

Prosiding Seminar Nasional

Pengembangan Pangan Fungsional
Berbasis Sumber Daya Lokal
Menuju Ketahanan Pangan



Himpunan Mahasiswa Teknologi Hasil Pertanian (HIMATEPA)
Universitas Mercu Buana Yogyakarta
2019

Prosiding Seminar Nasional

Pengembangan Pangan Fungsional Berbasis Sumber Daya Lokal Menuju Ketahanan Pangan

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

© 2019

256 Halaman, 16 x 24 cm

ISBN: 978-623-91109-3-2

Koordinator Reviewer:

Prof. Dr. Ir. Dwiyati Pujimulyani, M.P.

Anggota:

1. Dr. Ir. Bayu Kanetro, M.P.
2. Dr. Ir. Wisnu Adi Yulianto, M.P.
3. Dr. Ir. Siti Tamaroh, C.M., M.P.
4. Dr. Agus Slamet, S.TP., M.P.
5. Ir. Astuti Setyowati, S.U.
6. Agus Setiyoko, S. TP., M.Sc.

Diterbitkan oleh:

Himpunan Mahasiswa Teknologi Hasil Pertanian HIMATEPA
Universitas Mercu Buana Yogyakarta

Alamat:

Jl. Wates Km 10 Yogyakarta 55753

KATA PENGANTAR

Assalamualaikum warahmatullahi wabarokatuh.

Salam sejahtera bagi kita semua, Shalom, Om Swastiastu, Namó Buddhaya, Salam Kebajikan.

Pertama-tama saya mengucapkan puji dan syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena atas berkat dan rahmatnya kita dapat menerbitkan buku prosiding ini.

Berkaitan dengan ini saya mengucapkan terima kasih kepada:

Dekan Fakultas Agroindustri Universitas Mercu Buana Yogyakarta bapak Ir. Wafit Dinarto, M.Si. yang telah memberikan kesempatan sehingga terlaksananya program ini, Kepala Program Studi Teknologi Hasil Pertanian Universitas Mercu Buana Yogyakarta Prof. Dr. Ir. Dwiwati Pujimulyani, M.P. yang telah mendampingi selama ini, dan seluruh pemakalah yang berkenan membagikan ilmu dan pengalamannya dalam Seminar Nasional yang kemudian dimuat dalam prosiding ini.

Bahagiaanya kita semua karena saat ini pengetahuan kita akan diperkaya oleh para pembicara hebat pada Seminar Nasional dengan tema “Pengembangan Pangan Fungsional Berbasis Sumber Daya Lokal Menuju Ketahanan Pangan”. Diadakannya Seminar Nasional tersebut bertujuan untuk mempersiapkan mahasiswa dan masyarakat Indonesia agar dapat berinovasi mengembangkan pangan lokal di Indonesia untuk optimalisasi pemanfaatannya sebagai pangan fungsional agar terciptanya ketahanan pangan di Indonesia. Harapan kami dengan prosiding ini semakin membuka wawasan mahasiswa dan masyarakat untuk mendukung penelitian dan pengembangan pangan fungsional dari pangan lokal.

Akhir kata saya memohon maaf apabila terdapat kekurangan. Semoga bermanfaat bagi kita semua.

Ketua Pelaksana Seminar
Ignatia Rose Delina

KATA PENGANTAR

KETUA TIM EDITOR

Puji syukur dipanjatkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa, karena atas rahmat dan hidayah-Nya maka penyusunan prosiding seminar nasional Pangan Fungsional ini dapat terselesaikan. Prosiding ini disusun dengan tujuan untuk memberikan informasi tentang pangan fungsional. Selain itu bertujuan untuk mendukung program pemerintah untuk meningkatkan konsumsi pangan berkhasiat, berbahan dasar lokal.

Seminar nasional dengan tema “Pengembangan Pangan Fungsional Berbasis Sumber Daya Lokal Menuju Ketahanan Pangan. Penyelenggara seminar nasional ini Himpunan Mahasiswa Teknologi Hasil Pertanian, Program Studi Teknologi Hasil Pertanian, Universitas Mercu Buana Yogyakarta (UMBY). Seminar nasional Pangan Fungsional ini diselenggarakan pada tanggal 6 Juli 2019 di Auditorium Kampus 3 UMBY.

Pembicara Utama/kunci pada seminar nasional ini adalah Dr. Ir. Agung P Murdanoto, S.H., M.Agr., Prof. Dr. Ir. Rindit Pambayun, M.P., Prof. Dr. Ir. Dwiwati Pujimulyani, M.P. dan Bp. Cahyo Budiyanto, S.TP. Sub tema *parallel section* meliputi Gizi dan Pengembangan Pangan Fungsional dan Diversifikasi Pangan, Teknologi dan Rekayasa Pangan, Bioteknologi Pangan, Pangan Halal dan Keamanan Pangan, dan Manajemen, Distribusi dan Regulasi Pangan. Pada Seminar ini diikuti oleh 43 paper yang diterima dan dipresentasikan, tapi tidak semua dimuat di prosiding karena beberapa penulis meminta papernya tidak dimasukkan karena berbagai alasan.

Akhirnya diucapkan banyak terimakasih kepada penulis/peneliti yang telah berpartisipasi mengirimkan *full paper* yang diterbitkan pada prosiding ini jauh dari sempurna dan masih banyak kekurangannya, namun demikian semoga prosiding ini bermanfaat bagi pembaca

Yogyakarta, 27 Agustus 2019

Ketua Tim Editor

SAMBUTAN DEKAN FAKULTAS AGROINDUSTRI

Universitas Mercu Buana Yogyakarta

Assalamu 'alaikum Wr.Wb.

Selamat Pagi, Salam Sejahtera bagi kita semua

Yang terhormat Dr. Ir. Bayu Kanetro, M.P. selaku Wakil Rektor I Universitas Mercu Buana Yogyakarta

Yang saya hormati,

1. Bapak Dr. Ir. Agung P. Murdanoto, S.H., M.Agr. selaku Direktur Pengendalian Usaha PT. Rajawali Nusantara Indonesia (Persero)
2. Bapak Prof. Dr. Ir. Rindit Pambayun, M.P. selaku Penasihat PATPI dan Guru Besar Ilmu Pangan Universitas Sriwijaya Palembang
3. Ibu Prof. Dr. Ir. Dwiwati Pujimulyani, M.P. selaku Ketua Program Studi Teknologi Hasil Pertanian Universitas Mercu Buana Yogyakarta
4. Bapak Cahyo Budiyanto, S.TP. selaku Product Development Manager SGM
5. Bapak/Ibu dosen dan tamu undangan serta mahasiswa-mahasiswi yang saya banggakan.

Marilah kita panjatkan puji syukur ke hadirat Allah SWT yang telah memberikan kenikmatan sehingga kita dapat berkumpul di Ruang Auditorium Kampus 3 Universitas Mercu Buana Yogyakarta dalam keadaan sehat wal afiat untuk mengikuti acara Seminar Nasional ini. Tidak lupa Sholawat serta salam, marilah senantiasa kita ajungkan kepada junjungan nabi besar Muhammad SAW, yang mana senantiasa kita nantikan safa'atnya di Yaumul Qiyamati. Aamiin.

Penghargaan setinggi-tingginya saya sampaikan kepada semua pihak yang telah mendukung atas terselenggaranya Seminar Nasional dengan tema “Pengembangan Pangan Fungsional Berbasis Pangan Lokal Menuju Ketahanan Pangan.”

Hadirin yang berbahagia,

Perlu diketahui jika pangan merupakan kebutuhan pokok bagi manusia. Tidak tercukupinya keperluan pangan dapat mengancam integrasi negara. Indonesia sebagai negara agraris dengan berbagai potensi yang dimiliki, seharusnya mampu untuk

mengoptimalkan potensi yang ada. Hal inilah yang menjadi salah satu pekerjaan rumah bagi kita semua. Tema yang diusung sangatlah menarik. Upaya untuk mencapai ketahanan pangan melalui pengoptimalan pengembangan pangan lokal menjadi pangan fungsional.

Dengan tema yang diusung ini diharapkan agar dapat diperoleh upaya untuk mengembangkan potensi yang ada.

Terima Kasih

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Ir. Wafit Dinarto, M.Si.

Daftar Isi

Kata Pengantar Pelaksana Seminar — 3

Kata Pengantar Tim Editor — 4

Sambutan Dekan Fakultas Agroindustri Universitas Mercu Buana Yogyakarta — 5

1. Upaya Pengembangan Diversifikasi Pangan Lokal Berbahan Baku Ikan Nila di Desa Daleman Kecamatan Tulung Kabupaten Klaten. — 9
Oleh: Adi Nugroho.
2. Implementasi Sistem Jaminan Halal pada Restoran dan UKM Sate Ayam di Kabupaten Ponorogo. — 14
Oleh: Agency Nurmaydha.
3. Perbandingan Tingkat Kemanisan Teh Stevia (*Stevia rebaudiana* Bertoni) dan Pemanis Lainnya. — 26
Oleh: Ana Nadiya Afinatul Fishi, Sarifah Nurjanah, dan Bambang Nurhadi.
4. Pengaruh Penambahan Tepung Fermentasi Jagung pada Sifat Fisik, Kimia, dan Kesukaan Siomay. — 36
Oleh: Ani Novita Sari, Siti Tamaroh, dan Astuti Setyowati.
5. Aplikasi Stevia (*Stevia rebaudiana*) Pada Wedang Semir (Secang dan Gambir) Sebagai Pemanis Alami. — 46
Oleh: Ardian Oky Pradana, Ria Pertiwi, Felia Ema Suhono, dan Ahmad Mustofa.
6. Pengaruh Substitusi Tepung Komposit Growol-Kecambah Kacang Hijau dan Penambahan *Carboxymethyl Cellulose* terhadap Sifat Fisik, Kimia dan Tingkat Kesukaan Makaroni. — 55
Oleh: Dewi Kartika Sari dan Bayu Kanetro.
7. Pengaruh Penambahan Tepung Tulang Ikan Tuna dan Natrium Bikarbonat terhadap Sifat Fisik, Kimia, dan Tingkat Kesukaan *Cookies Mocaf*. — 69
Oleh: Dita Rani Syafitri, Astuti Setyowati, dan Dwiwati Pujimulyani.
8. Sifat Kimia, Aktivitas Antioksidan dan Kesukaan Yogurt Kedelai Daun Kelor (*Moringa oleifera* L.). — 82
Oleh: Elyan Putri Purbosari, Siti Tamaroh, dan Wisnu Adi Yulianto.
9. Analisis Variabel yang Mempengaruhi Minat Beli terhadap Produk Cokelat (Studi Kasus di Kampung Cokelat-Blitar) — 92
Oleh: Endah Rahayu Lestari dan Benydidktus Yoga Kurnia.
10. Sifat Kimia, Aktivitas Antoksidan dan Kesukaan Yogurt Bunga Telang (*Clitoria ternatea* L.). — 102
Oleh: Fitria Widiyanti, Siti Tamaroh, dan Wisnu Adi Yulianto.

11. Pengaruh Penambahan Ekstrak Seledri dan Putih Telur terhadap Sifat Fisik, Tingkat Kesukaan *Cheese Stick* Growol dan Evaluasi Sifat Kimianya. — 111
Oleh: Habibi dan Bayu Kanetro.
12. Pengaruh Jenis Teh, Penambahan Sari Nangka pada Sifat Fisik, Kimia dan Tingkat Kesukaan The Kombucha. — 124
Oleh: Hasna Nabila, Siti Tamaroh , dan Astuti Setyowati.
13. Pembuatan *Leather* Pisang Agung (Kajian Lama Pengeringan dan Penambahan Bubur Rumpul Laut). — 135
Oleh: M. Hindun Pulungan, Khusnul Masruria, dan Claudia Gadizza Perdani.
14. Substitusi Biskuit dengan Tepung Ubi Jalar Ungu dan Tepung Kedelai sebagai Sumber Protein dan Antioksidan. — 143
Oleh: Maryam Nabilah, Siti Tamaroh , dan Agus Setiyoko.
15. Pengaruh Variasi Metode dan Waktu Penyeduhan terhadap Sifat Kimia dan Tingkat Kesukaan Minuman Daun Gaharu Kering (*Aquilaria malaccensis* Lamk). — 153
Oleh: Nafidatul Khasanah dan Dwiwati Pujimulyani.
16. Evaluasi Sifat Kimia dan Warna Ekstrak Daun Gaharu (*Aquilaria Malaccensis* Lamk.) Kering dengan Lama Waktu Pengeringan dan Konsentrasi Metanol — 168
Oleh: Nur Yasir Wangafina K.Kh., dan Dwiwati Pujimulyani..
17. Aktivitas Antioksidan dan Tingkat Kesukaan Es Krim Alpukat. — 179
Oleh: Qayum Diko, Siti Tamaroh , dan Astuti Setyowati.
18. Tingkat Bahaya Erosi (TBE) Pada Penggunaan Lahan Perkebunan Agroforestri Berbasis Kopi Arabika (*Coffea Arabica*). — 189
Oleh: Regina Cantika D.F., Chay Asdak, dan Karistya Amaru.
19. Karakteristik Fisik, Kimia dan Akseptabilitas Growol Kering dengan Variasi Lama Fermentasi dan Bentuk Growol Kering. — 203
Oleh: Tri Windarsih dan Chatarina Wariyah.
20. Karakteristik Fisik, Kimia dan Tingkat Kesukaan Biskuit yang Disubstitusi dengan Tepung Bekatul Terfermentasi. — 213
Oleh: Ucik Sumarlin, Siti Tamaroh , dan Astuti Setyowati.
21. Karakteristik Sifat Morfologi, Komponen Hasil dan Hasil Jagung Putih Akses Lokal Umur Medium. — 224
Oleh: Youngky Susanto dan Tyastuti Purwani, dan Umul Aiman.
22. Sifat Antioksidatif dan Tingkat Kerusakan Lemak pada Fried – *Nuggets* Ayam dengan Penambahan Ekstrak dan Bubuk Kunyit (*Curcuma domestica* Val.). — 231
Oleh: Sumarji, Chatarina Wariyah, dan Sri Hartati Chandra Dewi.
23. Pengembangan Produk Bubuk Kunir Putih-Serai Instan di Desa Argomulyo — 242
Oleh: Wafit Dinarto, Dwiwati Pujimulyani, dan Siti Tamaroh .
24. Efek Pemberian Kunir Putih (*Curcuma mangga* Val) pada Tikus Diabet terhadap Kolesterol darah Secara *Invivo*. — 250
Oleh: Dwiwati Pujimulyani, Wisnu Adi Yulianto, dan Astuti Setyowati.

Upaya Pengembangan Diversifikasi Pangan Lokal Berbahan Baku Ikan Nila Di Desa Daleman, Kecamatan Tulung, Kabupaten Klaten

Adi Nugroho

Kelompok Fungsional Penyuluh Perikanan, Balai Pelatihan dan Penyuluhan
Perikanan Tegal, Jalan Martoloyo PO.BOX 22, Tegalsari, Panggung,
Tegal Timur, Kota Tegal
Email: adinugroho_dn@yahoo.com

ABSTRAK

Berdasarkan data Susenas tahun 2016, tingkat konsumsi ikan di Propinsi Jawa Tengah terendah (13.34 kg/kapita/tahun) dibandingkan dengan 5 propinsi lainnya di pulau Jawa. Rendahnya tingkat konsumsi diduga karena adanya persepsi bahwa ikan sulit diolah dan dikonsumsi. Melalui petugas penyuluh perikanan dan Dinas Pertanian, Ketahanan Pangan dan Perikanan Kabupaten Klaten, telah dilakukan upaya untuk meningkatkan konsumsi ikan dengan diversifikasi olahan ikan berbahan baku lokal yaitu ikan nila. Salah satu upaya yang dilakukan yaitu pemberdayaan masyarakat di Desa Daleman Kecamatan Tulung sebagai salah satu desa kawasan minapolitan budidaya ikan nila. Pemberdayaan dilakukan secara bertahap mulai pembentukan kelompok pengolah perikanan, melakukan kunjungan perseorangan, mengadakan pelatihan, dan mengikutsertakan dalam event pameran. Produksi olahan ikan nila yang dihasilkan yaitu kripik nila, bakso nila, dan kerupuk kulit nila. Dampak kegiatan ini adalah meningkatnya pengetahuan, motivasi usaha dan jejaring pasar sehingga meningkatkan pendapatan bagi pengolah ikan. Serta tersedianya olahan pangan berbahan baku lokal yaitu ikan nila di Kabupaten Klaten.

Kata Kunci: Diversifikasi, Pangan, Olahan, Ikan Nila

ABSTRACT

Based on the 2016 Susenas data, the level of fish consumption in Central Java Province was the lowest (13.34 kg/capita/year) compared to the other 5 provinces on the island of Java. The low level of consumption is thought to be due to the perception that fish are difficult to process and consume. The Field Fisheries Extension staff from the Agriculture-Food Security-Fisheries Agency of Kabupaten Klaten, have made efforts to increase fish consumption by the diversification of processed food from locally sourced fish, which is the tilapia fish. One of the efforts made is community empowerment in Desa Daleman, Kecamatan Tulung as one of the minapolitan area for tilapia fish cultivation. Empowerment is carried out in few stages, starting with the formation of fisheries processing groups, conducting individual visits, conducting training, and participating in exhibition events. The processed tilapia fish produced are Nila chips, Nila meatballs, and Nila skin crackers. The impact of these activities is to increase knowledge, business motivation and market networks, ultimately to increase income for the producers. As well as the availability of processed food from locally sourced of tilapia fish in Kabupaten Klaten.

Keywords: Diversification; Food; Processed; Tilapia fish

Pendahuluan

Ketersediaan bahan baku ikan sebagai sumber protein belum diikuti dengan pola konsumsi pangan penduduk Jawa Tengah dimana terjadi ketimpangan konsumsi protein masih rendah dan konsumsi karbohidrat khususnya beras masih sangat tinggi. Ketimpangan tersebut mengindikasikan belum terpenuhinya konsumsi pangan yang berkualitas, bergizi dan seimbang. Hasil penelitian Rachman dan Ariani (2008) menyatakan bahwa ketergantungan masyarakat terhadap karbohidrat masih sangat tinggi yakni lebih dari 60%. Selain itu menggunakan hasil riset kesehatan dasar, Hariyadi (2015) menyimpulkan bahwa konsumsi protein hewani di Indonesia juga tergolong masih rendah di bawah Thailand, Filipina, Malaysia dan Brunei Darussalam. Rendahnya konsumsi protein hewani juga dijelaskan melalui hasil Susenas tahun 2010 yang menyebutkan bahwa kontribusi protein nabati sebesar 68,3% dan kontribusi protein hewani sebesar 31,7% dari total protein yang dikonsumsi penduduk Indonesia. Hal tersebut menjadi menarik untuk dianalisis lebih lanjut untuk dapat mengetahui penyebab ketimpangan pola konsumsi pangan khususnya pada ikan sebagai sumber utama protein hewani di Indonesia yang berperan penting dalam pengembangan kecerdasan manusia.

Peran ikan sebagai sumber protein hewani utama di Indonesia dijelaskan melalui data dari Badan Ketahanan Pangan (2012) yang menyebutkan bahwa kontribusi ikan mencapai 40 persen dari seluruh protein hewani yang dikonsumsi penduduk Indonesia selama tahun 2005-2010. Indonesia dengan wilayah lautan yang luas menjadi potensi penyediaan ikan yang sangat potensial dalam memenuhi kebutuhan protein penduduk.

Konsumsi ikan yang telah menjadi pola di hampir sebagian besar wilayah Indonesia didorong oleh keterjangkauan secara ekonomi yaitu harga ikan lebih terjangkau di seluruh tingkat pendapatan masyarakat. Selain itu konsumsi ikan juga dianggap dapat mengatasi permasalahan gizi buruk di Indonesia. Menurut data Dewan Ketahanan Pangan (2015) Indonesia termasuk ke dalam 17 negara yang mengalami masalah gizi stunting, wasting dan *overweight* dari 117 negara yang dikaji oleh World Nutritin Report. Kementerian Kesehatan (2014) menunjukkan data masalah gizi pada Balita Indonesia cukup memprihatinkan dengan persentase balita pendek (*Stunting*) sebesar 37.2 persen, balita kurus (*wasting*) 12 persen dan kegemukan (*overweight*) 11.9 persen. Oleh karena itu dengan meningkatkan konsumsi ikan sebagai sumber protein hewani yang kaya gizi diharapkan dapat memperbaiki kualitas gizi masyarakat Indonesia.

Konsumsi ikan tertinggi di Pulau Jawa adalah ikan air tawar/payau segar baik dilihat dari sisi konsumsi per kapita maupun tingkat partisipasi konsumsinya. Ikan air tawar/payau segar meliputi ikan yang biasa dibudidayakan di kolam dan tambak yang memang banyak diproduksi di Pulau Jawa. Menurut data BPS tahun 2016 bahwa produksi ikan hasil budidaya di propinsi Jawa Tengah pada tahun 2016 yaitu 462.347,04 Ton.

Berdasarkan data Susenas tahun 2016, tingkat konsumsi ikan di Propinsi Jawa Tengah terendah (13.34 kg/kapita/tahun) dibandingkan dengan 5 propinsi lainnya di Pulau Jawa yaitu DKI Jakarta 21,98kg/kapita/tahun, Banten 19.58 kg/kapita/ tahun, Jawa Timur 17,23 kg/kapita/tahun, Jawa Barat 15,3 kg/kapita/tahun, dan D.I. Yogyakarta 14,6kg/kapita/tahun. Menurut Arthatiani dkk (2018), rendahnya tingkat konsumsi ikan di Jawa Tengah diduga

karena adanya persepsi bahwa ikan sulit diolah dan dikonsumsi. Sehingga masyarakat Jawa Tengah lebih memilih tahu dan tempe sebagai sumber protein untuk dikonsumsi.

Melalui petugas penyuluh perikanan dan Dinas Pertanian, Ketahanan Pangan dan Perikanan Kabupaten Klaten, telah dilakukan upaya untuk meningkatkan konsumsi ikan dengan diversifikasi olahan ikan berbahan baku lokal yaitu ikan nila. Salah satu upaya yang dilakukan yaitu pemberdayaan masyarakat di Desa Daleman Kecamatan Tulung sebagai salah satu desa kawasan minapolitan budidaya ikan nila.

Sehingga diharapkan dapat menyediakan alternatif olahan pangan berbahan baku lokal serta menjadi sumber mata pencaharian baru bagi masyarakat sekitar.

Metodologi

Program Pemberdayaan ini merupakan bagian dari kegiatan penyuluhan perikanan Dinas Pertanian, Ketahanan Pangan dan Perikanan Kabupaten Klaten. Kegiatan dilaksanakan pada Juni 2017 – Desember 2018. Kegiatan dilaksanakan di Desa Daleman, Kecamatan Tulung, Kabupaten Klaten.

Program Pemberdayaan pada pedagang dan pengolah ikan di Desa Daleman dilakukan melalui metode pendampingan dan pelatihan sesuai dengan permasalahan yang akan diselesaikan dan target yang ingin dicapai. Pendampingan dilakukan dengan pembentukan kelompok, melakukan kunjungan perseorangan, dan mengikutsertakan dalam event pameran. Sedangkan materi yang disampaikan dalam pelatihan meliputi: (1) Pengolahan kripih nila; (2) Pengolahan bakso nila; (3) Pengolahan kerupuk kulit nila.

Hasil dan Pembahasan

Pengolahan ikan nila menjadi produk olahan ikan selain bakar dan goreng, masih dapat dikembangkan untuk dijadikan intensifikasi usaha pengolahan ikan. Selama ini hasil produk olahan nila dipasarkan sekitar wilayah Klaten baik pesanan pribadi, warung kecil maupun lokasi warung pemancingan. Namun dari 37 buah warung pemancingan yang berada di wilayah tersebut hanya 2 buah warung yang menyediakan olahan ikan ke bentuk lain selain diolah menjadi bentuk ikan bakar dan goreng.

Kegiatan Pemberdayaan

Pemberdayaan memiliki definisi yang beragam. Ife (1995) mendefinisikan pemberdayaan bertujuan untuk meningkatkan kekuasaan orang-orang yang lemah atau tidak beruntung. Sedangkan Suharto (2009) mengartikan bahwa pemberdayaan adalah sebuah proses dan tujuan. Sebagai proses, pemberdayaan adalah serangkaian kegiatan untuk memperkuat kekuasaan atau keberdayaan menunjuk pada keadaan atau hasil yang ingin dicapai oleh sebuah perubahan sosial; yaitu masyarakat yang berdaya, memiliki kekuasaan atau pengetahuan dan kemampuan dalam memenuhi kehidupan hidupnya baik yang bersifat fisik, ekonomi maupun sosial serta memiliki kepercayaan diri, mampu menyampaikan aspirasi, mempunyai mata pencaharian, berpartisipasi dalam kegiatan sosial, dan mandiri dalam menjalankan tugas kehidupannya.

Pendampingan

Pendampingan dilakukan dengan pembentukan kelompok, melakukan kunjungan perseorangan, dan mengikutsertakan dalam event pameran. Kegiatan pendampingan dilakukan sebelum dan

setelah kegiatan pelatihan dilaksanakan. Pendampingan yang dilakukan sebelum pelatihan yaitu berupa pembentukan kelompok. Sedangkan setelah pelatihan yaitu kunjungan yaitu kunjungan perseorangan dan mengikutsertakan ke dalam event pameran.

Kegiatan pendampingan diawali dengan membentuk kelompok masyarakat yang minat untuk melakukan kegiatan pengolahan dan pemasaran ikan. Ajakan yang dilakukan melalui sistem mouth to mouth antar masyarakat dan dibantu oleh perangkat desa. Sebagian besar masyarakat yang tertarik untuk bergabung dalam kelompok ini berjenis kelamin perempuan. Guna menguatkan keberadaan kelompok, maka dilakukan rapat pembentukan kelompok untuk menghasilkan kepengurusan kelompok dan berita acara pembentukan kelompok yang kemudian dikukuhkan oleh kepala desa Daleman.

Penyuluh perikanan melakukan kegiatan kunjungan perseorangan kepada setiap anggota dalam rangka mendampingi

usaha anggota secara intensif. Kehadiran penyuluh perikanan di masing masing lokasi usaha anggotanya merupakan bukti nyata kehadiran pemerintah untuk mendampingi kegiatan usaha mereka.

Melalui Bidang Perikanan Dinas Pertanian, Ketahanan Pangan dan Perikanan dilaksanakan kegiatan bazar yang menampilkan produk hasil olahan dari kelompok pengolah ikan. Produk yang ditampilkan berupa keripik nila dan kerupuk kulit nila. Sedangkan produk bakso ikan sudah mandiri dengan membuka warung bakso ikan nila di pasar Cokrokembang, Daleman.

Pelatihan

Pelatihan diberikan dengan menggunakan teknik pembelajaran orang dewasa dengan bergiliran menempati rumah anggota kelompok. Materi pelatihan yang disampaikan diharapkan dapat meningkatkan pengetahuan bagi peserta sehingga dapat membantu dalam menentukan keberhasilan usaha. Materi yang akan disampaikan dalam pelatihan



Gambar 1. Produk keripik nila



Gambar 2. Produk bakso ikan



Gambar 3. Produk kerupuk kulit nila



Gambar 4. Event Pameran

meliputi: (1) Pengolahan keripik nila; (2) Pengolahan bakso nila; (3) Pengolahan kerupuk kulit nila.

Metode pelatihan menggunakan sistem penyampaian materi dan praktik, dengan porsi praktik lebih banyak dibanding dengan teori.

Respon Pemerintah Desa dan Masyarakat

Pemerintah Desa Daleman mengapresiasi dan mendukung kegiatan upaya pengembangan diversifikasi pangan lokal berbahan baku ikan nila. Hal tersebut tampak ketika dilakukan konsultasi tahap awal dan sosialisasi di kantor Balai Desa. Disampaikan oleh pemerintah desa bahwa melalui pemberdayaan pengolahan ikan nila diharapkan bisa menjadi alternatif usaha baru di bidang perikanan bagi masyarakat sekitar.

Selain itu, dukungan pemerintah desa yaitu membantu dalam sosialisasi kepada masyarakat terkait pembentukan kelompok olahan ikan nila dan mengukuhkan keberadaan kelompok tersebut. Pengakuan desa terhadap kelompok usaha perikanan ini memberikan kepercayaan bagi pemerintah daerah dalam membina dan memberikan pemihakan dalam bentuk pendampingan maupun pelatihan bagi kelompok olahan ikan ini.

Kesimpulan dan Implikasi Kebijakan

Upaya pengembangan diversifikasi pangan lokal berbahan baku ikan nila di Desa Daleman, Kecamatan Tulung, Kabupaten Klaten telah memberikan dampak yaitu dengan tersedianya olahan ikan berupa keripik nila, bakso ikan dan kerupuk kulit nila.

Kegiatan pemberdayaan masyarakat dengan pendampingan dan pelatihan telah meningkatkan pengetahuan, motivasi usaha dan jejaring pasar bagi pelaku usaha

olahan ikan nila. Sehingga usaha olahan ikan ini dapat menjadi sumber mata pencaharian baru bagi masyarakat sekitar.

Daftar pustaka

- Arthatiani, Kusnadi, dan Harianto. 2018. Analisis Pola Konsumsi Ikan Rumah Tangga: Komparasi Berbagai Propinsi Di Pulau Jawa. Prosiding Nasional Riset Sosial Ekonomi Kelautan dan Perikanan Tahun 2018. Badan Pusat Statistik (BPS). 2017. Produk Domestik Bruto Indonesia Menurut Pengeluaran 2012-2016. BPS. Jakarta.
- Badan Pusat Statistik (BPS). 2017. Produksi Perikanan Budidaya Menurut Kabupaten/Kota dan Subsektor di Provinsi Jawa Tengah. [https://jateng.bps.go.id/statistable/2017/10/27/1551/produksi-perikanan-budidaya-menurut-kabupaten-kota-dan-subsektor-di-provinsi-jawa-tengah-ton-2016.diakses tanggal 1 Mei 2019](https://jateng.bps.go.id/statistable/2017/10/27/1551/produksi-perikanan-budidaya-menurut-kabupaten-kota-dan-subsektor-di-provinsi-jawa-tengah-ton-2016.diakses%20tanggal%201%20Mei%202019).
- Badan Ketahanan Pangan (BKP). 2012. Roadmap Diversifikasi Pangan 2011-2015. Kementerian Pertanian Republik Indonesia. Jakarta.
- Dewan Ketahanan Pangan (DKP). 2015. Kebijakan Strategis Pangan dan Gizi Tahun 2015-2019. DKP. Jakarta.
- Hariyadi, P. 2015. Peranan Pangan Hewani dalam Pembangunan SDM Bangsa. Expert Opinion. Umami Indonesia. Vol 4 (3) :12-15.
- Rachman, H.P.S. dan M. Ariani. 2008. Penganekaragaman Konsumsi Pangan di Indonesia Permasalahan dan Implikasi Kebijakan dan Program. Analisis Kebijakan Pertanian. 6 (2) 141-154. Pusat Sosial Ekonomi dan Kebijakan Pertanian. Bogor.

Implementasi Sistem Jaminan Halal pada Restoran dan UKM Sate Ayam di Kabupaten Ponorogo

Implementation Halal Assurance System in Restaurant and Chicken Satay in Ponorogo Regency

Agency Nurmaydha

Staf Pengajar Program Studi Teknologi Industri Pertanian - Fakultas Sains dan Teknologi-Universitas Darussalam Gontor

Email agensynurmaydha@unida.gontor.ac.id/agensynurmaydha@gmail.com

ABSTRAK

Sate ayam merupakan salah satu makanan khas Kabupaten Ponorogo. Banyak restoran dan Usaha Kecil Menengah (UKM) yang menyajikan sate ayam sebagai menu andalannya, seperti daerah Gang Sate di Kelurahan Nologaten yang terkenal dengan sate ayamnya. Berbeda dengan sate ayam di daerah lain seperti sate ayam Madura dan Padang, sate ayam Ponorogo memiliki ciri khas yaitu ayam difillet memanjang dan lebar, bumbu bakarnya khas dan dilengkapi sambal kacang yang pedas dan gurih. Sayangnya, restoran dan UKM yang memproduksi sate ayam di Ponorogo belum memiliki sertifikat halal. Hal ini karena kurangnya pengetahuan produsen dan konsumen. Mengonsumsi makanan dan minuman halal merupakan kewajiban bagi umat Muslim, sesuai dengan Al-Qur'an dan Al Hadist. Di Indonesia, produk halal dilindungi oleh undang-undang Nomor 33 Tahun 2014 tentang Pangan Halal yang mewajibkan pada tahun 2019 pelaku usaha harus memiliki sertifikat halal jika yang diproduksi adalah makanan dan minuman halal. Untuk itu, perlu penelusuran di restoran dan UKM penghasil sate ayam untuk menganalisis bahan baku, proses produksi, dan produk sate ayam yang dihasilkan.

Penelusuran pada penelitian ini menggunakan metode *Halal Assurance System* (HAS) 23102 LPPOM MUI. Tujuan penelitian ini menentukan titik kritis kehalalannya sate ayam menggunakan metode HAS 23102 sehingga menunjang persiapan sertifikasi halal. Implikasi hasil penelitian dapat dijadikan masukan bagi manajemen restoran dan UKM untuk melakukan perbaikan sebagai pendukung dokumen untuk proses sertifikasi halal ke LPPOM MUI. Diharapkan dengan adanya sertifikasi halal pada restoran dan UKM sate ayam memberikan ketenangan pada konsumen bahwa makanan yang dikonsumsi jelas kehalalannya.

Kata kunci: Restoran halal; Sertifikasi; Sistem jaminan halal; Titik kendali kritis

ABSTRACT

Chicken satay is most culinary in Ponorogo regency. Many restaurants and SMEs that serve chicken satay as their main stay menu, such as the Gang Sate area in Nologaten Village are famous for their chicken satay. In contrast to chicken satay in other areas such as Madura and Padang, chicken satay in Ponorogo has a characteristic that is the elongated and wide-dipped chicken, the typical spicy and savory bean chili sauce. Unfortunately, restaurants and SMEs that produce chicken satay in Ponorogo do not have halal certificates. This is due to a lack of knowledge of producers and consumers. Consuming halal food and beverages is an obligation for Muslims, according to the Qur'an and Al Hadist. In Indonesia, halal products are protected by law No. 33 of

2014 concerning Halal Food which requires that in 2019 business people must have halal certificates if halal food and beverages are produced. For this reason, it is necessary to search in restaurants and SMEs producing chicken satay to analyze raw materials, process production, and chicken satay products. The search in this study uses the Halal Assurance System (HAS) method 23102 LPPOM MUI. The purpose of this study was to determine the critical control point of halal chicken satay using the HAS 23102 method to support the preparation of halal certification. The implications of the research results can be used as input for restaurant management and SMEs to make improvements as supporting documents for the halal certification process to LPPOM MUI. It is expected that with the existence of halal certification in restaurants and SMEs chicken satay provides consumers with a reassurance that the food consumed is clearly halal.

Keywords: Halal restaurant; Certification; Halal assurance system; Critical control point

PENDAHULUAN

Ketersediaan makanan halal, bergizi, aman, dan thayyib merupakan sebuah kewajiban dan keharusan bagi umat Muslim, hal ini sesuai dengan pedoman Islam Al-Qur'an dan Al Hadist. Namun, hal tersebut masih seringkali dilupakan dan menganggap makanan yang dimakan sudah halal, apalagi mengingat sebagian besar penduduk Indonesia adalah Muslim sehingga jaminan pangan halal di Indonesia masih jauh dari yang diharapkan (Siradjuddin, 2013). Makanan halal dalam Islam berpengaruh sangat penting karena pangan adalah sumber energi untuk berbuat kebajikan, karena pangan akan membentuk daging, darah, dan mempengaruhi cara berpikir serta

emosional seseorang (Rahmadi, 2007).

Bentuk jaminan makanan halal di Indonesia yaitu dengan melakukan sertifikasi halal yang dilakukan oleh Lembaga Pengkajian Pangan Obat-obatan dan Kosmetika Majelis Ulama Indonesia (LPPOM MUI). LPPOM MUI merupakan tenaga profesional yang membantu memberikan pertimbangan teknologi atau pengetahuan teknis kepada MUI dan membantu masyarakat dalam memproduksi makanan halal sehingga memberikan jaminan agar konsumen tidak khawatir dalam mengonsumsi makanan (Sirajuddin, 2013).

Sate ayam merupakan makanan khas Indonesia. Banyak jenis sate ayam, diantaranya sate ayam Madura, Padang, dan Ponorogo. Sate ayam Ponorogo merupakan sate ayam yang memiliki rasa dan penyajian yang berbeda dengan sate ayam daerah lain. Irisan sate dibuat fillet tipis memanjang. Bumbu bakar kaya rempah dan cenderung manis. Sate ayam Ponorogo, dalam penyajiannya dilengkapi dengan bumbu kacang gurih dan pedas. Banyak restoran dan UKM yang memproduksi sate ayam. Tiga daerah di Ponorogo yang terkenal dengan produk sate ayam yaitu Gang Sate Nologaten, Setono, dan Purbosuman. Masing-masing daerah memiliki cita rasa sate ayam yang khas. Namun, restoran dan UKM tersebut belum memiliki sertifikat halal. Waskito (2015), mengacu pada undang-undang Nomor 33 Tahun 2014 tentang Pangan Halal yang mewajibkan pada tahun 2019 pelaku usaha harus memiliki sertifikat halal, seharusnya pelaku bisnis melakukan sertifikasi halal. Apalagi bahan baku yang digunakan berupa ayam tergolong bahan kritis.

Implementasi sistem jaminan halal (SJH) meliputi identifikasi bahan baku, proses pengolahan, hingga penyajian menu di atas meja sehingga diketahui

Halal Control Point (HCP) pada tiap tahap proses, tindakan korektif sebagai alternatif pengganti bahan yang belum bersertifikat halal dan tidak termasuk *halal positive list of materials*. Pengembangan model HAS di Restoran UKM Sate Ayam bertujuan menentukan HCP dengan penelusuran menu untuk menunjang persiapan sertifikasi halal.

METODE

Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian dilaksanakan di Restoran dan UKM Sate Ayam di Ponorogo pada bulan November-Desember 2018. Pengolahan data di Laboratorium Menggambar Teknik, Prodi Teknologi Industri Pertanian, Universitas Darussalam Gontor Ponorogo.

Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode deskriptif kualitatif, bertujuan mendeskripsikan variabel yang berhubungan dengan masalah dan unit yang diteliti dengan fenomena nyata yang dikaji. Metode deskriptif kualitatif menggunakan pendekatan HAS 23102 LPPOM MUI sebagai pedoman kriteria halal restoran.

Pelaksanaan Penelitian

Pelaksanaan penelitian merupakan rencana terstruktur yang dibuat untuk memperoleh jawaban atas pertanyaan atau permasalahan untuk mendapat solusi (Razalli *et al.*, 2012). Diagram alir prosedur penelitian terdapat pada Gambar 1.

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Gambaran Restoran dan UKM Sate Ayam Ponorogo

Restoran dan UKM sate ayam merupakan rumah makan dan UKM yang

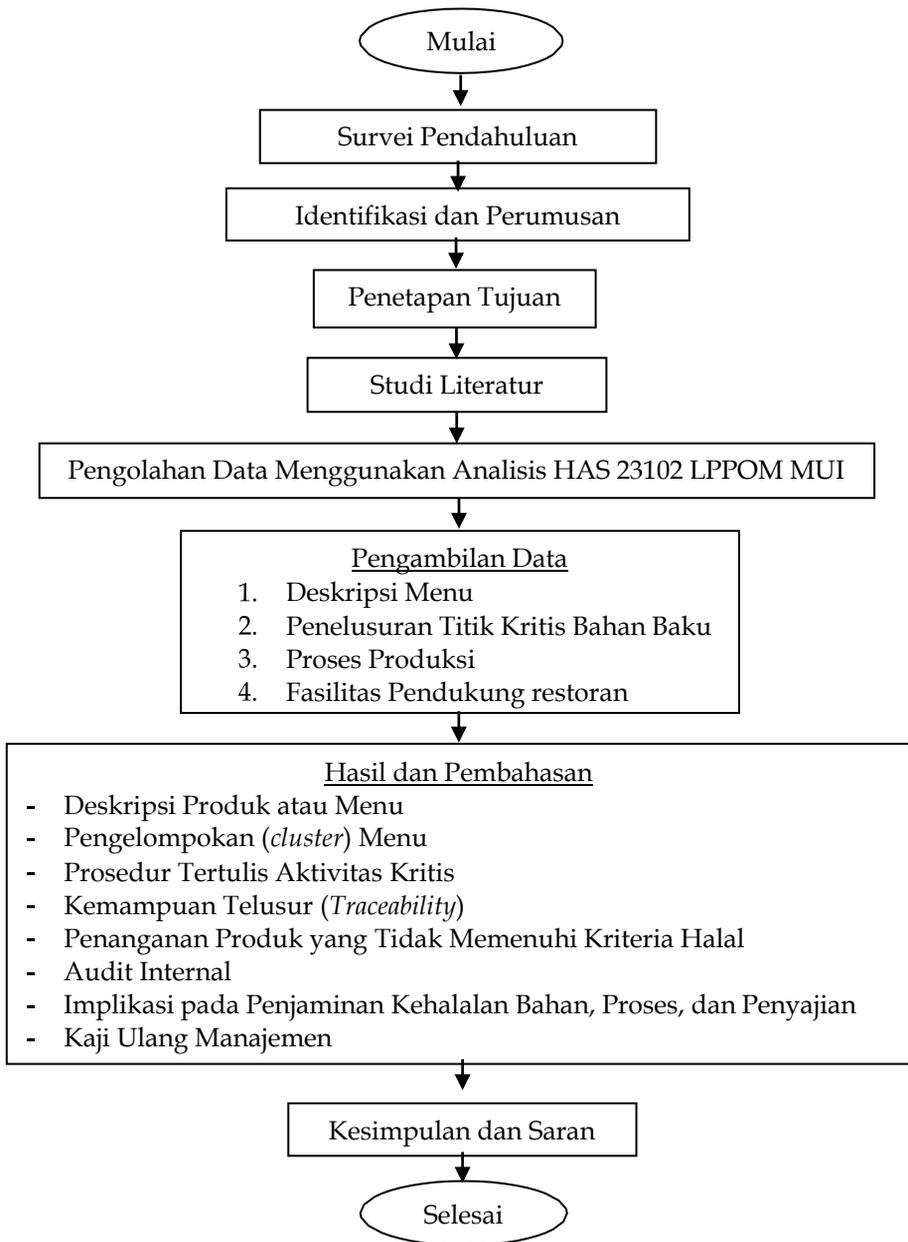
memproduksi sate ayam. Restoran Sate Ayam Pak Boiran yang terletak di pusat kota ini hanya menjual sate ayam sebagai menu andalannya. Restoran ini berdiri sudah sejak lama dan tergolong sate ayam Gang Sate. Ayam yang digunakan sebagai bahan baku utama adalah ayam pedaging sehingga teksturnya lebih kesat dan rasanya lebih nikmat. Sate ayam disini dikelompokkan menjadi tiga, yaitu sate ayam daging, sate ayam kulit, dan sate ayam ampela hati. Irisan sate ayam dipotong tipis memanjang. Restoran ini ramai dikunjungi konsumen, terutama konsumen dari luar kota. Sate ayam yang diproduksi juga bisa dibuat oleh-oleh dan memiliki daya tahan 3 hari di suhu ruang. UKM Sate Ayam Pak Togog merupakan UKM yang memproduksi sate ayam. UKM ini khusus memproduksi sate ayam untuk pesanan, misalnya acara hajatan, dan pesanan untuk dijual kembali di luar kota Ponorogo. Ayam sebagai bahan baku utama adalah ayam potong (broiler).

Kedua produsen sate ayam tersebut belum memiliki sertifikat halal. Bahan baku ayam diperoleh dari Rumah Potong Ayam (RPA) yang juga belum bersertifikat halal. Bahan tambahan lain menggunakan bahan baku segar dan tergolong *halal positive list of materials*. Mengkonsumsi makanan halal bagi umat Muslim adalah sebuah kewajiban, hal tersebut sesuai Al-Qur'an dan Al Hadist yang menyebutkan "Mengkonsumsi pangan yang halal dan *thayyib* (baik, sehat, bergizi dan aman) adalah kewajiban bagi setiap Muslim" (QS. Maidah ayat 88 dan QS. Al Baqarah ayat 168).

B Analisis Titik Kritis Kehalalan Menu

1. Deskripsi Produk dan Menu

Deskripsi produk memuat informasi karakteristik umum (komposisi dan



Gambar 1. Diagram Alir Prosedur Penelitian

volume), struktur fisiokimia (pH dan aktivitas air) bahan pengemas dan cara pengemasan, kondisi penyimpanan (informasi pelabelan dan instruksi mempertahankan masa simpan), kondisi distribusi, dan kondisi penggunaan (Siradjuddin, 2013).

2. Pengelompokan (*Cluster*) Menu

Menu di Restoran Sate Ayam Pak Boiran dan UKM Pak Togog dikelompokkan dalam *cluster* berdasar jenis bahan baku seperti pada Tabel 1. Pengelompokan menu berdasar bahan baku dibagi menjadi empat, yaitu *high risk* (*H*), *moderate risk* (*M*), *low risk* (*L*), dan *forbidden* (*F*). Menurut (Saputra, S and Harjanti, 2013), tingkatan risiko keharaman bahan baku dibagi menjadi empat, yaitu risiko rendah, risiko menengah, risiko tinggi, dan *forbidden*. Tingkat L merupakan kelompok produk yang tidak mengandung bahan terlarang oleh syariat Islam dan dalam bentuk tunggal tanpa campuran serta tanpa bahan tambahan. Tingkat M merupakan kelompok produk yang dibuat dari bahan dasar yang tidak diragukan kehalalannya, namun dalam bentuk campuran atau diberi bahan tambahan serta melalui proses yang dikhawatirkan terbentuk atau terkontaminasi bahan haram/najis. Tingkat H merupakan kelompok produk yang terbuat dari bahan dasar yang risiko ketidakehalalannya sangat tinggi, terutama produk yang berasal dari bahan segar maupun produk turunan. Tingkat F merupakan kelompok produk yang jelas dari bahan haram dan turunannya. Produk sate ayam tergolong *high risk* karena bahan baku berasal dari hewan halal namun masih diragukan proses penyembelihannya yang ditandai RPA belum bersertifikat halal. (Kokkinakis *et al.*, 2011), bahan baku dari susu, produk olahan, dan daging (sapi, kambing, unggas)

tergolong *high risk* berdasar risiko bahaya kesehatan. Konsep HCP, bahan baku dari daging tergolong *high risk* berdasar risiko kehalalan. Menurut keterangan MUI Ponorogo belum ada RPA bersertifikat halal. Kriteria *moderate risk* terdapat pada kecap manis, hal ini karena ada bahan tambahan pada proses pemasakan dan juga faktor mikroorganisme. Kecap yang dibuat merupakan kecap racikan sendiri. Kriteria *low risk* pada kedua produsen sate ayam yaitu kacang tanah, cabai, garam, dan rempah-rempah yang digunakan sebagai bahan pembuatan sambal. Bahan-bahan tersebut merupakan bahan makanan yang tergolong *halal positive list of materials* yang tercantum dalam LPPOM MUI SK07/Dir/LPPOM MUI/I/13 (MUI, 2009).

3. Diagram Alir Proses Pembuatan Menu

Diagram alir adalah bagan yang menggambarkan bagaimana proses yang dijalankan mulai awal hingga akhir. Diagram alir dapat menandakan adanya HCP pada proses pengolahan menu masakan (Saputra, S and Harjanti, 2013). Diagram alir pembuatan menu sate ayam tergolong *high risk* terdapat pada Gambar 2. Gambar 2 menunjukkan HCP pada proses pengolahan sate ayam. HCP 1 merupakan bahan baku dari daging ayam yang proses penyembelihannya belum bersertifikat halal.

Menurut Nurjannah (2006), ayam termasuk hewan yang halal dikonsumsi bila didahului dengan penyembelihan secara islami. Hal ini bermakna bahwa zat-zat yang terkandung dalam hewan tersebut bermanfaat bagi manusia dan tidak berbahaya. Bahan segar yang digunakan tergolong *halal positive list of materials* dan bahan olahan yang digunakan telah bersertifikat halal. (Rahmadi, 2007), HCP dibentuk dengan pendekatan HACCP.

Tabel 1. *Cluster* Bahan Baku

No.	Kategori	Simbol	Restoran Sate Ayam Pak Boiran	UKM Pak Togog
1	<i>High Risk</i>	H	Ayam pedaging	Ayam Broiler
2	<i>Moderate Risk</i>	M	Kecap manis	Kecap manis
3	<i>Low Risk</i>	L	Kacang tanah, garam, cabai, rempah-rempah	Kacang tanah, garam, cabai, rempah-rempah
4	<i>Forbidden</i>	F	-	-

Sumber: (Nurmaydha, 2017)

Perbedaannya, jika CCP memiliki toleransi sedang HCP tidak memiliki toleransi. HCP menggolongkan makanan menjadi dua, yaitu halal dan haram. HCP memiliki 7 prinsip, diantaranya penetapan risiko keharaman, penetapan titik kendali kritis, penetapan SOP darurat dalam setiap CCP, menetapkan prosedur memantau CCP, menetapkan tindakan penarikan produk bila terjadi penyimpangan CCP, menetapkan sistem perekaman data, dan menetapkan prosedur verifikasi.

C. Prosedur Tertulis Aktivitas Kritis

Prosedur tertulis aktivitas kritis adalah seperangkat tata cara kerja yang dilakukan untuk mengendalikan aktivitas kritis. Prosedur tertulis aktivitas kritis mencakup pembelian bahan, pemeriksaan bahan datang, penyimpanan, dan penanganan bahan, seleksi bahan baru, pencucian peralatan produksi dan peralatan pembantu, formulasi atau pengembangan menu baru, pemajangan (*display*) dan penyajian, aturan pengunjung, dan aturan karyawan (LPPOM MUI, 2015).

Rahmadi (2007), HCP 1 merupakan titik kritis yang harus ditekan karena tergolong *high risk*. Bahan makanan pada produsen sate ayam yang tergolong HCP 1 yaitu ayam. Titik kritis tersebut terletak pada tata cara penyembelihan. HCP 2 merupakan titik kontrol yang

harus dikendalikan. Bahan makan yang tergolong HCP 2 antara lain adalah bahan tambahan makanan, seperti kecap, merica, garam, penyedap, dan kaldu instan.

1. Pembelian Bahan

Pada prosedur pembelian bahan, bahan yang dibeli harus sesuai data yang tertera pada dokumen pendukung. Pada produsen sate ayam, proses pembelian bahan dilakukan di pasar Kabupaten Ponorogo yaitu Pasar Stasiun Kota dan Pasar Songgolangit sehingga pasar-pasar tersebut merupakan pemasok acak.

2. Pemeriksaan Bahan Datang

Pemeriksaan bahan datang dilakukan sesuai informasi yang tercantum dalam dokumen pendukung bahan dengan yang tercantum di label kemasan bahan, informasi mencakup nama bahan, nama produsen, negara asal produsen dan logo halal (bila dokumen pendukung mempersyaratkan) (MUI, 2013). Daftar bahan olahan beserta sertifikasi halal terdapat pada Tabel 4.

3. Penyimpanan atau Penanganan Bahan

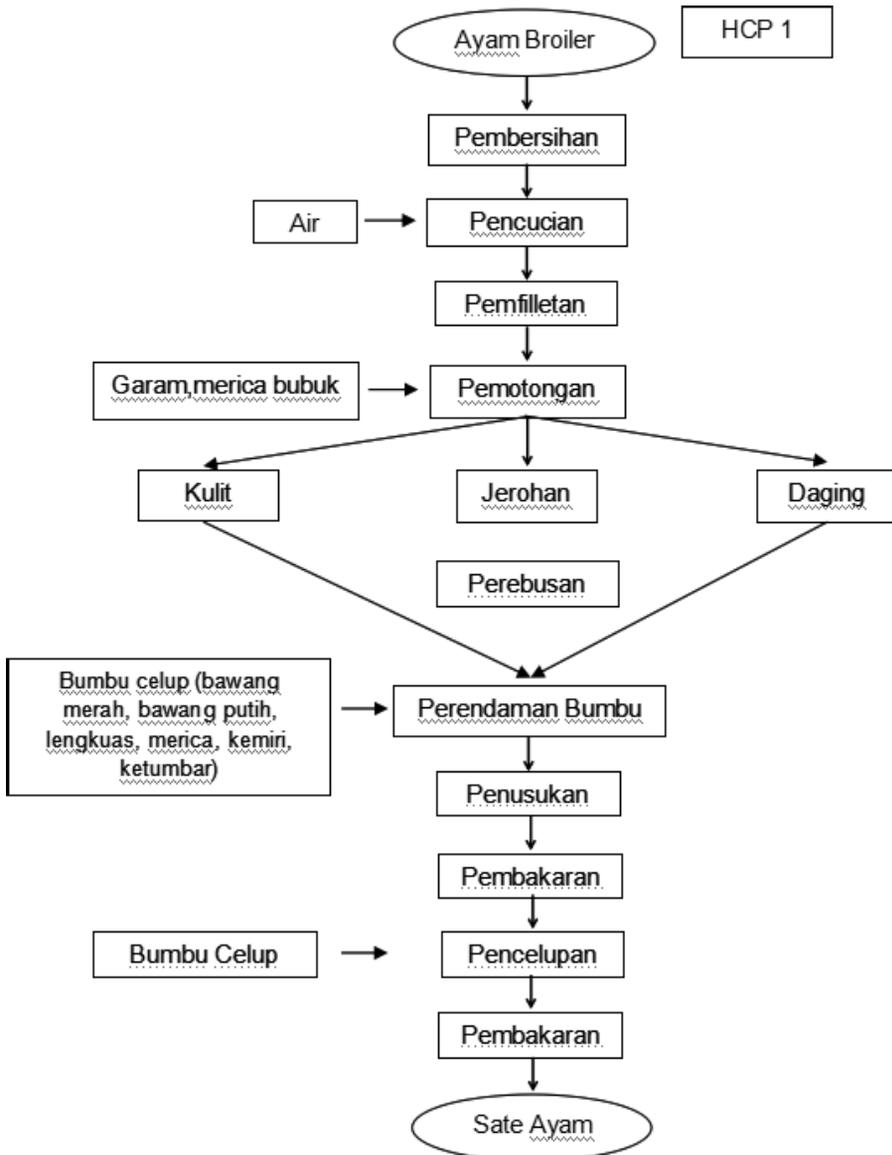
Penyimpanan produk pangan, penanganan bahan dan menu harus menjamin tidak terkontaminasi bahan atau menu oleh bahan haram atau najis. Menurut (Yusaini H. *et al.*, 2016) kontaminasi silang dengan

bahan haram atau najis, kebersihan dan kesucian tempat penyimpanan dan wadah penyimpanan juga harus diperhatikan. Menurut Sari (2013), penyimpanan bahan makanan dilakukan agar memiliki umur simpan lebih lama dengan mencegah pembusukan makanan yang disebabkan oleh faktor suhu, kelembaban, udara,

oksigen, cahaya, dan waktu. Selain itu, pembusukan juga dapat disebabkan mikroorganisme (bakteri, jamur, *yeast*, alga, protozoa).

4. Seleksi Bahan

Seleksi bahan adalah proses pemilihan bahan baku dan persetujuan



Gambar 2. Diagram Alir Sate Ayam

penggunaannya. Ada dua tipe bahan yaitu tipe pertama, bahan yang sebelumnya tidak tercantum dalam daftar bahan yang telah disetujui LPPOM MUI dan tipe kedua, bahan yang sudah ada dalam daftar bahan yang telah disetujui LPPOM MUI tetapi berasal dari produsen baru (MUI, 2013). Identifikasi titik kritis kehalalan pada produk sate ayam, bahan baku, bahan tambahan, dan bahan penolong, serta HCP. Bahan baku dan bahan tambahan segar yang termasuk HCP adalah ayam pedaging dan ayam Broilee karena asal dan prosedur penyembelihan daging tidak diketahui secara pasti sehingga status kehalalannya diragukan (Rezfi, 2016). Bahan baku segar seperti kacang tanah, rempah-rempah, dan garam merupakan bahan tidak kirtis atau *halal positive list of materials* (MUI, 2009).

D. Produksi

Fasilitas fisik peralatan produksi mencakup tata ruang, tempat produksi dan alat produksi harus diperhatikan agar terhindar dari kontaminasi silang. Ruang produksi selain ditata dengan baik dan

rapinya juga harus bersih bebas dari kotoran dan najis, memiliki fasilitas sanitasi yang baik, penyediaan air bersih, tempat pembuangan limbah, sarana cuci tangan, sirkulasi udara yang memadai serta tidak ada peluang terkontaminasi oleh bahan yang haram, kotor dan najis (Siradjuddin, 2013). Peralatan produksi yang digunakan untuk mengolah menu pada dapur restoran dan UKM produsen sate ayam, harus menjamin bahan yang digunakan proses produksi harus bersertifikat halal. Kebersihan dapur mempengaruhi kualitas menu yang dihasilkan dan keamanan pangan (Djekic *et al.*, 2014).

Menurut Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 33 Tahun 2014 tentang Jaminan Produk Halal, cara produksi halal harus mengikuti sistem produksi halal yang didokumentasikan. Dokumentasi sistem produksi halal dapat berbeda antara pelaku usaha berdasar besar dan jenis kegiatan, kerumitan proses interaksi, kompetensi, dan personalia (MUI, 2013). Oleh karena itu, pada restoran dan UKM produsen sate ayam perlu dilakukan dokumentasi sistem produksi halal.

Tabel 4. Pengecekan Logo Halal Produk Segar dan Produk Olahan

Bahan/Produk	Merk	Sertifikasi Halal		Alternatif Pengganti
		Ada	Tidak	
Garam Kasar	Segitiga		√	Garam Solla
Garam Halus	Yodium		√	Garam Solla
Minyak Goreng	Fortune	√		
Kecap Manis	Bango	√		
Penyedap rasa	Royco	√		
Daging Ayam	RPA Jetis		√	RPA tersertifikasi MUI Ponorogo, RPA Phalosari Unggul Jaya

Sumber: (Nurmaydha, 2017)

1. Pencucian Peralatan Produksi dan Peralatan Pembantu

Prosedur pencucian peralatan produksi dan peralatan pembantu harus terjamin agar dapat menghilangkan berbagai kuman sehingga kontaminasi silang dengan bahan haram/najis dapat dihindari. Pencucian dilakukan menggunakan bahan pembersih yang tidak boleh mengandung atau terkontaminasi bahan haram/najis (Marzuki *et al.*, 2012). Tahap proses pencucian yaitu tahap *scraping* (pemisahan kotoran dan sisa makanan), *stushing* dan *soaking* (pengguyuran dan perendaman), *washing* (pencucian dengan zat pencuci), *rinsing* (pembilasan), dan pengeringan (Panchal *et al.*, 2013).

2. Formulasi Menu atau Pengembangan Menu Baru

Formulasi menu dilakukan jika menu telah bersertifikat halal, sedangkan pengembangan menu baru dilakukan pada menu yang belum bersertifikat halal (Yusaini H. *et al.*, 2016). Restoran dan UKM produsen sate ayam belum bersertifikat halal sehingga masih dalam taraf pengembangan menu.

3. Pemajangan (*Display*) dan Penyajian

Proses pemajangan (*display*) dan penyajian harus dijamin terhindar dari kontaminasi dan terjaga higienitasnya. Jika tidak terjamin maka akan terjadi kontaminasi menu dari bahan haram atau najis. Menurut (Purnomo, 2011), fasilitas dan peralatan pemajangan dan penyajian khusus untuk memajang dan menyajikan menu halal.

4. Aturan Pengunjung

Prosedur harus menjamin pengunjung tidak mengkonsumsi produk dari luar restoran yang tidak memiliki status halal.

Selama ini, belum terdapat peraturan tertulis yang mengatur pengunjung di restoran Sate Ayam Boiran, maka perlu dibuat peraturan agar tidak terjadi kontaminasi antara makanan/minuman yang halal dan syubhat. Selama ini, tamu yang datang di restoran tidak membawa makanan dari luar karena restoran sudah menyediakan berbagai menu makanan dan minuman.

5. Aturan Karyawan

Prosedur harus menjamin karyawan tidak mengkonsumsi produk dari luar restoran yang tidak memiliki status halal yang jelas. Restoran dan UKM produsen sate ayam, harus menerapkan aturan larangan bagi karyawan yang mengkonsumsi makanan atau minuman haram atau tidak jelas kehalalannya di dalam restoran. Penggunaan peralatan restoran secara sembarangan dapat memicu timbulnya kontaminasi. Pada proses penjaminan halal, kontaminasi merupakan hal yang harus dihindari (MUI, 2013).

E. Kemampuan Telusur (*Traceability*)

Kemampuan telusur merupakan kemampuan untuk melacak makanan pada seluruh mata rantai produksi, pengolahan, dan distribusi. Prinsip dasar model ini adalah melacak produk pada seluruh rantai distribusi, memberikan informasi tentang bahan baku, dan memahami serta mengkomunikasikan dampak dari cara produksi dan distribusi terhadap mutu dan keamanan pangan. Kemampuan telusur menjadi salah satu faktor kritis efisiensi penarikan produk (Sitepu, N, 2014). Hasil penelusuran bahan di restoran dan UKM produsen sate ayam masih terdapat bahan yang belum bersertifikat halal, khususnya bahan baku utama berupa ayam.

Traceability pada restoran dan UKM

produsen sate ayam dilakukan dengan menelusuri asal bahan olahan melalui label halal pada kemasan. Bahan segar penelusuran dilakukan hingga ke tempat pemasok atau tempat pembelian, misalnya di pasar dan RPH/RPA. Menurut (Shafii and Wan Siti Khadijah, 2012), *traceability* produk merupakan proses yang tidak mudah dilakukan sehingga dalam penelitian ini, *traceability* dilakukan untuk mengetahui asal produk (pemasok) dan pengecekan sertifikasi halal dari kemasan. Produsen sate ayam lebih memilih bumbu segar daripada bumbu instan. Bahan segar termasuk *halal positive list of material* yang tercantum dalam SK07/dir/LPPOM MUI/I/13.

F. Penanganan Produk yang Tidak memenuhi Kriteria Halal

Produk yang tidak memenuhi kriteria adalah produk yang terlanjur dibuat dari bahan yang tidak disetujui LPPOM MUI dan diproduksi pada fasilitas yang tidak bebas dari babi/turunannya atau mengalami kontaminasi ketika proses produksi (Rahmadi, 2007). Bahan yang tidak bersertifikat halal seperti daging ayam disarankan alternatif pengganti dengan RPA bersertifikat halal, misalnya RPA Phalosari Unggul Jaya.

G. Audit Internal

Audit internal merupakan tahap yang dilakukan untuk menilai kesesuaian penerapan SJH di restoran dan UKM produsen sate ayam dengan persyaratan sertifikasi halal LPPOM MUI. UU Nomor 33 Tahun 2014 menyebutkan bahwa, perusahaan harus mempunyai prosedur tertulis audit internal pelaksanaan SJH. Audit internal dilakukan secara terjadwal setidaknya 6 bulan sekali atau lebih sering jika diperlukan. Menurut (Wulandari, A, 2005), audit internal halal dilakukan oleh auditor internal halal yang ditunjuk

oleh pimpinan. Pihak restoran dan UKM produsen sate ayam belum memiliki tim audit internal, untuk itu disarankan untuk mengirim karyawan untuk mengikuti pelatihan SJH di LPPOM MUI.

Hasil audit internal disampaikan ke pihak yang bertanggung jawab dan tindakan koreksi diperlukan sesuai batas waktu yang ditentukan. Hasil tindakan koreksi dipastikan dapat menghindari terulangnya kesalahan (Waskito, 2015). Terdapat tiga standar restoran halal yaitu bahan baku, proses, dan penyajian. Pertama, bahan baku harus menggunakan bahan bersertifikat halal. Kedua, proses pengolahan diperhatikan agar tidak terjadi kontaminasi bahan najis dan haram. Ketiga, penyajian harus diperhatikan agar tidak kontak langsung makanan dan minuman haram.

H. Kaji Ulang Manajemen

Kaji ulang manajemen harus dihadiri oleh manajemen puncak atau wakilnya sesuai aturan internal perusahaan dan tim manajemen halal. Kaji ulang manajemen merupakan kajian yang dilakukan oleh manajemen puncak dengan tujuan untuk menilai efektivitas penerapan SJH dan merumuskan perbaikan berkelanjutan (Ramlan; Nahrowi, 2014). Manajemen restoran dan UKM harus membentuk tim khusus untuk menangani restoran agar memperoleh sertifikasi halal. Pemberian *training* dan *workshop* kepada karyawan tentang kehalalan harus dilakukan agar satu visi dan satu pemahaman untuk mendukung manajemen mempersiapkan sertifikasi halal restoran.

KESIMPULAN

Konsep model SJH di restoran dan UKM produsen sate ayam berpotensi dikembangkan. Penelusuran HCP pada menu sate ayam didapatkan hasil daging

ayam sebagai bahan baku utama yang tergolong *high risk* perlu dilakukan alternatif penggantian dengan daging ayam bersertifikat halal. Bahan tambahan lain tergolong moderate risk dan low risk karena sebagian besar menggunakan bahan segar yang tergolong *halal positive list of materials* sehingga halal.

DAFTAR PUSTAKA

- Apriyantono, O.A., 2012. Kiat Memilih Produk Halal 1-7. <https://doi.org/www.Pusat-Halal.com>
- Kokkinakis, E., Kokkinaki, A., Kyriakidis, G., Markaki, A., Fragkiadakis, G.A., 2011. HACCP Implementation in Local Food Industry: a Survey in Crete, Greece. *Procedia Food Sci.* 1, 1079–1083. <https://doi.org/10.1016/j.profoo.2011.09.161>
- Marzuki, S.Z.S., Hall, C.M., Ballantine, P.W., 2012. Restaurant Managers' Perspectives on Halal Certification. *J. Islam. Mark.* 3, 47–58. <https://doi.org/10.1108/1759083121-1206581>
- MUI, 2013. Daftar Bahan Tidak Kritis (Halal Positive List of Materials) LPPOM MUI 8358748, 4–7. <https://doi.org/https://mui.or.id>
- MUI, 2009. Standar Sertifikasi Penjualan Halal Fatwa MUI 2009 Fatwa MUI. <https://doi.org/https://mui.or.id>
- Noordin, N., Noor, N.L.M., Samicho, Z., 2014. Strategic Approach to Halal Certification System: An Ecosystem Perspective. *Procedia - Soc. Behav. Sci.* 121, 79–95. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2014.01.1110>
- Nurmaydha, A. Strategi Pengembangan Restoran Halal sebagai Penunjang Hotel Syariah (Studi Kasus di UNIDA Gontor Inn, Universitas Darussalam Gontor, Tesis Pascasarjana Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Brawijaya, Malang.
- Nurjannah, 2006. Penjualan Secara Islami (Suatu Bimbingan Bagi Masyarakat Muslim). *J. Apl. Ilmu-Ilmu Agama VII*, 145–157.
- Panchal, P.K., Bonhote, P., Dworkin, M.S., 2013. Food Safety Knowledge among Restaurant Food Handlers Switzerland. *Switz. Food Prot. Trends* 33, 133–144.
- Purnomo, D., 2011. Strategi Pengembangan Agroindustri Halal dalam Mengantisipasi Bisnis Halal Global. Disertasi Sekol. Pascasarjana, Inst. Pertan. Bogor.
- Rahmadi, A., 2007. Pilar Utama Peradaban Islam :Pangan Halal Pangan Halal 3, 1–10.
- Ramlan; Nahrowi, 2014. Sertifikasi Halal Sebagai Penerapan Etika Bisnis Islami dalam Upaya Perlindungan Bagi Konsumen Muslim. *J. Ahkam* 14, 145–154.
- SSari, D, A. dan H., 2013. Teknologi Dan Metode Penyimpanan Makanan Sebagai Upaya Memperpanjang Shelf Life. *J. Apl. Teknol. Pangan* 2, 52–59.
- Siradjuddin, A., 2013. Regulasi Makanan Halal di Indonesia. *J. Tapis XIII*, 101–122.
- Waskito, D., 2015. Pengaruh Sertifikasi Halal, Kesadaran Halal dan Bahan Makanan Terhadap Minat Beli Produk Makanan Halal. *Statew. Agric. L. Use Baseline 2015 1*. <https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>

Wulandari, A, I., 2005. Analisis
Kepuasan Konsumen Terhadap
Atribut Rumah Makan dan Menu
Makanan Laut.
Yusaini H., M., Abd Rahman, A.R.,
Azanizawati, M., Mohd Ghazli,

H., 2016. Halal Traceability in
Enhancing Halal Integrity for Food
Industry in Malaysia – A Review.
Int. Res. J. Eng. Technol. 3, 68–74.

Perbandingan Tingkat Kemanisan Teh Stevia (*Stevia rebaudiana* Bertoni) dan Pemanis Lainnya

The Comparison Sweetness Levels of Stevia Tea (*Stevia rebaudiana* Bertoni) and Other Sweeteners

Ana Nadiya Afinatul Fishi¹, Sarifah Nurjanah¹, Bambang Nurhadi²

¹Jurusan Teknik Pertanian, Departemen Teknik Pertanian dan Biosistem, Fakultas Teknologi Industri Pertanian, Universitas Padjadjaran, Jl. Raya Bandung Sumedang KM 21, Jatinangor 40600, Indonesia

²Jurusan Teknologi Pangan, Departemen Teknologi Industri Pangan, Fakultas Teknologi Industri Pertanian,

Universitas Padjadjaran, Jl. Raya Bandung Sumedang KM 21, Jatinangor 40600, Indonesia

Email: ananadiya4797@gmail.com

ABSTRAK

Daun stevia (*Stevia rebaudiana* Bertoni) merupakan bahan baku pemanis alami berupa pemanis stevia yang memiliki keunggulan tingkat kemanisannya 300 kali daripada sukrosa. Oleh karena itu, daun stevia dapat dimanfaatkan sebagai bahan baku teh yang memiliki rasa manis tanpa adanya tambahan gula. Pembuatan teh stevia dilakukan dengan cara mengeringkan daun stevia segar pada suhu 55°C selama ± 5 jam. Proses pengeringan menyebabkan nilai kadar air daun stevia berkurang. Daun stevia segar memiliki kadar air 74,7% basis basah (bb) dan berkurang setelah dikeringkan menjadi 4,4% basis basah (bb) atau 4,6% basis kering (bk). Teh stevia berpemanis alami memiliki ambang mutlak (*absolute threshold*) pada konsentrasi 0,2% dan ambang pengenalan kemanisan (*recognition threshold*) pada konsentrasi 0,5%. Tingkat kemanisan teh stevia berada diantara sukrosa dan sukralosa. Hal ini terdapat pada penelitian ini, konsentrasi yang sama yakni 0,1% dengan sampel yang berbeda menunjukkan persen reaktif yang berbeda pula, seperti 0% untuk sukrosa, 25% untuk teh stevia, dan 100% untuk sukralosa. Sukrosa memiliki ambang mutlak pada konsentrasi 3,5% dan ambang pengenalan kemanisan (*recognition threshold*) pada konsentrasi 5,1%, sedangkan sukralosa memiliki ambang mutlak pada konsentrasi 0,1% dan ambang pengenalan kemanisan (*recognition threshold*) pada konsentrasi 0,5%.

Kata kunci: Daun stevia (*Stevia rebaudiana* Bertoni); Teh stevia; Tingkat kemanisan; Ambang kemanisan.

ABSTRACT

Stevia leaf (Stevia rebaudiana Bertoni) is a natural sweetener in the form of stevia which has sweetener level more 300 times than sucrose. Therefore, stevia leaves can be used as raw material for tea that has sweet taste without any sugar addition. The process of making stevia tea is by drying fresh stevia leaves at 55°C for ± 5 hours. The drying process causes the water content of stevia leaves decreasing. Fresh stevia leaves have a moisture content of 74.7% wet basis (wb) and decrease after drying to 4.4% wet basis (wb) or 4.6% dry basis

(db). Natural sweetened stevia tea has an absolute threshold of concentration at 0.2% and a recognition threshold of concentration at 0.4%. The level of sweetness of stevia tea is between sucrose and sucralose. This was found in this study, the same concentration of 0.1% with different samples showed different percent reactive, such as 0% for sucrose, 25% for stevia tea, and 100% for sucralose. Sucrose has an absolute threshold of concentration at 3.5% and a recognition threshold of concentration at 5.1%, while sucralose has an absolute threshold of concentration at 0.1% and a recognition threshold of concentration at 0.5%.

Keywords: *Stevia leaves (Stevia rebaudiana Bertoni); Stevia tea; Sweetness level; Sweetness threshold.*

PENDAHULUAN

Rasa manis adalah salah satu komponen rasa yang paling diminati masyarakat. Rasa manis berasal dari pemanis buatan dan alami yang berfungsi untuk meningkatkan cita rasa, aroma, memperbaiki sifat-sifat fisik, kimia, dan sumber kalori bagi tubuh (Sakinah, 2016). Sakarin, siklamat, dan aspartam adalah beberapa jenis pemanis buatan yang dapat menyebabkan penyakit, apabila dikonsumsi secara berlebihan dan terus-menerus. Maka dari itu, diperlukan alternatif pemanis alami bernilai kalori rendah yang tidak berefek teratogenik. Pemanis ini dapat ditemui dalam daun stevia (*Stevia rebaudiana Bertoni*) (Yulianti dkk., 2014).

Daun stevia mengandung *stevioside* dan *rebaudioside* dengan tingkat kemanisan 300 kali daripada sukrosa (Geuns, 2003). Keunggulannya adalah tidak menyebabkan *carries* gigi, kanker pada pemakaian jangka panjang, dan

bernilai kalori rendah, sehingga tepat dikonsumsi oleh penderita diabetes (Buchori, 2007). Daun stevia berasal dari tanaman stevia berjenis semak yang telah lama digunakan sebagai pemanis di Amerika Selatan dan Asia. Awalnya tanaman stevia dikembangkan di Brazil dan Paraguay, lalu berkembang di Jepang dan beberapa negara Asia lainnya.

Pada tahun 1977, tanaman stevia diperkirakan masuk ke Indonesia melalui kerjasama antara Indonesia dan Jepang. Awalnya, tanaman stevia dibudidayakan di daerah Tawangmangu, Jawa Tengah. Lalu, kini di kembangkan di Kabupaten Bandung oleh Kelompok Tani Mulyasari Cibodas dan Koperasi Nukita (Nusantara Kiat Lestari) dan Bogor, Jawa Barat. Sejak tahun 2010, stevia lokal jenis unggul dikembangkan dan telah mendapat sertifikat mutu benih dari Balai Pengawasan dan Pengujian Mutu Benih (BP2MB) Jawa Barat (Edi dkk., 2015).

Pemanis stevia dapat dimanfaatkan untuk dijadikan beberapa produk seperti kristal stevia, teh stevia, dan gula cair. Diantara ketiga produk tersebut, teh stevia merupakan produk pemanis stevia yang proses pembuatannya paling sederhana. Teh stevia atau daun stevia kering dihasilkan dari proses pengeringan yang dapat dilakukan secara konvensional maupun modern. Berdasarkan penelitian Muliana (2017), diperoleh suhu pengeringan 55°C selama ± 5 jam dan dihasilkan daun stevia kering berkadar air $\pm 8\%$ (bb) dan $\pm 9\%$ (bk). Berdasarkan penelitian tersebut belum terdapat perbandingan tingkat kemanisan teh stevia dengan pemanis lainnya. Teh stevia diketahui memiliki rasa manis 300 kali daripada sukrosa, akan tetapi sukralosa memiliki rasa manis 500 kali daripada sukrosa (Goldsmith dan Merkel, 2001). Oleh karena itu, perlu dikaji lebih mendalam mengenai perbandingan tingkat

kemanisan teh stevia (*Stevia rebaudiana* Bertoni) dan pemanis lainnya.

METODE PENELITIAN

1. Bahan Penelitian

Bahan utama yang digunakan pada penelitian adalah daun stevia (*Stevia rebaudiana* Bertoni) segar yang diperoleh dari lahan perkebunan di Bogor, Jawa Barat, sukrosa, sukralosa, dan air mineral.

2. Alat

Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini tersaji dalam Tabel 1.

test dengan perhitungan uji rangsangan tunggal (uji t), dan tingkat kemanisan teh stevia dengan pemanis lainnya menggunakan perhitungan persen reaktif sampel terdeteksi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Proses Pembuatan Teh Stevia

Proses pembuatan teh stevia menggunakan bahan baku daun stevia yang diambil dari kebun stevia Bogor, Jawa Barat. Bagian tanaman stevia yang digunakan untuk pembuatan teh adalah daun stevia, karena akumulasi glikosida

Tabel 1. Alat yang Digunakan Saat Penelitian

No.	Nama Alat	Spesifikasi	Kegunaan
1.	Timbangan Analitik Ohaus	Adventure Pro AV264 (tingkat ketelitian 0,001 g)	Menimbang bahan atau zat yang membutuhkan tingkat ketelitian tinggi
2.	Oven Blower	Tipe 1350 FMSuhu maksimum 240 °C	Mengeringkan daun stevia
3.	Oven Tray	Memmer UN110	Menguji kadar air daun stevia
4.	Desikator	Kapasitas 10 liter	Menstabilkan kadar air daun stevia
5.	Kemasan teh (<i>tea bags</i>)	Nilon	Mengemas teh stevia
6.	Gelas	Kaca	Menyeduh teh stevia, sukrosa, dan sukralosa
7.	Loyang	Alumunium	Menempatkan daun stevia
8	Cawan	Alumunium	Menguji kadar air daun stevia

3. Metodologi Penelitian

Metode penelitian yang digunakan adalah metode deskriptif. Adapun parameter penelitian yang akan diamati pada penelitian ini adalah kadar air, ambang kemanisan teh stevia, sukrosa, dan sukralosa menggunakan threshold

steviol terbanyak terdapat pada daun dan sedikit pada batang serta bunga (Kinghorn, 2002). Pembuatan teh stevia dilakukan dengan cara mengeringkan daun stevia segar menggunakan oven pada suhu 55°C dengan lama waktu ± 5 jam agar diperoleh daun stevia kering berkadar air $\pm 8\%$ basis

kering (bk) (Muliana, 2017). Hal tersebut sesuai dengan standar mutu ekspor yakni daun stevia kering yang mempunyai kadar air maksimal 10% (Edi dkk., 2015), sedangkan pengeringan dengan suhu 65°C selama ± 3 jam menghasilkan daun stevia kering berkadar air 10% basis kering (bk) (Hartanto, 2017). Teh stevia yang diperoleh dari proses pengeringan menggunakan suhu 55°C selama waktu ± 5 jam dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Teh Stevia

Semakin rendah kadar air daun stevia maka daya simpan semakin lama dan kerusakan akibat aktivitas serangga, jamur, dan enzim semakin kecil (Noor dan Isdianti, 2013). Jika pengeringan dilakukan pada suhu melebihi 70°C, maka kadar steviosida akan mengalami penurunan, sedangkan penggunaan suhu mencapai 80°C mengakibatkan kadar gula dalam daun menurun dan menimbulkan warna coklat kehitaman pada daun stevia (Santamaria dkk., 2014). Perubahan warna daun stevia menjadi coklat kehitaman diakibatkan oleh reaksi *maillard*, yaitu reaksi antara gula pereduksi dengan asam amino. Kemungkinan lain adalah

terbentuknya senyawa *pheophytin* akibat reaksi antara klorofil dengan semua asam yang menguap pada waktu proses pengeringan (Noor dan Isdianti, 2013). Daun stevia yang mengalami keterlambatan pengeringan akan berwarna hitam, karena terjadi proses fermentasi oleh mikroorganisme yang disertai perombakan senyawa steviosida. Fermentasi juga akan terjadi pada daun stevia yang terkena air yang juga akan menyebabkan kebusukan.

Kadar Air Daun Stevia (AOAC, 2005)

Analisis kadar air dilakukan pada daun stevia segar dan daun stevia kering. Hasil uji kadar air daun stevia disajikan pada Tabel 1. Kadar air daun stevia segar mencapai 74,7% basis basah (bb). Hal tersebut menunjukkan bahwa kandungan air yang terdapat di dalam daun stevia sebanyak 74% dari massa daun.

Tabel 1. Kadar Air Daun Stevia

Parameter	Nilai Pengujian
Kadar air daun segar (% bb)	74,7 \pm 0,18
Kadar air daun segar (% bk)	295.7 \pm 2,92
Kadar air daun kering (% bb)	4,4 \pm 0,13
Kadar air daun kering (% bk)	4,6 \pm 0,14

Tinggi rendahnya kandungan air pada daun berpengaruh terhadap lama waktu proses pengeringan. Semakin tinggi kadar air awal bahan, maka akan semakin lama pula waktu pengeringannya, begitupun sebaliknya. Bahan pangan berkadar air tinggi menyebabkan daya simpan bahan pangan menjadi rendah, karena jamur

atau mikroorganisme/kapang lebih mudah tumbuh pada area tersebut (Yulianti dkk., 2014). Pengeringan pada suhu 55°C selama \pm 5 jam menyebabkan kadar air daun stevia berkurang 4,4% basis basah (bb) atau 4,6 basis kering (bk). Pengurangan nilai kadar air daun stevia disebabkan oleh penguapan kandungan air selama proses pengeringan, sehingga menurunkan nilai kadar air.

Ambang Kemanisan

Ambang kemanisan dapat ditentukan dengan uji organoleptik yaitu *threshold test*. *Threshold test* merupakan katagori yang termasuk dalam tes analisis sensori dengan fungsi yang spesifik yaitu untuk menentukan *threshold*. *Threshold* didefinisikan sebagai konsentrasi terendah dimana suatu sensori dapat dideteksi. Uji *threshold* digunakan untuk menentukan ada tidaknya komponen yang diinginkan atau tidak diinginkan dalam pangan (Clark dan Stephany, 2009).

Terdapat beberapa tipe dari *threshold* atau ambang, antara lain sebagai berikut:

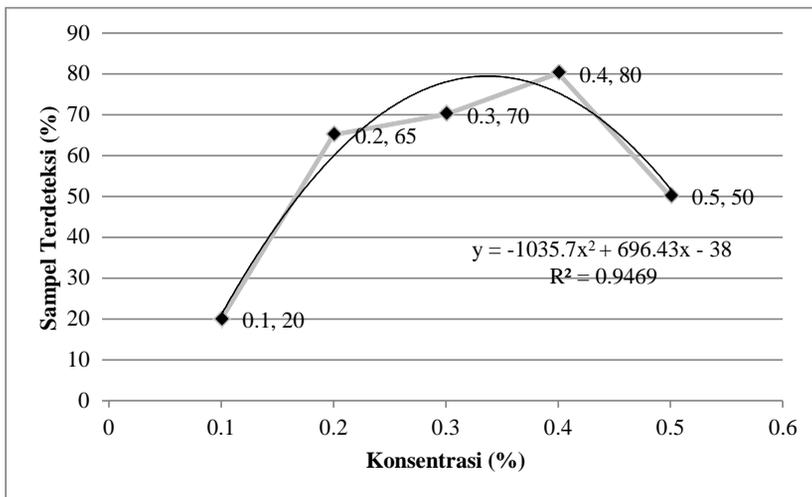
1. *absolute threshold* atau ambang mutlak yaitu jumlah rangsang terkecil yang sudah mulai menimbulkan kesan,
2. *recognition threshold* atau ambang pengenalan yaitu konsentrasi terkecil dimana konsentrasi dapat terdeteksi,
3. *terminal threshold* atau ambang batas yaitu tingkat rangsangan terbesar yang masih dapat dirasakan, dan
4. *difference threshold* atau ambang perbedaan yaitu ambang dimana dapat membedakan stimuli yang terdeteksi.

Ambang mutlak (*absolute threshold*), ambang pengenalan (*recognition threshold*), ambang batas (*terminal threshold*), dan ambang pembeda (*difference threshold*) dinyatakan dalam satuan persen. Pengujian ambang batas dengan tipe *absolute threshold* dikatakan valid, apabila $\leq 50\%$ panelis menyatakan merasakan rasa manis pada sampel, sedangkan pengujian ambang batas dengan tipe *recognition threshold* dikatakan valid, apabila $\leq 75\%$ panelis menyatakan merasakan rasa manis pada sampel. Pengujian ambang batas dengan tipe *terminal threshold* dikatakan valid, apabila $\leq 90\%$ panelis menyatakan merasakan rasa manis pada sampel, sedangkan pengujian ambang batas dengan tipe *difference threshold* dikatakan valid, apabila $\leq 100\%$ panelis menyatakan merasakan rasa manis pada sampel (Clark dan Stephany, 2009).

Ambang Kemanisan Teh Stevia

Pada penelitian ini, uji organoleptik tidak dilakukan oleh panelis ahli atau *untrained panelist* sebanyak 20 panelis. Sampel yang diuji berupa teh stevia. Dari hasil uji, diperoleh tingkat kemanisan tertinggi teh stevia terdapat pada konsentrasi 0,4%. Hal ini disebabkan oleh respon positif dari panelis sebesar 100% yang terlihat pada Gambar 2. Berdasarkan perhitungan persen ambang menggunakan perhitungan uji rangsangan tunggal (uji t), ambang mutlak kemanisan teh stevia terdapat pada konsentrasi 0,2% dan ambang pengenalan terdapat pada konsentrasi 0,5%.

Gambar 2. Hubungan Antara Konsentrasi Teh Stevia dengan Persen Sampel Terdeteksi



Tingkat kemanisan terendah teh stevia terdapat pada konsentrasi 0,1% yakni hanya 20% panelis merasakan manis pada teh stevia. Akan tetapi, pada konsentrasi tertinggi yakni 0,5% hanya 50% dari 20 panelis yang menyatakan manis pada teh stevia. Hal ini disebabkan oleh munculnya rasa pahit (*after taste*) pada konsentrasi tersebut, sehingga semakin tinggi konsentrasi teh stevia, maka semakin tinggi pula rasa pahit yang dihasilkan yang mengakibatkan rasa manis teh stevia berkurang.

Nilai koefisien determinasi (R^2) pada Gambar 2 di atas digunakan untuk menentukan tingkat validasi nilai estimasi dari hubungan antara variabel x (konsentrasi) dan variabel y (persentase sampel terdeteksi), dimana jika nilai koefisien determinasi semakin mendekati 1 maka nilai estimasi yang dihasilkan semakin presisi. Gambar 2 di atas menunjukkan bahwa persamaan yang dapat digunakan untuk mengestimasi konsentrasi teh stevia untuk menentukan ambang kemanisan pada persentase sampel terdeteksi adalah dengan meng-

gunakan persamaan *polynomial* dengan nilai koefisien determinasi sebesar 0,9469 yang berada pada rentan 0,91-0,99. Hal tersebut bermakna hubungan antara variabel x (konsentrasi) dan variabel y (persentase sampel terdeteksi) pada teh stevia memiliki relasi sangat kuat sekali.

Ambang Kemanisan Sukrosa

Threshold test pada sukrosa dilakukan untuk mengetahui letak ambang kemanisan teh stevia yang 300 kali lebih manis daripada sukrosa. Dari hasil uji, diperoleh tingkat kemanisan tertinggi sukrosa terdapat pada konsentrasi 0,4% dan 0,5% yang diikuti oleh respon positif panelis tertinggi yakni 5%. Secara teori, semakin tinggi konsentrasi maka semakin tinggi pula respon positif dari panelis, begitupun sebaliknya. Walaupun pada penelitian ini konsentrasi 0,4% dan 0,5% mendapat respon positif sama dari panelis. Tetapi, pada konsentrasi rendah yakni 0,1-0,3% tidak mendapat respon positif seperti sukrosa berkonsentrasi 0,4% dan 0,5%.

Persamaan persen positif pada konsentrasi yang berbeda dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti kondisi lingkungan saat panelis melakukan uji turut mempengaruhi hasil dari uji ambang batas (*threshold*), seperti kondisi saat dilakukan uji ambang batas (*threshold*) tidak dilakukan secara terpisah/terisolasi, dan tidak kedap suara yang menyebabkan konsentrasi panelis terganggu. Penyebab lainnya dapat disebabkan oleh indra perasa panelis ketika mencicipi sampel yakni larutan sukrosa berkonsentrasi 0,5% berkurang atau tidak peka, sehingga rasa manis pada larutan sukrosa tersebut tidak terdeteksi. Penyebab lainnya dapat pula disebabkan oleh larutan sukrosa yang belum merata karena belum diaduk, sehingga panelis tidak merasakan rasa manis dan kesalahan panelis seperti lupa berkumur dengan air putih untuk menghilangkan rasa yang tertinggal pada sampel sebelumnya.

Berdasarkan perhitungan persen ambang menggunakan perhitungan uji rangsangan tunggal (uji t), panelis mempunyai ambang mutlak kemanisan

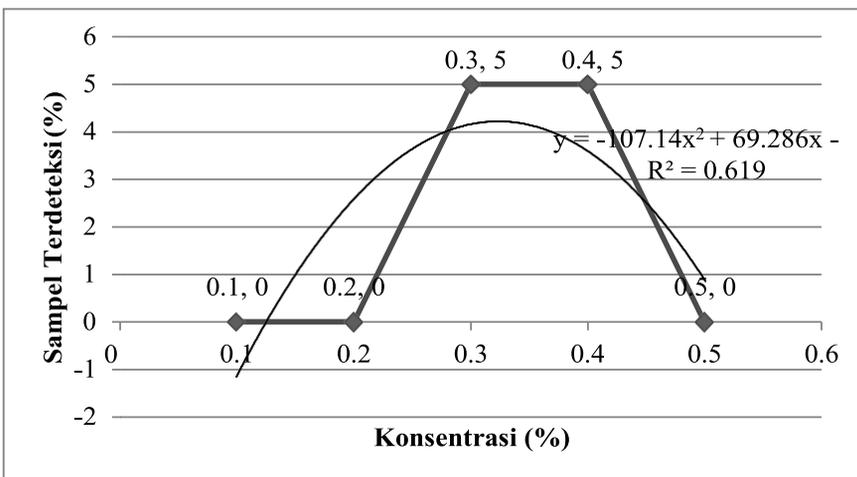
sukrosa terdapat pada konsentrasi 3,5% dan ambang pengenalan terdapat pada konsentrasi 5,1%. Hubungan antara konsentrasi dengan reaksi persen positif ambang kemanisan sukrosa terdapat pada Gambar 3.

Gambar 3 di bawah menunjukkan bahwa persamaan yang dapat digunakan untuk mengestimasi konsentrasi sukrosa dalam menentukan ambang kemanisan pada persentase sampel terdeteksi adalah dengan menggunakan persamaan *polynomial* dengan nilai koefisien determinasi sebesar 0,619 yang berada pada rentan 0,61-0,69. Hal tersebut bermakna hubungan antara variabel x (konsentrasi) dan variabel y (persentase sampel terdeteksi) pada sukrosa memiliki relasi kuat.

Ambang Kemanisan Sukralosa

Threshold test pada sukralosa dilakukan untuk mengetahui letak ambang kemanisan teh stevia yang 300 kali lebih manis daripada sukrosa namun dibawah sukralosa, karena sukralosa memiliki tingkat kemanisan 500 kali lebih manis

Gambar 3. Hubungan Antara Konsentrasi Sukrosa dengan Persen Sampel Terdeteksi



daripada sukrosa (Goldsmith dan Merkel, 2001). Pada hasil uji, diperoleh tingkat kemanisan tertinggi sukralosa terdapat pada konsentrasi 0,1% dan 0,2% yang diikuti oleh respon positif panelis tertinggi senilai 100%. Tingkat kemanisan terendah sukralosa terdapat pada konsentrasi tertinggi 0,5% yakni hanya 70% panelis merasakan manis pada teh stevia. Hal ini disebabkan oleh munculnya rasa pahit (*after taste*), sehingga semakin tinggi konsentrasi sukralosa, maka semakin tinggi pula rasa pahit (*after taste*) yang dihasilkan yang mengakibatkan rasa manis sukralosa berkurang. Berdasarkan perhitungan persen ambang menggunakan perhitungan uji rangsangan tunggal (uji t), panelis ambang mutlak kemanisan sukralosa terdapat pada konsentrasi 0,1%, dan ambang pengenalan terdapat pada konsentrasi 0,5%. Hubungan antara konsentrasi dengan reaksi persen positif ambang kemanisan sukralosa terdapat pada Gambar 4.

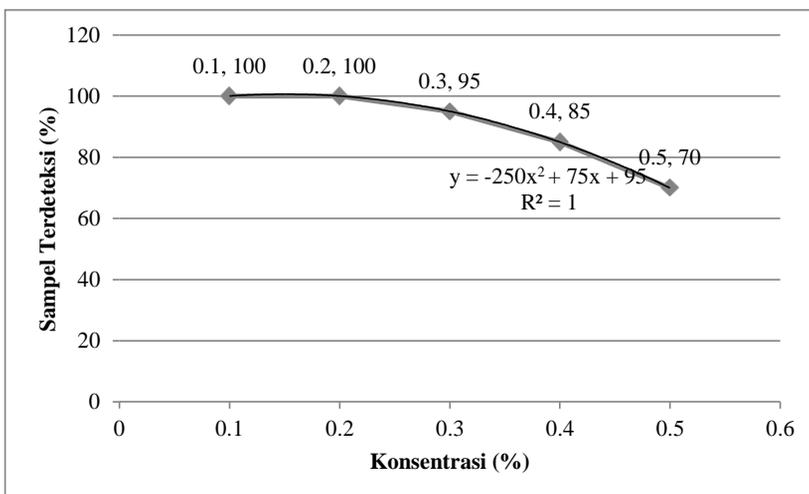
Gambar 4 di bawah menunjukkan bahwa persamaan yang dapat digunakan untuk mengestimasi konsentrasi

sukralosa untuk menentukan ambang kemanisan pada persentase sampel terdeteksi adalah persamaan *polynomial* dengan nilai koefisien determinasi sebesar 1. Hal tersebut bermakna hubungan antara variabel x (konsentrasi) dan variabel y (persentase sampel terdeteksi) pada sukralosa memiliki relasi sangat kuat sekali dengan nilai estimasi yang dihasilkan sangat presisi, karena nilai koefisien determinasi tepat di angka 1.

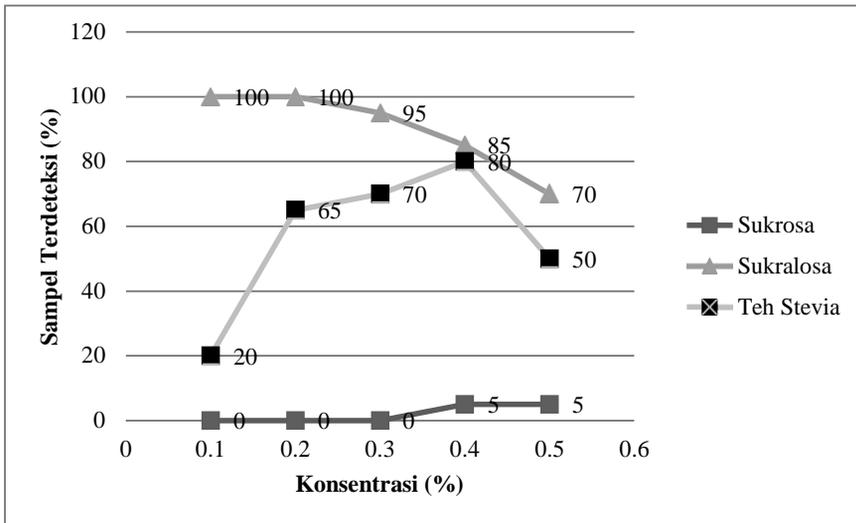
Hubungan Ambang Kemanisan Teh Stevia, Sukrosa, dan Sukralosa

Daun stevia memiliki tingkat kemanisan 300 kali daripada sukrosa, sedangkan sukralosa memiliki tingkat kemanisan 500 kali daripada sukrosa (Goldsmith dan Merkel, 2001). Hubungan ambang kemanisan teh stevia, sukrosa, dan sukralosa terlihat pada Gambar 5. Sukrosa menempati posisi terendah untuk ambang kemanisan, karena hanya 5% dari 20 panelis yang merasakan manis pada konsentrasi 0,3% dan 0,4% larutan sukrosa tersebut.

Gambar 4. Hubungan Antara Konsentrasi Sukralosa dengan Persen Sampel Terdeteksi



Gambar 5. Hubungan Ambang Kemanisan Teh Stevia, Sukrosa, dan Sukralosa



Teh stevia memiliki ambang kemanisan ditengah antara sukralosa dan sukrosa. Pada konsentrasi yang sama yakni 0,1% dengan sampel yang berbeda diperoleh persen reaktif yang berbeda pula, seperti 0% untuk sukrosa, 20% untuk teh stevia, dan 100% untuk sukralosa. Pada teh stevia konsentrasi 0,4% diperoleh persen reaktif tertinggi dari panelis menyatakan rasa manis, sedangkan pada sukralosa konsentrasi 0,1% telah diperoleh 100% reaktif dari panelis menyatakan rasa manis atau dengan kata lain teh stevia dirasa manis oleh panelis pada konsentrasi 0,4%, sedangkan sukralosa dirasa manis oleh panelis sejak konsentrasi 0,1%.

Sukralosa berkonsentrasi 0,3% hanya mendapat 95% reaktif dari panelis, sukralosa 0,4% memperoleh 85%, dan sukralosa 0,5% mendapat 70% reaktif positif rasa manis, sehingga semakin tinggi konsentrasi semakin menurun pula persen reaktif rasa manisnya, karena *after taste* yang semakin meningkat seiring dengan meningkatnya konsentrasi sukralosa. *After taste* yang dihasilkan antara teh stevia dan

sukralosa pun berbeda. Semakin tinggi konsentrasi teh stevia maupun sukralosa, maka semakin tinggi pula *after taste* yang dihasilkan, begitupun sebaliknya. Pada penelitian ini, teh stevia memiliki *after taste* pada konsentrasi 0,5%, sedangkan sukralosa pada konsentrasi 0,3% sudah dirasa memiliki *after taste*.

KESIMPULAN

Daun stevia (*Stevia rebaudiana* Bertoni) dapat dijadikan produk minuman yakni teh stevia. Teh stevia sudah berasa manis tanpa perlu diberi tambahan pemanis. Hal ini menjadi kelebihan dari produk ini. Teh stevia pun memiliki tingkat kemanisan diatas sukrosa, namun dibawah sukralosa. Hal ini dibenarkan dan dibuktikan dengan penelitian ini, dimana pada konsentrasi yang sama yakni 0,1% dengan sampel yang berbeda diperoleh persen reaktif yang berbeda pula, seperti 0% untuk sukrosa, 20% untuk teh stevia, dan 100% untuk sukralosa. Pada teh stevia konsentrasi 0,4% diperoleh persen reaktif maksimum dari panelis menyatakan

rasa manis, sedangkan pada sukralosa konsentrasi 0,1% telah diperoleh 100% reaktif dari panelis menyatakan rasa manis atau dengan kata lain teh stevia dirasa manis oleh panelis pada konsentrasi 0,4%, sedangkan sukralosa dirasa manis oleh panelis sejak konsentrasi 0,1%.

UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis mengucapkan terimakasih kepada Dr. Ir. Sarifah Nurjanah, M. App. Sc dan Bambang Nurhadi, S.TP., M. Sc., Ph.D. selaku ketua dan anggota komisi pembimbing yang telah meluangkan waktu, tenaga, dan pikirannya untuk membimbing penulis dalam penelitian ini serta seluruh panelis yang telah berkontribusi pada penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- AOAC. 2005. *Ofcial Methods of Analysis*. Washington: Benjamin Franklin Station.
- Buchori, L. 2007. Pembuatan Gula Non Karsinogenik Non Kalori dari Daun Stevia. *Jurnal Reaktor*. 11(2): 57–60.
- Clark dan Stephany. 2009. *The Sensory Evaluation of Dairy Products*. New York. Springer Science and Business Media.
- Edi, B., Mardiani, D. dan Manul. 2015. *Panduan Budidaya Stevia sebagai Penghasil Gula Rendah Kalori*. Bandung: Koperasi Nukita.
- Geuns, J. M. C. 2003. Molecules of Interest Stevioside. *Phytochemistry*. 64(5): 913–921.
- Goldsmith, L. A. dan Merkel, C. M. 2001. Sucralose. Di dalam: Nabors LOB, editor. *Alternative Sweetener*, Ed ke-3. New York.
- Hartanto, M. D. 2017. Kajian terhadap Pengaruh Lama Waktu Ekstraksi Daun Stevia sebagai Pemanis Alami. *Skripsi*. Program Studi Teknik Pertanian, Fakultas Teknologi Industri Pertanian, Universitas Padjadjaran. Sumedang
- Kinghorn, A. D. 2002. Stevia, The Genus Stevia. *Medical and Aromatic Plants-Industrial Profiles*, Vol 19. London and New York: Taylor and Francis, hal. 1-17.
- Muliana, N. S. 2017. Kajian Pengaruh Suhu Ekstraksi terhadap Mutu Gula Stevia (*Stevia rebaudiana* Bertoni). *Skripsi*. Program Studi Teknik Pertanian, Fakultas Teknologi Industri Pertanian, Universitas Padjadjaran. Sumedang.
- Noor, E. dan Isdianti, F. 2013. Ultrafiltrasi Aliran Silang untuk Pemurnian Gula Stevia. *Jurnal Teknologi Industri Pertanian*. 21(2): 73–80.
- Sakinah, A. N. 2016. Kajian Produksi Sirup Gula Dari Daun Stevia (*Stevia rebaudiana* Bertoni) Terhadap Karakteristik Sirup Gula. *Skripsi*. Program Studi Teknologi Pangan, Fakultas Teknik, Universitas Pasundan. Bandung.
- Santamaria P.A., Gomez M.L.C., Gutierrez A.B.H., & Roberto M.I.E. Instuence of drying method on steviol glycosides and antioxidants in Stevia Rebaudiana leaves. *Food Chemistry* 172. 2014:1-6.
- Yulianti, D., Susilo, B. dan Yulianingsih, R. 2014. Pengaruh Lama Ekstraksi dan Konsentrasi Pelarut Etanol terhadap Sifat Fisika Kimia Daun Stevia *rebaudiana* dengan Metode Microwave Assisted Extraction. *Jurnal Bioproses Komoditas Tropis*. 2(1): 35–41.

Pengaruh Penambahan Tepung Fermentasi Jagung Terhadap Sifat Fisik, Kimia, dan Kesukaan Siomay

Effects of Addition Corn Fermented Stour on Physical, Chemical, and Dumplings Preferences

Ani Novita Sari¹, Siti Tamaroh², Astuti Setyowati³

Program Studi Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Agroindustri,
Universitas Mercu Buana Yogyakarta
Jl. Wates Km. 10 Yogyakarta 55753
Email: aninovita.AN53@gmail.com

ABSTRAK

Tepung fermentasi jagung merupakan olahan dari jagung yang telah mengalami fermentasi dengan jamur tempe (*Rhizopus sp.*). Proses fermentasi berfungsi untuk mengubah senyawa makromolekul kompleks (protein, lemak, dan karbohidrat) menjadi senyawa yang sederhana. Pemanfaatan komoditas bahan pangan lokal jagung dalam bentuk tepung dimaksudkan untuk mensubstitusi tepung terigu dalam pembuatan *siomay*. *Siomay* merupakan makanan yang dibuat dari daging ikan giling, tepung terigu, tepung tapioka. Tujuan penelitian ini adalah untuk menghasilkan *siomay* dengan sifat fisik dan kimia yang baik serta disukai panelis.

Penelitian dilakukan dengan membuat *siomay* berbahan baku ikan tongkol dengan tepung fermentasi jagung: tepung terigu (0%:100%; 20%:80%; 25%:75%; 30%:70%). Tepung dibuat dengan cara basah dan cara kering. *Siomay* yang dihasilkan dilakukan uji sifat fisik (tekstur), sifat kimia (kadar air, kadar abu, dan kadar protein) dan tingkat kesukaan. Data yang diperoleh dilakukan uji statistik dengan metode analisa varian (ANOVA). Apabila hasil uji terdapat beda nyata, maka dilanjutkan dengan uji *Duncan Multiple Range Test* 95%.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa substitusi tepung fermentasi jagung dengan metode penepungan tidak berpengaruh nyata terhadap kadar abu dan kadar protein tetapi berpengaruh nyata terhadap kadar air dan tekstur *siomay* yang dihasilkan. *Siomay* terbaik berdasarkan uji kesukaan terdapat pada substitusi tepung fermentasi jagung 3%:70% dengan metode penepungan basah, dengan karakteristik kimia sebagai berikut kadar air 62,91%; kadar abu 1,20% dan kadar protein 8,21%.

Kata kunci: siomay, tepung jagung, fermentasi

ABSTRACT

Corn fermented stour is processed from corn which has undergone fermentation with tempeh mushrooms (Rhizopus sp.). The fermentation process functions to convert complex macromolecular compounds (proteins, fats, and carbohydrates) into simple compounds. The use of corn local food commodities in the form of stour is intended to substitute wheat stour for making siomay. Siomay is a food made from ground fish meat, stour, tapioca stour. The purpose of this study was to produce siomay with good physical and chemical properties and preferred by panelists.

The research was conducted by making siomay made from mackarel tuna with corn fermented stour: wheat stour (0%:100%; 20%:80%; 25%:75%; 30%:70%). Stour

is made by wet and dry method. The result of the test was the physical properties (texture), chemical properties (moisture content, ash content, and protein content) and preference level. The data obtained were carried out statistical tests with variance analysis method (ANOVA). If the test results have significant differences, then proceed with the Duncan Multiple Range Test 95%.

The results showed that the substitution of corn fermented stour with the method of shading didn't significantly affect the ash content and protein content but had a significant effect on the water content and the resulting siomay texture. The best siomay based on the test of preference are found in the substitution of corn fermented stour 30%:70% by the wetsieving method, with chemical characteristics as follows: moisture content 62,91%; 1,20% ash content and 8,21% protein content.

Keywords: *siomay, corn stour, fermentation*

PENDAHULUAN

Kebutuhan terigu di Indonesia terus meningkat. Budaya mengonsumsi tepung pada masyarakat Indonesia perlu diimbangi dengan pengembangan aneka tepung lokal untuk menguangi penggunaan terigu (Budiyono *et al.*, 2008). Dengan demikian diperlukan kajian penerapan bahan pangan sereal lain yang dapat mensubstitusi tepung terigu.

Penggunaan tepung terigu dapat dikurangi dengan penggunaan bahan pangan lokal, seperti tepung dari jagung. Jagung merupakan salah satu komoditi hasil pertanian berbasis sereal yang berperan penting dalam perkembangan industri pangan di Indonesia. Kandungan nutrisi jagung tidak kalah dengan terigu,

bahkan jagung memiliki keunggulan karena mengandung komponen fungsional seperti serat pangan, Fe (4,8 mg/100 g) dan betakaroten (2,49 mg/g) (Suarni dan Firmansyah, 2005). Namun, jagung mengandung antinutrisi seperti antitripsin, asam fitat dan oligosakarida yang dapat mengganggu penyerapan zat gizi tubuh, sehingga menghambat kesehatan (Arief dan Asnawi, 2009). Metode yang digunakan untuk mengurangi antinutrisi tersebut salah satunya adalah dengan menggunakan metode fermentasi. Tepung fermentasi jagung memiliki nilai guna yang tinggi jika dimanfaatkan dengan baik, salah satunya sebagai bahan substitusi pada pembuatan *siomay* ikan.

Masyarakat pada umumnya menyukai makanan yang praktis, bergizi, mengenyangkan, dan harganya terjangkau, salah satu dari makanan yang memiliki kriteria tersebut adalah *siomay*. *Siomay* merupakan salah satu makanan tradisional Indonesia yang digemari masyarakat yang dibuat dari daging ikan giling, tepung terigu, tepung tapioka, air, garam, dan bumbu sebagai penambah cita rasa. Kadar lemak sesuai dengan persyaratan mutu dan keamanan *siomay* ikan maksimal 20 % (Badan Standarisasi Nasional, 2013).

Pengembangan produk *siomay* menggunakan tepung diversifikasi diharapkan dapat menurunkan konsumsi tepung terigu dan menyediakan produk *siomay* yang kaya akan protein. Selain itu, kandungan gluten pada tepung tempe jagung lebih rendah daripada tepung terigu yang dengan demikian akan menyebabkan perbedaan tekstur produk *siomay* ikan. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui formulasi yang tepat antara tepung fermentasi jagung dan tepung terigu yang menghasilkan *siomay* ikan dengan sifat fisik, kimia, dan sensoris terbaik.

METODE PENELITIAN

Bahan

Bahan yang digunakan dalam pembuatan fermentasi jagung adalah jagung *pop* dan ragi tempe (RAPRIMA) yang diperoleh dari pedagang di pasar tradisional Gamping. Pada proses pembuatan *siomay* bahan-bahan yang digunakan adalah tepung jagung terfermentasi yang difermentasi menggunakan ragi tempe. Bahan tambahan yang digunakan dalam pembuatan *siomay* adalah tepung terigu, tepung tapioka yang diperoleh dari pedagang di pasar tradisional Gamping, ikan tongkol segar, bawang putih, bawang merah, garam, telur, merica, gula, daun bawang, dan minyak wijen. Bahan kimia yang digunakan untuk analisis adalah , Katalisator, HCl 0,02 N, 4%, Campuran NaOH + Na Thio, dan Indikator (Mr : BCG).

Alat

Alat yang digunakan dalam pembuatan tepung fermentasi jagung berupa seperangkat alat untuk pembuatan tempe jagung, yaitu kompor gas (Rinai), ayakan 80 *mesh*, grinder mesin, dan *cabinet dryer*. Alat yang digunakan dalam pembuatan *siomay* dengan substitusi tepung fermentasi jagung yaitu seperangkat alat untuk pembuatan *siomay* antara lain timbangan analitik (Ohaus Triple Beam TJ2611), *food processing* (Philips), dan kompor gas (Rinai). Alat yang digunakan untuk analisis adalah timbangan analitik, alat destilasi, kompor listrik (Maspion), oven listrik (Mimmert), muÆe (Thermolyne), Texture Analyzer (LLOYD material testing), dan desikator.

Proses Pembuatan Tepung Fermentasi Jagung

Setyani *et al.* (2013) menyatakan

pembuatan tepung jagung terfermentasi diawali proses sortasi selanjutnya pipilan jagung direndam dalam air selama 48 jam. Jagung ditiriskan dan digiling kasar, dikukus (100°C) 30 menit. Granula jagung lalu di aron menggunakan air sebanyak 200 ml (40°C) dalam 1 kg bahan lalu dikukus kembali (100°C) selama 30 menit. Selanjutnya didinginkan pada suhu ruang dan difermentasi menggunakan ragi tempe 2% selama 48 jam, lalu dikeringkan dan ditepungkan (digiling, terakhir diayak ukuran 80 *mesh*). Pada penelitian ini metode penepungan sebelum menjadi tepung dilakukan dengan dua cara, yaitu dengan metode basah dan metode kering (*Cabinet dryer*). Pada metode basah, fermentasi jagung yang telah jadi langsung dilakukan penggilingan dan pengayakan.

Proses Pembuatan *Siomay*

Proses pembuatan *siomay* terdiri dari penghilangan kulit, duri, dan kepala ikan. Daging dicampur dengan tepung fermentasi jagung, tepung terigu, dan tapioka, dihaluskan dengan *food processor*. Proses pencampuran kedua antara lain bumbu halus, telur, garam, gula, air secukupnya, dan daun bawang yang telah diiris-iris kedalam *food processor* lalu dicampur. Sebelum dicetak, terlebih dahulu cetakan diberi sedikit minyak agar *siomay* yang telah matang mudah dikeluarkan dari cetakan, lalu masukkan adonan ke dalam cetakan dan kukus selama \pm 30 menit.

Rancangan Percobaan

Percobaan dilaksanakan dengan rancangan acak lengkap (RAL) 2 faktor, yaitu faktor pertama rasio penambahan tepung fermentasi jagung dan faktor kedua metode penepungan. Rasio penambahan tepung fermentasi jagung terdiri dari empat perlakuan yaitu 0,

20, 25, dan 30 %. Metode penepungan terdiri dari dua perlakuan yaitu metode penepungan basah dan kering. Hasil uji kesukaan produk siomay selanjutnya dianalisis statistik ANOVA dan uji beda nyata DMRT (Gomez dan Gomez, 1995) pada tingkat kepercayaan 95%.

Analisis Fisik dan Kimia *Siomay*

Produk *siomay* dianalisis sifat fisik tekstur dengan *Texture Analyzer* (LLOYD material testing). Sementara sifat kimia dilakukan analisis proksimat meliputi kadar air, kadar abu, dan kadar protein menurut AOAC (1995).

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Sifat Fisik *Siomay*

Berdasarkan uji statistik dapat diketahui bahwa substitusi tepung fermentasi jagung dengan metode penepungan yang dilakukan tidak ada interaksi, akan tetapi substitusi tepung fermentasi jagung berpengaruh nyata terhadap tekstur hardness dan gumminess *siomay*. Nilai tekstur *siomay* hardness dapat dilihat pada Tabel 1.

perlakuan substitusi tepung fermentasi jagung 25% (bk), sedangkan nilai tekstur terendah pada perlakuan substitusi tepung fermentasi jagung 30% (bb). Semakin banyak substitusi tepung fermentasi jagung menyebabkan nilai tekstur *siomay* menurun, ini berarti tekstur *siomay* semakin empuk. Kandungan gizi utama dalam jagung adalah pati 72-73% dengan rasio amilosa: amilopektin berkisar antara 25-30%: 70-75%. *siomay* yang menggunakan tepung terigu mudah patah jika dibentuk, karena pada tepung terigu memiliki sedikit kandungan amilopektin, sedangkan menurut Apriany (2015) kandungan amilopektin sangat dibutuhkan untuk membentuk *siomay* yang memiliki karakteristik lentur. Kandungan amilopektin pada tepung terigu termasuk rendah yaitu 20% kandungan amilopektin dan 80% kandungan amilosa (Belitz and Grosch, Amaliyah, 2009). Amilopektin merupakan molekul yang berukuran besar dengan struktur bercabang banyak. Adanya amilopektin pada pati akan mengurangi kecenderungan pati dalam membentuk gel (Luanllen, 1988 dalam Krisna, 2011).

Tabel 1. Nilai Tekstur *Siomay* Hardness (N)

Metode Penepungan	Substitusi Tepung Fermentasi Jagung : Tepung Terigu				Rata-rata
	0%:100%	20%:80%	25%:75%	30%:70%	
Basah	63,55 ± 8,58 ^{cd}	50,47 ± 4,15 ^{abc}	46,67 ± 4,31 ^{ab}	38,33 ± 3,53 ^a	49,76 ^p
Kering	69,11 ± 10,91 ^d	52,26 ± 0,50 ^{abc}	55,36 ± 2,12 ^{bc}	52,58 ± 3,88 ^{bc}	57,33 ^q
Rata-rata	66,33 ^w	51,37 ^s	51,02 ^y	45,46 ^z	55,45 ^r

* Angka yang diikuti dengan huruf yang sama pada satu kolom menunjukkan tidak beda nyata

Pada data Tabel 1 hasil analisis tekstur kekerasan *siomay* menunjukkan bahwa semakin tinggi substitusi tepung fermentasi jagung dengan metode penepungan basah dan kering mempengaruhi tekstur *siomay*. Nilai tekstur tertinggi pada

Gelatinisasi disebabkan oleh kuatnya gel yang terbentuk oleh interaksi antara amilopektin dengan air dalam produk serta kemampuan amilosa menyerap air sehingga terjadi ikatan yang kuat antara air dan amilopektin. Kandungan amilopektin

yang tinggi pada jagung mempengaruhi gel yang terbentuk. Semakin tinggi substitusi tepung fermentasi jagung maka semakin kecil kemampuan mengikat air yang mengakibatkan nilai tekstur kekerasan *siomay* semakin rendah, sehingga tekstur yang dihasilkan cenderung empuk. Pada prinsipnya, semakin tinggi kandungan amilopektin semakin lunak tekstur, semakin pulen dan enak rasa jagung. Komposisi tersebut juga berpengaruh terhadap sifat amilografinya (Suarni dan Sujak 2005; Suarni *et al.* 2007; Richana *et al.* 2010). Nilai tekstur *siomay* gumminess disajikan pada Tabel 2.

jagung. Sifat amilopektin berbeda dengan amilosa karena banyak percabangan seperti retrogradasi lambat dan pasta yang terbentuk tidak dapat membentuk gel tetapi bersifat lengket (*kohesif*) dan elastis (*gummy texture*) (Estiasih, 2006). Berdasarkan hasil pada Tabel 1 dapat disimpulkan bahwa semakin banyak kandungan amilopektin pada *siomay* maka tekstur yang didapatkan akan semakin lentur dan tidak mudah patah. Selain itu, salah satu pengaruh kelenturan *siomay* dipengaruhi oleh bahan minyak yang membantu memulurkan dinding sel

Tabel 2. Nilai Tekstur *Siomay* Gumminess (N)

Metode Penepungan	Substitusi Tepung Fermentasi Jagung : Tepung Terigu				Rata-rata
	0%:100%	20%:80%	25%:75%	30%:70%	
Basah	40,67 ± 5,05 ^{bc}	30,76 ± 8,30 ^{ab}	32,85 ± 3,48 ^{ab}	21,78 ± 3,11 ^a	31,52 ^p
Kering	50,80 ± 12,15 ^c	31,51 ± 0,79 ^{ab}	30,98 ± 0,00 ^{ab}	29,44 ± 1,14 ^{ab}	35,68 ^q
Rata-rata	45,74 ^w	31,14 ^s	31,92 ^y	25,61 ^z	33,60 ^r

* Angka yang diikuti dengan huruf yang sama pada satu kolom menunjukkan tidak beda nyata

Berdasarkan nilai tekstur kekenyalan (*Gumminess*) pada Tabel 2 menunjukkan bahwa semakin tinggi substitusi tepung fermentasi jagung mengalami penurunan. Nilai tekstur kekenyalan tertinggi pada perlakuan substitusi tepung fermentasi jagung 25% (bb), sedangkan nilai tekstur terendah pada perlakuan substitusi tepung fermentasi jagung 30% (bb). Pembentukan tekstur yang lentur dan tidak mudah patah pada *siomay* disebabkan oleh peranan amilopektin pada tepung fermentasi

sehingga dihasilkan karakteristik yang lentur (Suhardjito, 2006).

B. Sifat Kimia *Siomay*

Berdasarkan uji statistik dapat diketahui bahwa substitusi tepung fermentasi jagung dengan metode penepungan yang dilakukan tidak ada interaksi, akan tetapi substitusi tepung fermentasi jagung berpengaruh nyata terhadap kadar air *siomay*. Kadar air *siomay* dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Kadar Air *Siomay*

Metode Penepungan	Rasio % Tepung Tempe Jagung : Tepung Terigu			
	(0:100)	(20:80)	(25:75)	(30:70)
Basah	56,21 ^a	61,66 ^{ab}	62,54 ^b	62,91 ^b
Kering	56,34 ^a	61,55 ^{ab}	60,51 ^{ab}	61,46 ^{ab}

* Angka yang diikuti dengan huruf yang sama pada satu kolom dan baris yang berbeda menunjukkan tidak beda nyata

* Angka tersebut hasil rerata dari 2 ulangan analisis dan 2 ulangan percobaan

Tabel 3 menunjukkan bahwa kadar air antar perlakuan tidak adanya beda nyata. Peningkatan kadar air pada *siomay* yang ditambahkan tepung fermentasi jagung pada setiap metode penepungan diduga terjadi karena kadar air pada masing-masing bahan baku yang digunakan. Menurut Arief dan Asnawi (2009) kadar air jagung pop sebesar 10,40%. Proses perendaman, perebusan dan pengaronan pada bahan baku jagung menyebabkan terjadinya hidrasi. Kandungan air juga dipengaruhi oleh pati yang terdapat pada bahan bakunya. Pati dapat menyerap air sehingga *siomay* yang dibuat dengan jumlah tepung fermentasi jagung yang lebih banyak mengandung air lebih tinggi. Khomsatin (2011) menyatakan granula pati dapat menyerap air dan membengkak tetapi tidak dapat kembali ke seperti semula (retrogradasi).

Kadar air *siomay* yang disubstitusi tepung fermentasi jagung dengan metode penepungan kering lebih rendah

dibandingkan dengan penambahan tepung fermentasi jagung metode penepungan basah. Hal ini dikarenakan metode penepungan kering dipengaruhi oleh suhu dan lama pengeringan, dengan demikian semakin tinggi suhu dan lama pengeringan maka semakin besar energi panas yang dibawa udara sehingga semakin banyak jumlah massa cairan yang diuapkan dari permukaan bahan yang diuapkan. Sedangkan metode penepungan basah tidak dilakukan perlakuan lanjutan dengan menguapkan kandungan airnya atau setelah tempe jagung jadi kemudian langsung dilakukan penepungan dan dilanjutkan dengan pengayakan 80 *mesh*. Kadar air *siomay* yang dihasilkan pada penelitian ini ternyata belum memenuhi standar SNI 01-56-2013 yaitu maksimal 60,0 akan tetapi *siomay* yang tanpa ditambahkan tepung fermentasi jagung telah memiliki kadar air yang sesuai dengan SNI 01-56-2013. Kadar abu dan kadar protein *siomay* disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Kadar Abu dan Kadar Protein *Siomay*

Substitusi Tepung Fermentasi Jagung : Tepung Terigu	Metode Penepungan	Kadar Abu*	Kadar Protein*
0%:100%	Basah	1,13±0,07	8,73±0,74
20%:80%	Basah	1,06±0,10	7,83±0,53
25%:75%	Basah	1,10±0,04	6,83±1,77
30%:70%	Basah	1,20±0,19	8,21±1,11
0%:100%	Kering	1,27±0,02	9,08±1,00
20%:80%	Kering	1,29±0,14	8,01±0,02
25%:75%	Kering	1,29±0,09	8,83±0,37
30%:70%	Kering	1,36±0,36	8,51±0,75

* Angka yang diikuti huruf yang sama pada setiap kolom menunjukkan tidak beda nyata berdasarkan uji DMRT pada a 5%

* Angka tersebut hasil rerata dari 2 ulangan analisis dan 2 ulangan percobaan

Menurut Sudarmadji dkk. (1996) abu merupakan salah satu faktor yang menentukan kandungan mineral suatu bahan. Berdasarkan Tabel 4 kadar abu *siomay* pada penelitian ini berkisar antara 1,13-1,36%. Semakin banyak tepung fermentasi jagung yang ditambahkan dengan metode penepungan yang berbeda cenderung meningkatkan kadar abu *siomay* yang dihasilkan, namun secara statistik tidak berbeda nyata. Hal ini disebabkan tepung fermentasi jagung dan tepung terigu yang digunakan pada setiap perlakuan rasionya tidak terlalu jauh berbeda, sehingga tidak menunjukkan pengaruh yang begitu nyata kadar abu antar perlakuan. Selain itu juga disebabkan oleh jagung yang mengandung mineral seperti fosfor, magnesium, besi, seng, mangan, dan tembaga. Tinggi rendahnya kadar abu dipengaruhi oleh perbedaan kandungan mineral yang terdapat didalam bahan baku. Winarno (2008) menyatakan bahwa kadar abu suatu produk pangan berkaitan dengan mineral yang terkandung di dalam bahan tersebut. Kadar abu diduga berasal dari kadar abu ikan tongkol, NaCl, dan tepung yang digunakan.

Pada dasarnya tinggi rendahnya kadar abu pada *siomay* dipengaruhi oleh komposisi kimia yang ditambahkan selama pembentukan adonan. Selain itu kadar abu juga dipengaruhi oleh kadar air. Apabila kadar air *siomay* tinggi, maka kadar abu yang dihasilkan rendah. Kadar abu *siomay* pada semua perlakuan telah memenuhi standar SNI 01-56-2013 yaitu maksimal 2,5.

Tabel 4 menunjukkan bahwa rata-rata kadar protein *siomay* yang dihasilkan berkisar antara 6,83-9,08. Perbedaan kadar protein *siomay* pada kedelapan perlakuan *siomay* tersebut dipengaruhi oleh kandungan protein bahan dasar yang digunakan. Kandungan protein *siomay* tertinggi terdapat pada perlakuan

penambahan tepung fermentasi jagung 25% (bk), dan kandungan protein *siomay* terendah terdapat pada *siomay* dengan perlakuan penambahan tepung fermentasi jagung sebesar 25% (bb). Pada setiap perlakuan dengan masing-masing metode penepungan kering dan basah terjadi penurunan kadar protein. Menurut Astuti *et al.* (2000), penurunan kadar protein disebabkan oleh kapang *Rhizopus sp.* yang menggunakan asam amino sebagai sumber N (nitrogen) untuk pertumbuhannya. Rasio penambahan tepung fermentasi jagung-terigu 20%:80% dan 25%:75% mengalami penurunan, namun meningkat pada rasio penambahan tepung fermentasi jagung-terigu 30%:70% masing-masing disetiap metode penepungan kering dan basah. Menurut Suprihatin (2010), bahwa dengan adanya aktivitas proteolitik kapang, protein akan diuraikan menjadi asam-asam amino oleh kapang *Rhizopus oryzae* sehingga nitrogen terlarutnya akan mengalami peningkatan. Kadar protein *siomay* pada semua perlakuan telah memenuhi standar SNI 01-56-2013 yaitu minimal 5,0. Tingkat kesukaan *siomay* dapat dilihat pada Tabel 5.

C. Uji Kesukaan *Siomay*

Tabel 5. Tingkat Kesukaan Siomay

Interaksi	Warna	Aroma	Rasa	Tekstur	Keseluruhan
0%:100% , Basah	5,60 ± 0,93 ^c	5,43 ± 0,96 ^{ab}	5,48 ± 1,18 ^b	5,63 ± 0,98 ^{ab}	5,55 ± 1,06 ^{bc}
20%:80% , Basah	5,05 ± 1,06 ^a	5,30 ± 0,97 ^{ab}	4,95 ± 1,20 ^{ab}	5,75 ± 1,10 ^b	5,28 ± 1,09 ^{abc}
25%:75% , Basah	5,53 ± 1,06 ^{bc}	5,58 ± 0,98 ^{ab}	4,95 ± 1,38 ^{ab}	5,65 ± 1,08 ^{ab}	5,45 ± 1,08 ^{abc}
30%:70% , Basah	5,70 ± 1,02 ^c	5,55 ± 0,71 ^{ab}	5,08 ± 1,05 ^{ab}	5,75 ± 1,03 ^b	5,38 ± 0,93 ^{abc}
0%:100% , Kering	5,78 ± 0,83 ^c	5,70 ± 0,85 ^b	5,53 ± 1,09 ^b	5,85 ± 1,03 ^b	5,78 ± 0,83 ^c
20%:80% , Kering	5,75 ± 1,00 ^c	5,58 ± 0,87 ^{ab}	5,25 ± 1,15 ^{ab}	5,48 ± 0,93 ^{ab}	5,48 ± 0,99 ^{abc}
25%:75% , Kering	5,53 ± 1,01 ^{bc}	5,20 ± 1,11 ^a	4,70 ± 1,09 ^a	5,15 ± 1,17 ^a	5,03 ± 1,03 ^a
30%:70% , Kering	5,10 ± 0,93 ^{ab}	5,20 ± 1,09 ^a	5,30 ± 1,04 ^b	5,15 ± 1,30 ^a	5,23 ± 1,12 ^{ab}

Nilai rata-rata dalam kolom dan huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata secara signifikan pada $\alpha = 0,05$

Skor deskriptif : 7=sangat suka, 6=suka, 5=agak suka, 4=netral, 3= agak tidak suka, 2=tidak suka, 1=sangat tidak suka

Warna

Berdasarkan uji kesukaan terhadap warna *siomay* dari perlakuan substitusi tepung fermentasi jagung dengan metode penepungan yang berbeda berkisar antara 5,05-5,78 yang berarti penilaian panelis terhadap warna *siomay* yang dihasilkan pada kirsan nilai agak suka. *Siomay* yang paling disukai adalah *siomay* tanpa substitusi tepung fermentasi jagung 20% (bk), sedangkan warna yang tidak disukai panelis adalah *siomay* dengan substitusi tepung fermentasi jagung 20% (bb). Perbedaan warna pada setiap perlakuan dapat disebabkan karena bahan pengisi. Semakin banyak tepung fermentasi jagung maka warna *siomay* semakin kuning. Warna kuning pada jagung dikarenakan adanya kandungan karotenoid. Kandungan karotenoid pada tepung fermentasi jagung sekitar 17,07 ppm.

Aroma

Berdasarkan hasil analisis variansi menunjukkan bahwa substitusi tepung fermentasi jagung dengan metode penepungan yang berbeda tidak berpengaruh nyata terhadap aroma *siomay* yang dihasilkan. Nilai aroma pada *siomay* yang dihasilkan berkisar antara 5,20-5,70 yang berarti penilaian panelis pada kisaran nilai agak suka. Aroma *siomay* dipengaruhi oleh tepung fermentasi jagung yang memiliki aroma khas. Semakin besar rasio penambahan tepung fermentasi jagung, maka *siomay* yang dihasilkan akan beraroma khas jagung.

Rasa

Berdasarkan hasil uji organoleptik dengan menggunakan uji kesukaan (*hedonic*) menunjukkan bahwa panelis memiliki tingkat kesukaan yang berbeda-beda terhadap *siomay* dengan masing-masing perlakuan rasio penambahan tepung fermentasi jagung dengan metode

penepungan yang berbeda. Rasa *siomay* yang paling disukai panelis adalah *siomay* tanpa penambahan tepung fermentasi jagung 30% (bk) dan yang paling tidak disukai panelis adalah *siomay* dengan penambahan tepung fermentasi jagung sebanyak 25% (bk). Rasa *siomay* yang dihasilkan dipengaruhi oleh tepung fermentasi jagung. Semakin besar rasio penambahan tepung tempe jagung, maka rasa *siomay* yang dihasilkan akan berasa khas jagung atau sedikit langu.

Tekstur

Berdasarkan hasil analisis variansi menunjukkan bahwa substitusi tepung fermentasi jagung dengan metode penepungan yang berbeda berpengaruh nyata terhadap tekstur *siomay* yang dihasilkan.

Berdasarkan uji organoleptik dengan menggunakan uji kesukaan (*hedonic*) menunjukkan bahwa panelis memiliki tingkat kesukaan yang berbeda-beda terhadap *siomay* dengan masing-masing perlakuan rasio penambahan tepung fermentasi jagung dengan metode penepungan yang berbeda. Semakin banyak substitusi tepung fermentasi jagung menyebabkan tekstur *siomay* semakin empuk, karena tepung jagung mengandung amilopektin yang lebih tinggi dibandingkan dengan tepung terigu. Dengan demikian semakin banyak kandungan amilopektin pada *siomay* maka tekstur yang didapatkan akan semakin lentur dan tidak mudah patah.

Keseluruhan

Kesukaan konsumen terhadap suatu bahan tidak hanya dipengaruhi dengan satu faktor, akan tetapi dipengaruhi oleh berbagai macam faktor sehingga menimbulkan penerimaan yang utuh. Atribut keseluruhan ini hampir sama

dengan kenampakan suatu produk secara keseluruhan.

Berdasarkan uji organoleptik dari parameter keseluruhan dengan menggunakan uji kesukaan (*hedonic*) menunjukkan bahwa nilai kesukaan panelis terhadap *siomay* yang dihasilkan berkisar antara 5,03-5,78. Berarti penilaian panelis terhadap *siomay* yaitu agak suka. *Siomay* dengan penambahan tepung fermentasi jagung 30% (bb) adalah *siomay* yang paling disukai oleh panelis.

KESIMPULAN

Dari penelitian dapat disimpulkan bahwa substitusi tepung fermentasi jagung dengan metode penepungan yang berbeda tidak berpengaruh nyata terhadap kadar abu dan kadar protein, tetapi berpengaruh nyata terhadap kadar air dan tekstur *siomay*. Substitusi tepung fermentasi jagung dengan metode penepungan basah dan kering berpengaruh nyata terhadap tingkat kesukaan panelis terhadap warna, aroma, rasa, tekstur, dan keseluruhan *siomay* yang dihasilkan. *Siomay* yang paling disukai panelis yaitu dari *siomay* dengan penambahan tepung fermentasi jagung dan tepung terigu 30%:70% dengan metode penepungan basah.

DAFTAR PUSTAKA

- Amaliyah, Nurul. 2009. *Perbedaan Kuakitas Nugget Kacang Merah (Phaseolus Vulgaris, L) Sebagai Alternatif Makanan untuk Vegetarian*. Universitas Negeri Semarang: Semarang.
- AOAC. (1995). *Official Standart of Analysis of OAC International*, edition AOAC International, Arlington, Virginia.
- Apriany, Rafika. 2015. *Karakteristik Mutu Kulit Dim Sum Hakau yang Divertifikasi Dengan Tepung*

- Rumput Laut (Euchema spinosum) Berbeda*. Universitas Riau: Riau.
- Arief, R. W. Dan R. Asnawi. 2009. Kandungan Gizi dan Komposisi Asam Amino beberapa Varietas Jagung. *Journal Penelitian Pertanian Terapan* 9 (2):61-66.
- Astuti M, Meliala A, Dalals F.S. and M. L. Wahlqvist. 2000. Tempe, a Nutritious and Healty Food From Indonesia. *Asia Pasific Journal of Clinical Nutrition*. 9: 322-325.
- Budijono, Al., Yuniarti, Suhardi, Suharjo, dan W. Istuty. 2008. Kajian Pengembangan Agroindustri Aneka Tepung di Pedesaan. www.relawan desa.files.wordpress.com.
- Estiasih, T. 2006. *Teknologi dan Aplikasi Polisakarida dala Pengolahan Pangan*. Universitas Brawijaya: Malang.
- Gomez, K.A. dan Gomez, A.A. (1995). *Statistical Procedures for Agricultural Research*. Diterjemahkan oleh Syamsuddin, E. dan Baharsyah, J.S. UI Press. Jakarta.
- Indonesia, S. N. (2013). SNI 7756 Siomay Ikan. Jakarta : Badan Standarisasi Nasional.
- Khomsatin, S. 2011. Kajian Pengaruh Pengukusan Bertekanan (Steam Pressure Treatment) Terhadap Sifat Fisikokimia Tepung Jagung. Thesis. Program Pasca Sarjana Institut Pertanian : Bogor.
- Krisna, Dimas Damar Adi. 2011. *Pengaruh Regelatinisasi dan Modifikasi Hidrotermal Terhadap Sifat Fisik Pada Pembuatan Edible Film Dari Pati Kacang Merah (Phaseolus Vulgaris, L)*. Universitas Diponegoro: Semarang.
- Richana, N. A. Budyanto, dan I. Mulyawati. 2010. Pembuatan Tepung Jagung Termodifikasi dan Pemanfaatannya Untuk Roti. Makalah disampaikan pada Seminar Nasional Tanaman Serealia. PSN I. Balitsereal, Maros 27-28 Juli 2010.
- Setyani, S., N. Yuliana, dan R. Adawiyah 2013. Kajian Fermentasi Jagung terhadap Nilai Gizi Formula Makanan Pendamping Air Susu Ibu (MP-ASI) dengan Tempe Kedelai. Prosiding Seminar Nasional Sains dan Teknologi V:1-11. Universitas Lampung. Bandar Lampung.
- Suarni dan I. U. Firmansyah. 2005. Beras Jagung: prosesing dan Kandungan Nutrisi Sebagai Bahan Pangan Pokok. Prosiding Seminar dan Lokakarya Nasional Jagung. Makassar. P. 393-398.
- Suarni dan M. Sujak. 2005. Perbaikan Gizi Masyarakat dan Diversifikasi Pangan Melalui Permasalahanan Nasi Jagung Sebagai Salah Satu Alternatif Penanganan BusungLapar. Prosiding Sem Nas. PSE. Mataram. P. 227-231.
- Suarni, Tj. Harlim, R. Patong and A. Upe. 2007. The Enzymatic ERect (a-amylase) on Viscosity and Carbohydrate Composition of Maize Stour Modified. *Indonesian Journal of Chemistry* 7(2):28-222.
- Sudarmadji, S. dkk., 1996. *Prosedur Analisa untuk Bahan Makanan dan Pertanian*. Penerbit Liberty. Yogyakarta.
- Suhardjito, 2006. *Pastry dalam Perhotelan Yogyakarta*. Andi ORset.
- Suprihatin, 2010. *Teknologi Fermentasi*. UNESA Press. Surabaya.
- Winarno, 2008. *Kimia Pangan dan Gizi*. PT. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.

Aplikasi Stevia (*Stevia rebaudiana*) pada Wedang Semir (Secang dan Gambir) sebagai Pemanis Alami

Stevia (*Stevia rebaudiana*) Application on Wedang Semir (Secang and Gambir) As Natural Sweetener

Ardian Oky Pradana^{1*}, Ria Pertiwi², Felia Ema Suhono³, Akhmad Mustofa⁴

Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Teknologi dan Industri Pangan Unisri
Surakarta, Jl. Sumpah Pemuda 18 Joglo Kadipiro Surakarta 57136

*e-mail: pradanaardian2@gmail.com

ABSTRAK

Diabetes mellitus menjadi salah satu masalah kesehatan di dunia karena meningkatnya penderita diabetes melitus dari tahun ke tahun yang cukup signifikan. Penyakit ini cukup mengkhawatirkan karena terdeteksi jika sudah stadium tingkat lanjut. Sehingga dibutuhkan pencegahan yang efektif untuk menanggulangi penyakit diabetes mellitus ini. Diet bagi penderita diabetes melitus tipe 2 dapat dilakukan dengan meningkatkan asupan antioksidan serta memperhatikan jumlah dan jenis karbohidrat yang dikonsumsi. Secang, gambir dan daun stevia merupakan bahan alami tinggi antioksidan dan rendah gula total yang dapat dijadikan bahan minuman fungsional sebagai alternatif minuman untuk penderita diabetes melitus tipe 2. Tujuan penelitian ini adalah menciptakan minuman fungsional wedang semir (secang dan gambir) yang memiliki kandungan antioksidan yang cukup tinggi sehingga baik bagi para penderita diabetes untuk diet dan menangkal radikal bebas. Metode penelitian ini merupakan penelitian eksperimental dengan menggunakan RAL faktorial 2 faktor dengan 3 kali ulangan. Faktor yang digunakan yaitu penambahan gambir (0.02 g, 0.04 g, 0.06 g) dan penambahan stevia (0.5%, 1%, dan 1.5%). Parameter uji yang dilakukan adalah uji sensori kepada 15 panelis dan uji kimia yaitu uji PH, uji aktivitas antioksidan, uji kadar gula total serta uji warna. Hasil penelitian yang optimal adalah kombinasi perlakuan konsentrasi stevia paling rendah yaitu dengan perlakuan penambahan stevia 0.5% dan gambir 0.02 gram dengan aktivitas antioksidan 24.60%; gula total 11.10%; pH 7.63; warna 42.86%; untuk sensori warna (3,2); rasa (2,9); dan after taste (2,2).
Kata kunci: antioksidan, diabetes melitus, semir.

ABSTRACT

Diabetes mellitus has become one of the health problems in the world because of the significant increase in diabetes mellitus patients from year to year. This disease is quite alarming because it is detected if it is advanced stage. So that effective prevention is needed to overcome this disease of diabetes mellitus. Diets for people with type 2 diabetes mellitus can be done by increasing antioxidant intake and paying attention to the amount and type of carbohydrates consumed. Secang, gambir and stevia leaves are natural ingredients high in antioxidants and low in total sugar which can be used as functional beverage ingredients as an alternative drink for people with type 2 diabetes mellitus. The purpose of this study is to create functional drinks wedang semir (secang and gambir) which have antioxidant content high enough so that it is good for diabetics to diet and ward of free radicals. The method of this research is an experimental

study using 2 factor factorial RAL with 3 replications. The factors used were addition of gambir (0.02 g, 0.04 g, 0.06 g) and the addition of stevia (0.5%, 1%, and 1.5%). The test parameters were sensoric test and chemist like PH test, antioxidant activity test, total sugar content test and color test. The optimal results of the study were the combination of the treatment of the lowest concentration of stevia by treating the addition of stevia 0.5% and gambir 0.02 gram with antioxidant activity 24.60%; total sugar 11.10%; pH 7.63; color 42.86%; color (3.2); taste (2.9); and after taste (2.2).

Keyword: *antioxidant, diabetic mellitus, semir*

PENDAHULUAN

Diabetes Melitus menjadi salah satu masalah kesehatan masyarakat global dan menurut International Diabetes Federation (IDF) tahun 2012, jumlah penderitanya semakin bertambah. Data internasional dari American Diabetes Association, 90-95% dari angka kejadian diabetes merupakan diabetes melitus tipe 2. Hal itu disebabkan karena metabolisme karbohidrat, lemak, dan protein tidak berjalan dengan normal. Diabetes melitus juga disebabkan oleh penurunan respon metabolik karena ketidakseimbangan antara pertahanan antioksidan tubuh dan radikal bebas. Belum ada obat yang dapat mengobati penyakitnya, yang ada saat ini hanyalah usaha untuk mengendalikan glukosa darah seperti glukosa darah pada orang normal. Upaya untuk meningkatkan pertahanan antioksidan guna menghambat radikal bebas dapat dilakukan dengan cara meningkatkan antioksidan dari luar tubuh (Suhartono, 2004).

Kandungan kimia yang terdapat dalam secang antara lain senyawa tanin, asam galat, resin, resorsin, brasilin, brasilein, dan phellandrene, oscimene

dan minyak atsiri (Liew, 2009). Ekstrak kayu secang dengan pelarut aquades mempunyai aktivitas antioksidan sebesar 17,62%. Hasil uji ekstrak secang menunjukkan adanya stavenoid, tannin, dan fenolat lainnya yang berpotensi sebagai antioksidan. Kayu secang juga mengandung brazilin, yaitu senyawa penghasil warna merah (Adriana, 2014). Tanaman Secang (*Caesalpinia sappan* L.) dari suku *Caesalpiniaceae*, secara empiris telah digunakan masyarakat Indonesia untuk mengobati luka (obat luar), batuk darah pada TBC dan obat diare (Soedibyo, 1998; Dalimartha, 2009). Secang banyak tumbuh liar, di daerah pegunungan yang berbatu tetapi tidak terlalu dingin dan kadang-kadang ditanam sebagai tanaman pagar atau pembatas kebun (Dalimartha, 2009).

Begitu juga gambir, komponen fitokimia terbanyak pada daun gambir ialah stavenoid dengan komponen utamanya katekin sebesar 75%, yang mengindikasikan bahwa tanaman gambir diduga memiliki aktivitas sebagai anti bakteri. Selain memperhatikan asupan antioksidan, asupan gula juga harus diperhatikan. Hal ini dilakukan karena tujuan utama diet diabetes adalah mengendalikan kadar glukosa darah. Daun stevia (*Stevia rebaudiana*) merupakan bahan pemanis rendah gula total dan kalori. Rasa manis pada daun stevia berasal dari kandungan glikosida yang terdiri dari 2 komponen utama yaitu steviosida (3-10% dari berat kering daun) dan rebaudiosida (1-3% dari berat kering daun). Daun kering stevia mempunyai tingkat kemanisan 2,5 kali dari sukrosa (gula tebu). Sejak tahun 2008, FDA (Food and Drug Administration) mengizinkan stevia digunakan sebagai bahan tambahan pangan, FDA menggolongkan stevia dalam kategori GRAS (Generally Recognize As Safe) dengan batas konsumsi ADI

(Acceptable Daily Intake) sebanyak 4 mg/kgBB/hari.

Berdasarkan kandungan komponen-komponen aktifnya, gambir, secang dan daun stevia potensial untuk dikembangkan menjadi produk minuman fungsional sebagai alternatif minuman tinggi antioksidan serta rendah gula total bagi penderita diabetes melitus tipe 2. Tujuan dari penelitian ini adalah mengetahui karakteristik penambahan stevia pada minuman fungsional wedang SEMIR (secang dan gambir) sebagai anti diabetes serta menciptakan inovasi produk minuman fungsional dengan pemanis alami stevia.

METODE PENELITIAN

A. Bahan-bahan Penelitian

1. Pembuatan Wedang Semir

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini antara lain: secang (*Caesalpinia sappan L*) yang dibeli dari pasar Gede Surakarta, stevia (*Stevia rebaudiana*) yang dibeli dari pasar Gede Surakarta, gambir (*Uncariagambir Roxb*) dari pasar Wonogiri, rempah-rempah dari pasar Nusukan Surakarta dan air.

2. Analisis Kimia

Bahan yang digunakan untuk analisis anatara lain: DPPH 1%, etanol 76%, glukosaanhidrat 0.01 g, HCL 30%, NaOH 40%, reagen Nelson, reagenarsenomolibdat, aquadest.

3. Metode Analisis

Pada penelitian ini dilakukan pengumpulan data berupa pH dengan pH meter, tingkat kecerahan (L^*) dengan kromameter, aktivitas antioksidan dengan metode DPPH, kadar gula total dengan metode *Nelson-somogy*, serta

organoleptik pada 25 panelis. Semua data yang terkumpul dianalisis menggunakan program SPSS 16. Pengaruh penambahan gambir pada minuman fungsional secang, dan daun stevia terhadap nilai pH, tingkat kecerahan (L^*), aktivitas antioksidan dan kadar gula total diuji dengan *One Way Anova* dan dilanjutkan dengan *Posthoc Test Duncan* untuk mengetahui bedanyata antar perlakuan. Pengaruh penambahan stevia terhadap tingkat kesukaan panelis pada parameter kesukaan, *after taste* dan rasa manis diuji menggunakan uji *Friedman* dan uji lanjut *Wilcoxon*.

B. Alat-alat Penelitian

Alat yang digunakan untuk analisis pada penelitian ini antara lain: spektrofotometri Therm Fisher Scientific G10S UV-Vis (Madison WI 57311 USA), pen type pH meter (pH 00900A) dan Konica Minolta Chroma Meter CR 410.

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Aktivitas Antioksidan Wedang Semir

Tabel 1 menunjukkan bahwa aktivitas antioksidan wedang semir dengan penambahan stevia paling rendah yaitu 24.61% dengan perlakuan penambahan stevia 0.5% dan gambir 0.02 gram, sedangkan aktivitas antioksidan wedang semir dengan penambahan stevia paling tinggi yaitu 23.05% dengan perlakuan penambahan stevia 1.5% dan gambir 0.06 gram. Semakin tinggi prosentase stevia dan gambir yang digunakan, aktivitas antioksidan akan semakin menurun. Hal ini dikarenakan stevia dan gambir sebagai bahan baku pembuatan wedang semir memiliki kandungan antioksidan dan gula sehingga mempengaruhi aktivitas antioksidan. Menurut Vali *et al.* (2007), gambir memiliki senyawa bioaktif yang

Tabel 1. Rangkuman Purata Hasil Analisis Kimia Wedang Semir

Gambir	Stevia	Aktivitas Antioksidan	pH	Gula Total	Warna
0.02 g	0.5%	24,60 ^a	7,63 ^a	11,10 ^a	42,86 ^a
	1%	24,02 ^{ac}	7,68 ^a	11,69 ^{ac}	42,86 ^a
	1.5%	23,05 ^c	7,60 ^a	11,82 ^a	42,86 ^a
0.04 g	0.5%	23,31 ^{dc}	7,63 ^a	11,33 ^a	42,86 ^a
	1%	23,09 ^{dc}	7,68 ^a	11,60 ^a	42,86 ^a
	1.5%	23,33 ^{dc}	7,60 ^a	11,68 ^a	43,46 ^a
0.06 g	0.5%	23,02 ^{dc}	7,63 ^a	11,60 ^a	42,86 ^a
	1%	22,90 ^e	7,68 ^a	12,33 ^b	42,86 ^a
	1,5%	22,83 ^e	7,60 ^a	12,34 ^b	43,76 ^a

Keterangan:

- Angka yang diikuti huruf yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata dengan Uji Tukey 5%.
- Angka yang semakin tinggi menunjukkan kadar aktivitas antioksidan wedangsemir penambahan gambir dan stevia semakin meningkat.

bermanfaat seperti karotenoid, saponin, glisin betain, polifenol dan stavanoid. stevia juga mengandung senyawa bioaktif yang berperan sebagai sumber antioksidan. Prawiroharsono (1995) menyatakan bahwa 99% isostavon yang terkandung pada gambir dapat terhidrolisis menjadi aglikon isostavon dan glukosa melalui proses pemanasan.

B. pH Wedang Semir

Tabel 1 menunjukkan bahwa pH wedang semir dengan penambahan stevia paling tinggi yaitu 7.68 dengan perlakuan penambahan gambir 0.06 gram dan stevia 1.5%, sedangkan pH wedang semir dengan penambahan stevia paling rendah yaitu 7.63 dengan perlakuan penambahan gambir 0.02 gram dan stevia 0.5%. Semakin banyak prosentase gambir dan stevia berpengaruh terhadap penurunan pH wedang semir. Yasinta (2015), menyatakan bahwa proses pemanasan berpengaruh sangat nyata terhadap nilai pH. Hal ini dikarenakan semakin lama pemanasan yang dilakukan maka akan meningkatkan kadar asam. Semakin

tinggi kadar asam maka nilai pH akan semakin rendah.

C. Gula Total Wedang Semir

Hasil analisis menunjukkan bahwa kadar gula total wedang semir penambahan stevia paling tinggi yaitu sebesar 11.82% pada perlakuan penambahan stevia 1.5% dan gambir 0.06 gram, sedangkan kadar gula total wedang semir penambahan stevia paling rendah yaitu sebesar 11.11% pada perlakuan penambahan stevia 0.5% dengan gambir 0.02 gram. Semakin tinggi penambahan stevia yang digunakan maka kadar gula total wedang semir juga semakin meningkat. Hal ini dikarenakan stevia mengandung steviosida (3-10% dari berat kering daun) dan rebaudiosida (1-3% dari berat kering daun). Daun kering stevia mempunyai tingkat kemanisan 2,5 kali dari sukrosa (gula tebu).

D. Warna Wedang Semir

Hasil analisis menunjukkan bahwa tingkat kecerahan warna dari berbagai kombinasi wedang semir tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan. Hal

Tabel 2. Purata Hasil Uji Organoleptik Wedang Semir

Gambir	Stevia	Warna	Rasa manis	A†er taste
0.02 gram	0.5%	2,2 ^a	1,8 ^{ab}	1,6 ^a
		2,4 ^a	2,6 ^b	1,9 ^{ab}
		1,4 ^b	2,8 ^b	1,9 ^{ab}
0.04 gram	1%	2,1 ^a	1,8 ^{ab}	2,1 ^b
		2,1 ^a	2,3 ^b	2,3 ^b
		2,4 ^a	2,7 ^b	1,7 ^{ba}
0.06 gram	1.5%	2,5 ^a	2,1 ^b	1,8 ^{ab}
		3,1 ^c	2,6 ^b	2,2 ^b
		3,2 ^c	2,9 ^b	2,2 ^b

ini dikarenakan kadar secang yang ditambahkan memiliki konsentrasi yang sama.

Hasil dari pengujian organoleptik adalah sebagai berikut:

1. Warna Wedang Semir

Tabel 2 menunjukkan bahwa panelis yang memberikan nilai warna pada wedang semir dengan penambahan stevia dan gambir tertinggi yang menghasilkan warna merah yaitu sebesar 3,20, sedangkan panelis yang memberikan nilai paling rendah menghasilkan warna merah muda sebesar 1,4 dihasilkan pada wedang semir penambahan stevia 0.5% dan gambir 0.02 gram. Penambahan gambir dan stevia berpengaruh tidak nyata terhadap warna yang merah dihasilkan. Hal ini dikarenakan bahan tersebut tidak mengandung pigmen cukup tinggi.

2. Rasa Manis Wedang Semir

Tabel 2 menunjukkan bahwa panelis memberikan nilai rasa manis tertinggi pada wedang semir sebesar 3.2 dari penambahan stevia 1.5% dan gambir 0.06 gram, sedangkan panelis yang

memberikan nilai paling rendah sebesar 1,80 dihasilkan pada wedang semir dengan penambahan stevia 0.5% dan gambir 0.02 gram. Hasil organoleptik rasa manis wedang semir dengan penambahan stevia dan gambir menunjukkan bahwa rasa manis wedang semir dipengaruhi oleh banyaknya konsentrasi stevia yang ditambahkan.

3. After Taste Wedang Semir

Tabel 2 menunjukkan bahwa panelis yang memberikan nilai after taste pada wedang semir dengan penambahan stevia sebesar 2,3 dihasilkan pada wedang dengan penambahan stevia 1% dan gambir 0.04 gram, sedangkan panelis yang memberikan nilai paling rendah sebesar 1,6 dihasilkan pada wedang dengan penambahan stevia 0.5% dan 0.02 gram. Semakin banyak gambir dan stevia yang ditambahkan menghasilkan larutan yang lebih pekat sehingga berpengaruh pada wedang yang dihasilkan. Namun, kesalahan yang mungkin terjadi saat penilaian ini adalah terlalu lamanya panelis dalam merasakan serta rasa yang membuat mereka jenuh.

KESIMPULAN DAN SARAN

Hasil penelitian yang optimal adalah kombinasi perlakuan konsentrasi stevia paling rendah yaitu dengan perlakuan penambahan stevia 0.5% dan gambir 0.02 gram dengan aktivitas antioksidan 24.61%; gula total 11.10%; pH 7.63; warna 8,4%; warna (2,4); rasa (2,6); dan after taste (1,9). Selain itu, wedang semir harus diteliti lebih lanjut lagi mengenai pengaruh penambahan stevia dan gambir dalam menurunkan kadar gula darah pada penderita diabetes melitus dan hiperglikemia melalui serangkaian penelitian in vivo.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada KEMENRISTEK DIKTI yang memberikan dana untuk penelitian ini. Terima kasih kepada bapak Ahmad Mustofa selaku pembimbing dalam pelaksanaan penelitian dan panitia seminar nasional Universitas Mercu Buana Yogyakarta serta pihak-pihak yang tidak bisa kami sebutkan satu persatu.

DAFTAR PUSTAKA

- Alen, Y., E. Rahmayuni dan A. Bakhtiar. 2004. Isolasi senyawa bioaktif antinematoda *Bursaphelenchus xylophilus* dari ekstrak gambir. Sem. Nas. Tumbuhan Tanaman Obat Indonesia XXVI. Padang, 7-8 september 2004.
- Armenia, A. Siregar dan H. Arifin. 2004. Toksisitas ekstrak gambir (*Uncaria gambir* Roxb) terhadap organ ginjal, hati dan jantung mencit. Sem. Nas. Tumbuhan Tanaman Obat Indonesia XXVI. Padang, 7-8 september 2004.
- Arneti., Trizelia dan Syafruddin. 1999. Inventarisasi Serangga Hama pada Tanaman Gambir (*Uncaria gambir*) di Sentra Produksi Sumatera Barat. *Jurnal Manggaro*, 1, (2) : 1 – 4.
- Atmawinata, Pudjosunarjo RS. 1986. Perubahan kadar steviosida dalam daun *Stevia* selama pengolahan. *Menara Perkebunan* 54 (3): 64-67.
- Bakhtiar, A 1991. Manfaat Tanaman Gambir. Makalah Penataran Petani dan Pedagang Pengumpul Gambir di Kecamatan Pangkalan Kab. 50 Kota 29-30 November 1991. FMIPA Unand. Padang 23 hal.
- Firmansyah, A. Bakhtiar dan E. Rahmawati. 2004. Pengaruh konsentrasi metil selulosa dalam formulasi tablet gambir murni. Sem. Nas. Tumbuhan Tanaman Obat Indonesia XXVI. Padang, 7-8 september 2004.
- Hasan, Z., Denian, A.I., Tamsin, A.J.P., dan Burhaman, B. (2000). Budidaya dan pengolahan gambir. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian, Sukarami. Palembang, hal. 29
- Hastuti, A. Mdan Ninik R. 2014. Pengaruh Penambahan Ekstrak Kayu Manis Terhadap Aktiitas Antioksidan dan Kadar Gula Total Minuman Fungsional Secang dan Daun *Stevia* sebagai Minuman Alternatif Penderita Diabetes Melitus Tipe 2. *Journal of Nutrition College*, Volume 3, Nomor 3, Tahun 2014, Halaman 362-369
- Hermani. 2014. Pembuatan teh daun gambir. Bogor: Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Pasca panen Pertanian. *Jurnal pertanian pasca panen*. Volume 36 No. 5, 2014
- Holinesti R. Studi Pemanfaatan Pigmen Brazilein Kayu Secang (*Caesalpinia sappan* L.) sebagai Pewarna Alami serta Stabilitasnya pada Model Pangan. *Jurnal Pendidikan dan Keluarga UNP*. 2009;1(2):11-21
- Kusharyono. 2004. efek infus gambir (*Uncaria gambir* Roxb) yang

- diperoleh dari pasar terhadap sistem syaraf otonom mencit jantan. Sem. Nas. Tumbuhan Tanaman Obat Indonesia XXVI. Padang, 7-8 September 2004.
- Kusuma, I. 1992. Pemupukan dan jarak tanam gambir. Laporan Semester I tahun 92/93 Sub Balitro Solok. Unpublish. 7 hal.
- Latief M. Aktivitas Antioksidan Ekstrak Metanol Beberapa Bagian Tanaman Kayu Manis (*Cinnamomum Burmani*) Asal Kabupaten Kerinci Provinsi Jambi. Prosiding Semirata FMIPA Universitas Lampung; 2013
- Liu, J., Kao, P., Chan., Hsu, Y., Hou, C., Lien, G., Hsieh, M., Chen, Y. & Cheng, J.(2003) Mechanism of the antihypertensive effect of stevioside in anesthetized dogs. *Pharmacology*, 67, 14 -20.
- Luqman B. 2007. Pembuatan gula non karsinogenik non kalori dari daun Stevia. [Tesis]. Universitas Diponegoro, Semarang.
- Lutfia, Zahrotul. Ekstraksi dan Identifikasi Kandungan Senyawa pada Kayu Secang (*Caesalpinia sappan* Linn) serta Uji Aktivitasnya sebagai Antioksidan. [Skripsi]. Malang: Jurusan Kimia FMIPA Universitas Negeri Malang; 2011
- Magdalena, N. V dan Joni K. 2015. Anti bakteri dari Aktivitas Daun Gambir (*Uncaria gambir* var *Cubadak*) Metode Microwave-Assisted Extraction terhadap Bakteri Patogen. *Jurnal Pangandan Agroindustri* Vol. 3 No 1 p.124-135, Januari 2015
- Pambayun, R., Hasmeda, M., Saputra, D., dan Suhel (2001). Peningkatan produksi dan perbaikan kualitas gambir Toman, Musi Banyu Asin. Laporan Kegiatan Program Vucer Multi Years, Kerjasama DITBINLITABMASDIKTI melalui UNSRI dengan Pemda Musi Banyuasin, Sumatera Selatan. Tidak Dipublikasikan.
- Pawiroharsono, S. 1995. *Metabolisme Isostavon dan Faktor-II Pada Proses Pembuatan Tempe*. Yogyakarta: Universitas Gadjah Mada.
- Rahayuningsih, C., T. E. Basjir dan Y. Warastuti. 2004. Uji ekstrak daun gambir (*Uncaria gambir* Roxb) awet radiasi terhadap kemampuannya sebagai anti mikroba. Sem. Nas. Tumbuhan Tanaman Obat Indonesia XXVI. Padang, 7-8 September 2004.
- Sukati, K dan Kusharyono. 2004. Efek infus gambir (*Uncaria gambir* Roxb) yang diperoleh dari pasar terhadap parameter onset dan durasi waktu tidur tiopental pada mencit jantan. Sem. Nas. Tumbuhan Tanaman Obat Indonesia XXVI. Padang, 7-8 September 2004.
- Vali, L., E. Stevanofits-Banyai, Szentmihalyi, K. Febel, H. Sardi, E. Lugasi, I. Koscis dan A. Blazovics, 2007. Liver-protecting effects of table beet (*Beta vulgaris* var. *Rubra*) during ischemia-reperfusion. *J. Nutrition* (23): 172-178.
- Widowati. Potensi Antioksidan sebagai Antidiabetes. JKM. Bandung. 2008;7:1-10
- Yasinta, P., 2015. Mempelajari Pengaruh Lama Fermentasi terhadap Pengembangan Pangan Fungsional Yogurt Sinbiotik Kacang Merah dan Kacang Hijau. *Skripsi*. Bogor: Fakultas Ekologi Manusia. Institut Pertanian Bogor.
- Yen, G. O. dan Chen, H. Y., 1995. Antioxidant Activity of Various Tea Extract in Relation to Their Antimutagenicity. *Jurnal Agricultural Food Chemistry*. (43):



1. Pembuatan serbuk secang



2. Pembuatan serbuk stevia



3. Pembuatan wedang semir



4. Persiapan uji sensori wedang semir



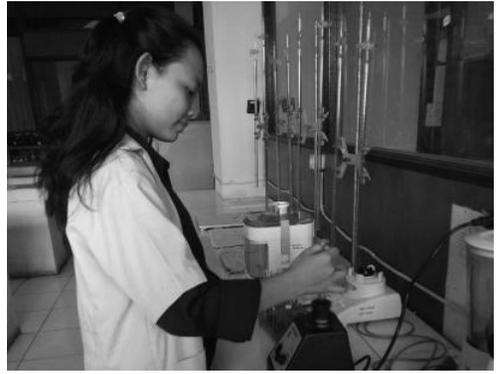
5. Uji Sensoris



6. Sampel uji antioksidan dan gula total



7. Persiapan uji antioksidan



8. Pemvortexan sampel



9. Penambahan reagent



10. Pengujian antioksidan dan gula total

Pengaruh Substitusi Tepung Komposit Growol-Kecambah Kacang Hijau dan Penambahan *Carboxymethyl Cellulose* terhadap Sifat Fisik, Kimia dan Tingkat Kesukaan Makaroni

The Effect of Growol-Mungbean Sprouts Composite Stours Substitution and *Carboxymethyl Cellulose* Addition on The Physical, Chemical Properties and Preference Level of Macaroni

Dewi Kartika Sari, Bayu Kanetro

Program Studi Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Agroindustri, Universitas Mercu Buana Yogyakarta, Jl. Wates Km 10, Yogyakarta 55753

Email: bayu_kanetro@yahoo.co.id

ABSTRAK

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan tepung komposit growol-kecambah kacang hijau (0%, 50%, 100%) dan penambahan *Carboxymethyl Cellulose* (0%, 0,25%, 0,50%, 0,75%) untuk menghasilkan produk makaroni. Pembuatan makaroni melalui tahap pencampuran adonan, pencetakan, pengukusan dengan suhu $\pm 80^{\circ}\text{C}$ selama 15 menit, pengeringan 60°C selama ± 8 jam, pendinginan, dan pengemasan. Rancangan percobaan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktorial. Percobaan diulang sebanyak dua kali. Setiap data yang diperoleh dihitung dengan metode statistik menggunakan analisa varian (ANOVA) pada tingkat kepercayaan 95% dan apabila terdapat beda nyata masing-masing perlakuan dilanjutkan dengan uji *Duncan Multiple Range Test* (DMRT). Hasil penelitian menunjukkan bahwa tepung komposit berpengaruh terhadap sifat fisik, kimia dan tingkat kesukaan makaroni. Penggunaan tepung komposit dan penambahan *Carboxymethyl Cellulose* berpengaruh terhadap nilai tekstur dan warna makaroni. Formulasi makaroni terbaik berdasarkan uji kesukaan yaitu jenis tepung komposit dengan konsentrasi tepung terigu 50%, tepung komposit 50% dan dengan penambahan *Carboxymethyl Cellulose* 0,75% memiliki kandungan kadar air 9,11%; abu 2,02%; protein 10,66%; lemak 0,02%; dan karbohidrat 78,19%.

Kata Kunci: Tepung komposit, *Carboxymethyl Cellulose*, makaroni.

ABSTRACT

This study was conducted using growol-mungbean sprout composite flour (0%, 50%, 100%) and the addition of Carboxymethyl Cellulose (0%, 0.25%, 0.50%, 0.75%) to produce macaroni products. Making macaroni through dough mixing, printing, steaming with a temperature of $\pm 80^{\circ}\text{C}$ for 15 minutes, drying 60°C for ± 8 hours, cooling, and packaging. The experimental design used in this study was factorial Completely Randomized Design (RAL). The experiment was repeated twice. Every data obtained is calculated by statistical methods using variance analysis (ANOVA) at a confidence level of 95% and if there are significant differences each treatment is followed by the Duncan Multiple Range Test (DMRT) test. The results showed that composite flour had an effect on the physical, chemical and sensory analysis levels of macaroni pasta. The use of composite flour and the addition of Carboxymethyl Cellulose

affect the texture value and the color of pasta. The best paste formula based on sensory analysis test is composite stour type that has concentration of 50% stour, 50% composite stour and with the addition of 0,75% of CMC has 9,11% moisture content; 2,02% ash; 10,66% protein; 0,02% fat; and 78,19% carbohydrates.

Keywords: Composite stour, Carboxymethyl Cellulose, Macaroni.

PENDAHULUAN

Berbagai sumber zat gizi (karbohidrat, lemak, protein, vitamin, mineral dan air) menjadi bagian utama kebutuhan manusia untuk mencapai kesehatan dan kesejahteraan dalam menjalani siklus hidup. Pangan merupakan salah satu kebutuhan manusia terkait dengan keinginan konsumen untuk mendapatkan bahan pangan alternatif yang berkualitas baik dan bernilai gizi tinggi. Indonesia memiliki berbagai sumber karbohidrat dan protein yang belum dimanfaatkan secara optimal. Fakta lain menunjukkan bahwa Indonesia merupakan salah satu negara berkembang yang penduduknya memiliki ketergantungan mengkonsumsi beras sebagai sumber energi. Produk pangan sumber energi non beras yang selama ini sering dikonsumsi masyarakat adalah produk-produk berbasis terigu. Ironisnya, gandum sebagai bahan baku pembuatan tepung terigu merupakan salah satu komoditas impor yang hampir tidak dapat diproduksi di Negara Indonesia. Hal tersebut tentunya dapat menjadi sumber ancaman terhadap ketahanan pangan dalam negeri. Oleh karena itu, penting diciptakannya suatu produk pangan yang dapat memenuhi kriteria sebagai pangan alternatif yang kaya akan energi maupun protein yang berbasis pada potensi lokal dalam upaya penganekaragaman pangan, dan mengurangi ketergantungan impor.

Diversifikasi pangan menjadi salah satu solusi dalam mempertahankan kedaulatan pangan yang pelaksanaannya di Indonesia telah memiliki dasar hukum yang kuat melalui UU Pangan No. 18 tahun 2012 (revisi UU No. 7 tahun 1996) tentang pangan, dan Perpres No. 22 tahun 2009 tentang kebijakan percepatan penganekaragaman Konsumsi Pangan Berbasis Sumberdaya Lokal (Kementerian Pertanian, 2015). Usaha yang dapat dilakukan melalui diversifikasi pangan yaitu dengan memanfaatkan potensi lokal ubi kayu, dan kacang hijau dalam bentuk tepung komposit sebagai bahan pengganti terigu dalam pembuatan pasta makaroni. Pasta sebagai salah satu sumber karbohidrat merupakan jenis produk pangan ekstruksi. Umumnya, pasta terbuat dari tepung terigu dan memiliki parameter kualitas yang lebih baik dibandingkan dengan bahan lain seperti *cooking loss* rendah, tekstur produk kompak dan kelengketan rendah (Fernandez *et al.*, 2013).

Usaha yang dapat dilakukan melalui diversifikasi pangan yaitu dengan memanfaatkan potensi lokal growol, dan kecambah kacang hijau dalam bentuk tepung komposit sebagai bahan substitusi terigu dalam pembuatan pasta makaroni. Akan tetapi tepung campuran tersebut belum mampu sepenuhnya berperan dalam menggantikan tepung terigu karena tidak mengandung gluten, terutama untuk pengolahan produk roti-rotian, pasta dan mi, sehingga rata-rata baru mensubstitusi sekitar 30%. Sifat utama tepung terigu yaitu memiliki kandungan gluten yang tinggi. Salah satu faktor pembatas terigu sebagai bahan dasar pembuatan makaroni pasta adalah kandungan gluten (terdiri atas glutenin dan gliadin) yang tidak dapat dikonsumsi bagi penderita *gluten intolerance* tidak dapat menyerap zat-zat gizi dari produk yang mengandung gluten

akibat malfungsi sistem pencernaan. Keberadaan gluten pada bahan pangan menyebabkan sistem imun memproduksi antibodi untuk melawan gluten, hingga terjadi kerusakan sel epitelium pada usus halus (Mirhosseini *et al.*, 2015). Penggunaan ubi kayu sebagai tepung growol karena merupakan tepung bebas gluten yang rendah protein.

Menurut Astawan (1999) sifat elastin pada adonan menyebabkan makaroni tidak mudah putus pada proses pencetakan dan gelatinisasi. Tepung kecambah kacang hijau merupakan salah satu tepung bebas gluten yang berasal dari biji kacang hijau. Tepung kecambah kacang hijau dapat digunakan sebagai bahan dasar dalam pembuatan pasta makaroni yang kaya akan kandungan kalsium, magnesium dan fosfor. Kandungan gluten yang rendah dalam tepung growol dan tepung kecambah kacang hijau oleh karena itu dalam penelitian ini diperlukan suatu pengikat agar tepung growol dan tepung kecambah kacang hijau tidak rapuh dan mudah patah ketika melewati proses pencetakan. Pengikat yang digunakan di sini adalah CMC (*Carboxcyl Methyl Cellulose*). Tepung lokal yang dihasilkan diharapkan dapat menggantikan sepenuhnya tepung terigu dengan tepung campuran.

Ubi kayu sebagai salah satu komoditas pangan sumber karbohidrat dan sumber bahan pangan lokal secara teknis mempunyai peluang sebagai komoditas komersial, khususnya untuk bahan baku produk-produk olahan pangan. Salah satu produk olahan pangan yang terbuat dari ubi kayu yaitu growol. Growol merupakan salah satu makanan khas Kabupaten Kulon Progo, Daerah Istimewa Yogyakarta. Growol dibuat dari singkong yang direndam kemudian dikukus. Proses perendaman membuat growol memiliki karakteristik hambar, sedikit asam, dan memiliki bau yang menyengat (Natalia,

2014 dalam Kuswanto, 2015). Dalam penelitian ini digunakan growol mentah atau growol yang belum dikukus.

Kecambah kacang hijau digunakan dengan tujuan suplementasi untuk memperkaya kandungan protein pada pasta makaroni yang dihasilkan. Kacang hijau juga mempunyai banyak asam amino yang penting dalam pertumbuhan sel, asam amino tersebut antara lain adalah Isoleusin, Leusin, Lisin, Metionin, Fenilalanin, Teronim, Triptofan, Valin (Prabhavat, 1987 dalam Kanetro, 2006).

Penelitian produk makaroni dari tepung substitusi ini diharapkan dapat diketahui formulasi pencampuran berbagai konsentrasi tepung komposit growol, kecambah hijau yang tepat dan CMC yang tepat sehingga dihasilkan produk makaroni yang memiliki karakteristik disukai oleh panelis dan memiliki nilai gizi yang sesuai dengan SNI.

Growol adalah salah satu makanan khas dari Kulon Progo yang terbuat dari ubi kayu yang difermentasi. Ubi Kayu yang digunakan untuk pembuatan growol adalah ubi kayu varietas putih yang mengandung HCN yang rendah dan racun tersebut dihilangkan dengan proses pengolahan growol terutama proses perendaman dan fermentasi. Dalam penelitian ini digunakan growol mentah yang didapat dari pengrajin growol Desa Sangon Kulon Progo.

Ubi kayu yang telah mengalami fermentasi mengandung bakteri asam laktat (BAL). Salah satu makanan khas Indonesia berbasis *cassava* terfermentasi adalah growol. Berdasarkan penelitian Putri, dkk., (2012) uji mikrobiologis pada growol menunjukkan bahwa BAL yang tumbuh adalah jenis *Lactobacillus* yang bersifat homofementatif, akan tetapi kemampuan amilolitik BAL belum diuji. BAL akan menghasilkan enzim amilolitik selama proses fermentasi.

Pembuatan kecambah dari kacang hijau merupakan cara pengolahan dengan teknologi yang sederhana, mudah, murah, dan kegunaannya cukup tinggi (Hartanti 1986). Tauge kacang hijau berasal dari biji kacang hijau yang dikecambahkan (Muchtadi 2000). Biji direndam, dikecambahkan, dan dibiarkan tumbuh di tempat gelap selama beberapa hari sebelum dikonsumsi. Satu gram biji kacang hijau menghasilkan 6-8 gram tauge segar. Hipokotil yang etiolasi, daun kotiledon, dan akar muda dapat dimakan, baik mentah maupun setelah dimasak. Akar tanaman kacang hijau yang membengkak juga penting karena kandungan proteinnya mendekati 15% (Rubatzky & Yamaguchi 1998).

Pasta sebagai salah satu sumber karbohidrat merupakan jenis produk pangan ekstruksi. Umumnya, pasta terbuat dari tepung terigu dan memiliki parameter kualitas yang lebih baik dibandingkan dengan bahan lain seperti *cooking loss* rendah, tekstur produk kompak dan kelengketan rendah (Fernandez *et al.*, 2013).

Adapun definisi lain dari pasta adalah makanan olahan yang digunakan pada masakan Italia, dibuat dari campuran tepung, air, telur, dan garam yang membentuk adonan yang bisa dibentuk menjadi berbagai variasi ukuran dan bentuk. Pasta dijadikan hidangan setelah dimasak dengan cara direbus. Di Indonesia, jenis pasta yang populer misalnya *spaghetti*, *macaroni*, dan *lasagna* (Koeswara, 2007).

METODE PENELITIAN

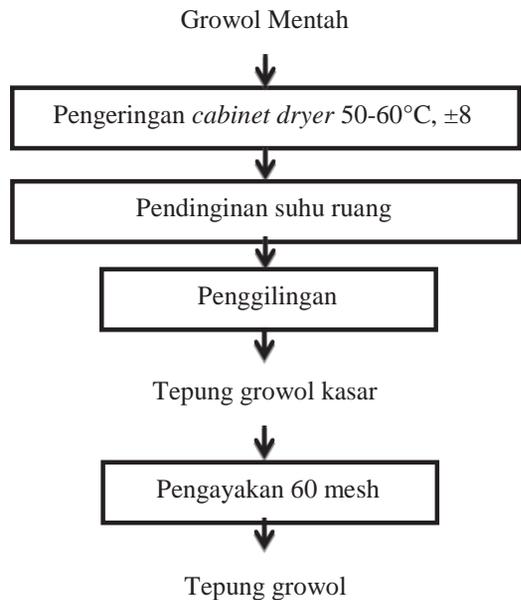
Bahan dan Alat

Bahan utama penelitian ini adalah growol dan kacang hijau. Bahan tambahan lain berupa CMC, tepung terigu, garam, margarin, dan air. Bahan-bahan kimia yang digunakan untuk analisa yaitu

aquades, alkohol (teknis), NaOH, HCl 0,02, H₂SO₄, Natrium Thiosulfat, katalisator Na₂SO₄, Seluruh bahan kimia untuk analisis kadar air, kadar abu, kadar protein, kadar lemak dan karbohidrat. Alat-alat yang digunakan meliputi alat ekstruder (Oxone), timbangan digital, nampan *stainless*, *cabinet dryer*, baskom, solet, pisau, kompor (Rinnai), gelas ukur, *food processor*, oven (Memmert GmbH+Co type ULM 500), dan peralatan untuk uji kimia.

Jalannya Penelitian

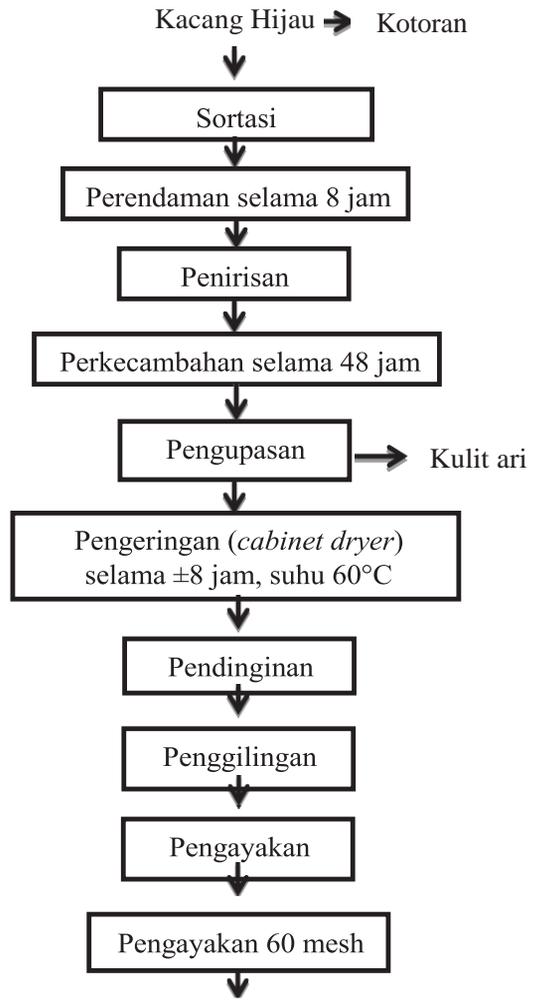
Penelitian ini dilakukan dalam beberapa tahap meliputi pembuatan tepung growol, pembuatan tepung kecambah kacang hijau, pembuatan tepung komposit, pembuatan makaroni, dan pengujian sifat fisik, kimia serta sensoris pada produk yang dihasilkan. Rincian tahapan kegiatan disajikan pada Gambar 1, 2, 3, dan 4.



Gambar 1. Diagram alir pembuatan tepung growol

Tahap pembuatan tepung komposit growol-kecambah kacang hijau adalah sebagai berikut:

- 1) Persiapan
Menyiapkan tepung growol dan tepung kecambah kacang hijau yang telah mengalami proses pembuatan tepung .
- 2) Pencampuran
Pencampuran dilakukan agar tepung growol dan tepung kecambah kacang hijau dapat bersatu didalamnya dengan menghasilkan tepung komposit
- 3) Perbandingan
Perbandingan masing-masing dari tepung growol sebanyak 75%, sedangkan tepung kecambah kacang hijau 25%. Pemilihan perbandingan tepung komposit berdasarkan penelitian Kanetro., dkk (2018), bahwa tepung komposit growol, kecambah kacang hijau terbaik berdasarkan uji kesukaan yang disukai oleh panelis adalah dengan perbandingan tepung growol 75% dan tepung kecambah kacang hijau 25%. Hal tersebut diduga jika semakin tinggi konsentrasi penambahan tepung kecambah hijau maka akan menyebabkan *after taste* pahit yang ditimbulkan oleh kandungan asam amino lisin yang terkandung dalam kecambah kacang hijau. Formulasi penambahan tepung komposit dalam pembuatan makaroni disajikan pada Tabel 1.



Tepung Kecambah Kacang Hijau

Gambar 2. Diagram alir pembuatan tepung kecambah kacang hijau

Tabel 1. Formulasi Penambahan Tepung Komposit Pasta Makaroni

Tepung Terigu (gram)	Tepung Komposit (gram)	CMC (gram)			
		0	0,5	1	1,5
200	0	A0B1	A0B2	A0B3	A0B4
100	100	A1B1	A1B2	A1B3	A1B4
0	200	A2B1	A2B2	A2B3	A2B4

Margarin 5 g

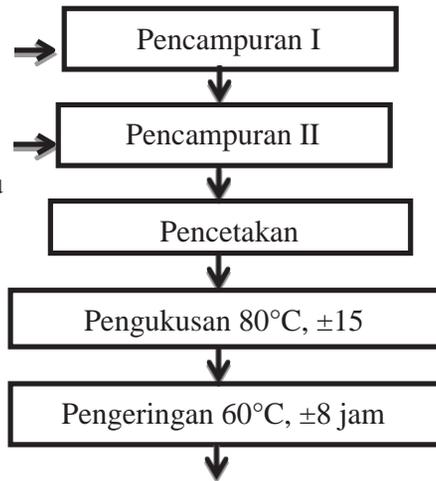
Garam 0,25 g

CMC 0%, 0,25%,
0,5%, dan 0,75%

Tepung Komposit
(0%, 50%, 100%)

dan Tepung Terigu
(100%, 50%, 0%)

Air 100-130 ml



Pasta Makaroni

Analisis:

1. Warna
2. Tekstur
3. Sensoris
4. Kadar air,
5. Kadar abu,
6. protein,
7. lemak,
8. karbohidrat *by different*

Gambar 3. Diagram alir pembuatan makaroni

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Sifat Fisik

1. Warna

Pengujian sifat fisik pasta makaroni tanpa dan dengan substitusi tepung komposit growol- kecambah kacang hijau dengan konsentrasi 0%, 50%, dan 100% serta penambahan CMC masing-masing 0%, 0,25%, 0,5% dan 0,75% meliputi uji warna. Warna merupakan salah satu faktor penting bagi konsumen dalam memilih produk makanan. De Man (1997)

menyatakan bahwa, warna dapat memberi petunjuk mengenai perubahan kimia pada makanan seperti pencoklatan dan karamelisasi.

Berdasarkan data Tabel 1 hasil pengujian warna dengan menggunakan alat *lovibond tintometer* dapat dilihat bahwa konsentrasi tepung komposit growol-kecambah kacang hijau dan CMC tidak terdapat interaksi pada parameter warna *red* sehingga tidak terdapat beda nyata. Menurut Fenema (1996), pembentukan warna "*red*" disebabkan adanya proses reaksi maillard, yaitu

Tabel 2. Warna Pasta Makaroni Tanpa dan Dengan Substitusi Tepung Komposit Growol, Kecambah Kacang Hijau

Warna	Tepung Komposit (%)	CMC (%)			
		0	0,25	0,5	0,75
<i>Red*</i>	0	0,47	0,97	0,42	0,62
	50	0,87	0,90	0,87	0,90
	100	0,70	0,90	0,90	0,90
<i>Yellow</i>	0	1,03 ^{abc}	0,40 ^a	1,45 ^{bc}	1,00 ^{ab}
	50	0,97 ^{ab}	1,20 ^{abc}	1,45 ^{bc}	1,75 ^{bc}
	100	0,95 ^{ab}	2,95 ^d	1,47 ^{bc}	1,97 ^c

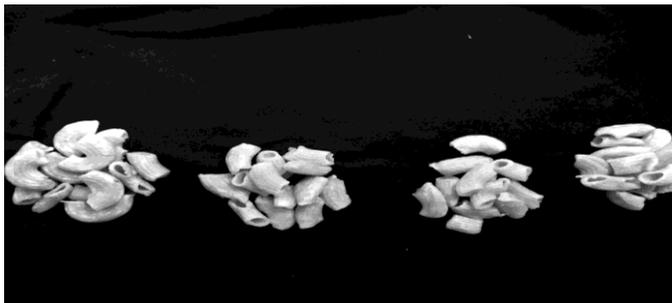
Keterangan: angka yang diikuti dengan notasi huruf yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan adanya beda nyata ($P < 0,05$)

*) menunjukkan tidak ada beda nyata ($P > 0,05$)

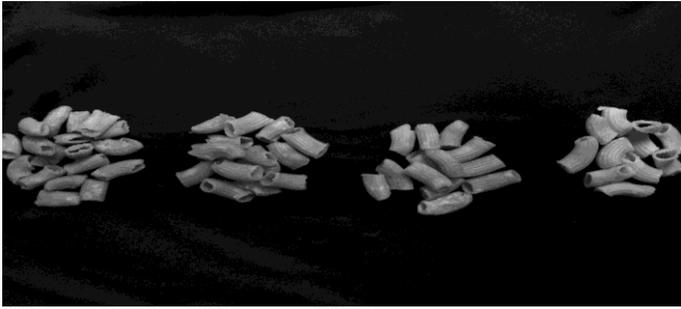
adanya reaksi antara karbohidrat dengan asam amino. Selama pemanasan, gugus karboksil akan bereaksi dengan gugus amino atau peptide sehingga terbentuk glikosilamin. Komponen-komponen ini selanjutnya mengalami polimerisasi membentuk komponen berwarna gelap “melanoidin” yang menyebabkan perubahan warna produk, yaitu produk akan menjadi kecoklatan. Warna merah yang terbentuk juga disebabkan karena adanya penambahan tepung kecambah kacang hijau.

Dari Tabel 2 dapat dilihat bahwa konsentrasi tepung komposit growol-kecambah kacang hijau dan CMC yang

ditambahkan berpengaruh nyata pada nilai warna “*yellow*”. Warna *yellow* yang terbentuk akibat adanya penambahan tepung kecambah kacang hijau. Hal ini didukung oleh pernyataan Supriyono (2008), bahwa senyawa bioaktif utama kacang hijau adalah karotenoid terutama beta karoten. Karoten adalah pigmen utama dalam membentuk warna merah, orange, kuning dan hijau pada bahan makanan. Warna makaroni substitusi tepung komposit growol-kecambah kacang hijau disajikan pada Gambar 4, 5 dan 6.



Gambar 4. Warna Makaroni Tepung Komposit Growol-Kecambah Kacang Hijau 0% : CMC 0 % (A); 0,25% (B); 0,50% (C); 0,75% (D)



Gambar 5. Warna Makaroni Tepung Komposit Growol-Kecambah Kacang Hijau 50%: CMC 0 % (A); 0,25% (B); 0,50% (C); 0,75% (D)



Gambar 6. Warna Makaroni Tepung Komposit Growol-Kecambah Kacang Hijau 100% : CMC 0 % (A); 0,25% (B); 0,50% (C); 0,75% (D)

2. Tekstur

Tabel 3. Hasil Uji Fisik Tekstur Pasta Makaroni

Tepung Komposit (%)	CMC (%)			
	0	0,25	0,5	0,75
0	5,00 ^{ab}	3,00 ^a	9,25 ^c	8,50 ^c
50	6,75 ^{bc}	8,00 ^c	7,00 ^{bc}	5,25 ^{ab}
100	5,00 ^{ab}	3,50 ^a	4,95 ^{ab}	5,25 ^{ab}

Keterangan: Angka yang diikuti dengan notasi huruf yang berbeda menunjukkan adanya perbedaan yang nyata ($P < 0,05$)

Tabel 4. Kadar Air Makaroni Tepung Komposit Growol-Kecambah Kacang Hijau

Konsentrasi Tepung Komposit (%)	CMC (%)			
	0	0,25	0,50	0,75
0	6,77 ^{abc}	6.33 ^{ab}	8.85 ^{de}	7.79 ^{bcd}
50	6,66 ^{abc}	9,88 ^e	5.58 ^a	9.11 ^{de}
100	8,43 ^{cde}	8,58 ^{cde}	7,80 ^{bcd}	8.06 ^{bcde}

Berdasarkan hasil analisa statistik yang didapat, diketahui bahwa presentase penambahan substitusi tepung komposit growol-kecambah kacang hijau dan CMC interaksi keduanya berpengaruh nyata atau sig. $P < 0,05$ terhadap tekstur makaroni.

Menurut Surya (2010), dalam penelitiannya “Pengaruh formulasi dan perlakuan proses terhadap tekstur snack makaroni kerang dari mocaf” faktor penting dalam pembuatan makaroni adalah gelatinisasi, dan kandungan air.

Tekstur makanan banyak ditentukan oleh kadar air dan juga kandungan lemak dan jumlah karbohidrat (selulosa, pati dan pektin) serta proteinnya. Perubahan tekstur dapat disebabkan oleh hilangnya kandungan air atau lemak, pecahnya emulsi, hidrolisis karbohidrat dan koagulasi atau hidrolisis protein (Fellows, 1990).

Sifat CMC yang higroskopis diduga berpengaruh terhadap perbedaan makaroni pada setiap perlakuan. Semakin tinggi CMC maka semakin keras tekstur yang dihasilkan. Konsentrasi tepung komposit dan CMC yang berbeda namun dengan perlakuan suhu yang sama diduga berpengaruh terhadap optimalisasi gelatinisasi. Menurut Pomeranz (1978) dalam Fitriani (2013), dalam pembuatan produk pasta dari tepung campuran diperlukan penyesuaian terhadap proses pengolahannya seperti dengan meningkatkan temperatur adonan. Kadar

air makaroni tepung komposit growol-kecambah kacang hijau dapat dilihat pada Tabel 4.

Kandungan air dalam makaroni juga berpengaruh terhadap tekstur atau dalam hal ini parameter yang digunakan pada makaroni adalah kekerasan. Menurut Winarno (1992), penambahan air dingin kedalam tepung akan menyebabkan pati menyerap air dan membengkak. Namun jumlah air yang terserap tersebut hanya dapat mencapai kadar 30%. Pada saat granula pati dipanaskan dengan suhu yang lebih tinggi maka akan terjadi peningkatan volume air dan pembengkakan.

Berdasarkan Tabel 4 dapat dilihat bahwa penambahan tepung komposit dan CMC berpengaruh nyata terhadap kadar air makaroni yang dihasilkan. Hasil data tersebut menunjukkan bahwa semakin tinggi jumlah perbandingan tepung komposit semakin tinggi kadar air produk makaroni yang dihasilkan. Hal ini tidak sesuai dengan pernyataan Safriani (2013) bahwa, tepung terigu mengandung protein dalam bentuk gluten, sehingga sifatnya mudah dicampur, dan daya serap airnya tinggi dan elastis. Hal tersebut dikarenakan pengaruh penambahan CMC pada proses pengolahan makaroni. CMC dapat berfungsi untuk meningkatkan daya serap air dan dapat memperbaiki tekstur adonan yang kadar glutennya rendah sehingga menjadi elastis.

B. Uji Sensoris

Uji sensoris dilakukan pada makaroni kering dan basah yang tersubstitusi tepung komposit grolol-kecambah kacang hijau dan dengan penambahan CMC yang sudah dimasak bertujuan untuk mengetahui tingkat kesukaan terhadap produk. Atribut mutu yang digunakan untuk mengukur makaroni kering adalah aroma, warna, tekstur (ditangan), dan keseluruhan. Sedangkan atribut mutu yang digunakan untuk mengukur makaroni basah adalah aroma, warna, rasa, tekstur (ditangan), tekstur (dimulut) dan keseluruhan. Penilaian dilakukan dengan memberikan skor dari 1 hingga 7 (1 = sangat tidak suka sekali, 2 = sangat tidak suka, 3 = tidak suka, 4 = netral, 5 = suka, 6 = sangat suka, 7 = sangat suka sekali). Metode uji sensoris menggunakan uji hedonik dengan 20 orang panelis semi terlatih. Hasil uji sensoris makaroni kering dapat dilihat

pada Tabel 5. Sedangkan hasil uji sensoris makaroni basah disajikan pada Tabel 6.

Berdasarkan hasil uji sensoris pada Tabel 5 dan 6 aroma makaroni kering dan yang sudah dimasak tidak ada beda nyata. Aroma makaroni kering dan yang sudah dimasak cenderung disukai panelis karena adanya perlakuan perendaman dan perkecambahan pada kacang hijau yang dapat menghilangkan bau langu. Aroma langu disebabkan oleh adanya enzim lipoksigenase atau lipoksidase dalam kacang hijau yang diperlukan untuk perkecambahan. Berk (1992) menyatakan bahwa, enzim ini mengkatalis oksidasi asam lemak tidak jenuh oleh oksigen molekuler, sehingga menyebabkan timbulnya ketengikan dan bau langu atau *beany stavor*. Menurut Gsianturi (2003) timbulnya bau langu tersebut dapat dikurangi dengan cara seperti perendaman kacang-kacangan dalam air, perkecambahan dan fermentasi.

Tabel 5. Tingkat Kesukaan Makaroni Kering

Konsentrasi Tepung Komposit (%)	CMC (%)	Atribut Mutu			
		Bau*	Warna	Tekstur (ditangan)	Keseluruhan
0	0	4,60	5,00 ^b	4,50 ^{abcd}	4,85 ^{abc}
	0,5	4,70	4,70 ^{ab}	4,40 ^{abcd}	4,70 ^{abc}
	1	4,65	4,90 ^b	4,10 ^{abc}	4,25 ^{abc}
	1,5	4,95	4,85 ^b	3,80 ^a	2,30 ^{abc}
50	0	4,70	4,65 ^{ab}	4,30 ^{abcd}	4,65 ^{abc}
	0,5	4,55	4,40 ^{ab}	3,90 ^a	4,10 ^a
	1	4,45	4,40 ^{ab}	4,05 ^{ab}	4,20 ^{ab}
	1,5	4,75	5,05 ^b	4,40 ^{abcd}	4,85 ^{abc}
100	0	4,40	3,85 ^a	5,00 ^{cd}	5,00 ^c
	0,5	4,60	4,25 ^{ab}	5,20 ^d	4,55 ^{abc}
	1	4,35	4,65 ^{ab}	4,90 ^{bcd}	4,95 ^{bc}
	1,5	4,70	4,75 ^b	5,00 ^{cd}	4,80 ^{abc}

Keterangan: angka yang diikuti dengan notasi huruf yang berbeda menunjukkan adanya perbedaan yang nyata ($p > 0,05$)

*) menunjukkan tidak ada beda nyata ($p < 0,05$)

Tabel 6. Tingkat Kesukaan Makaroni Sudah Dimasak

Konsentrasi Tepung Komposit (%)	CMC (%)	Atribut Mutu					Keseluruhan
		Aroma*	Warna	Rasa	Tekstur Ditangan	Tekstur Dimulut	
0	0	5,05	5,55 ^c	4,95 ^b	4,45 ^{bc}	4,80 ^{bcd}	5,05 ^{bc}
	0,5	4,90	3,75 ^a	4,25 ^{ab}	3,65 ^a	4,00 ^a	3,95 ^a
	1	4,75	4,85 ^{abc}	4,80 ^b	4,25 ^{ab}	4,35 ^{ab}	4,45 ^{ab}
	1,5	4,90	4,25 ^{ab}	4,65 ^b	3,65 ^a	3,75 ^a	4,10 ^a
50	0	5,00	5,15 ^{bc}	4,50 ^b	5,10 ^c	5,20 ^d	4,95 ^{bc}
	0,5	4,80	5,05 ^{bc}	4,80 ^b	5,05 ^c	5,20 ^d	4,95 ^{bc}
	1	5,30	4,75 ^{abc}	4,50 ^b	5,10 ^c	5,10 ^{cd}	4,95 ^{bc}
	1,5	5,10	5,20 ^{bc}	4,55 ^b	5,15 ^c	5,50 ^d	5,25 ^c
100	0	4,60	4,75 ^{abc}	4,15 ^{ab}	4,40 ^{bc}	4,45 ^{abc}	4,30 ^{ab}
	0,5	4,65	4,65 ^{abc}	3,70 ^a	3,95 ^{ab}	4,20 ^{ab}	4,40 ^{ab}
	1	4,75	4,95 ^{bc}	4,15 ^{ab}	4,65 ^{bc}	4,90 ^{bcd}	4,65 ^{abc}
	1,5	4,70	5,05 ^{bc}	4,40 ^{ab}	4,70 ^{bc}	4,90 ^{bcd}	4,85 ^{bc}

Keterangan: angka yang diikuti dengan notasi huruf yang berbeda menunjukkan adanya perbedaan yang nyata ($P > 0,05$)

*)menunjukkan tidak ada beda nyata ($P < 0,05$)

Berdasarkan uji sensoris terhadap makaroni kering dan yang sudah dimasak menunjukkan adanya beda nyata pada perlakuan konsentrasi tepung komposit dan penambahan CMC. Perbedaan warna timbul karena adanya kandungan senyawa bioaktif utama yaitu beta karoten.

Berdasarkan Tabel 5 nilai kesukaan makaroni yang sudah dimasak menunjukkan adanya beda nyata. Perbedaan rasa yang timbul karena kacang hijau mengandung asam amino esensial lisin sebesar 69,62 mg/g dan valin sebesar 51,76 Mg/g yang tinggi sehingga mengakibatkan *after taste* pahit pada pasta makaroni basah setelah dimakan. Sesuai dengan pernyataan Johnson dan Peterson (1974) bahwa terdapat asam-asam amino yang menimbulkan rasa pahit seperti lisin, arginine, prolin, fenilalanin, dan valin. Pernyataan tersebut didukung dengan pendapat Kurniawati (2012) yang menyatakan bahwa, asam amino lisin merupakan asam amino yang memiliki

rasa paling pahit dibandingkan asam amino penyebab rasa pahit lainnya.

Pengujian tekstur makanan merupakan upaya penemuan parameter tekstur yang tepat yang harus menjadi atribut mutu makanan yang bersangkutan (Hardiman, 2001). Parameter tekstur dibagi menjadi *finger feel* dan *mouth feel*. *Finger feel* adalah kesan kinestetik jari tangan, sedangkan *mouth feel* adalah kesan kinestetik pengunyahan makanan dalam mulut (Kramer, 2006).

Hasil uji kesukaan dengan parameter tekstur (ditangan) berbeda antara makaroni kering dan makaroni yang sudah dimasak. Makaroni kering terdapat beda nyata pada semua perlakuan, sedangkan makaroni basah tidak terdapat beda nyata pada perlakuan konsentrasi tepung komposit 50%. Tekstur kenyal dipengaruhi oleh kekuatan protein yang terbentuk selama proses pembuatan makaroni. Protein yang tidak larut akan cenderung menggumpal membentuk jaringan kuat

yang dapat memerangkap pati. Semakin cepat terjadinya pembentukan jaringan protein, pembengkakan pati akan semakin kecil, sehingga konsistensi produk akan semakin baik dan pasta menjadi tidak lengket. Hal ini dipengaruhi karena selain memiliki kadar amilosa yang cukup tinggi, pati kacang hijau memiliki kadar amilosa yang cukup tinggi pula dengan profil *viscoamylogram pasting* tipe C, yaitu ditandai dengan adanya puncak dan peningkatan viskositas yang konstan selama pengadukan dan pemanasan, sehingga cukup baik dijadikan salah satu bahan baku untuk pembuatan pasta (Marti dan Paggani, 2013).

Hasil pengujian tekstur dimulut makaroni tepung komposit growol-kecambah kacang hijau menunjukkan beda nyata antara makaroni tepung komposit growol-kecambah kacang hijau dengan makaroni tanpa tepung komposit. Hasil tersebut menunjukkan bahwa tekstur dari makaroni tepung komposit growol-kecambah kacang hijau disukai panelis dibandingkan dengan makaroni tanpa penambahan tepung komposit.

Penilaian secara keseluruhan makaroni kering dan makaroni yang sudah dimasak menunjukkan hasil yang berbeda-beda, hal ini karena setiap orang memiliki penilaian yang berbeda-beda terhadap produk satu dengan yang lainnya. Hal tersebut didukung oleh pendapat Kartika,

dkk (1988) dalam Hasnelly (2013) menyatakan bahwa, setiap orang memiliki pendapat yang berbeda dalam menilai suatu produk.

Berdasarkan hasil analisa statistik yang didapat, diketahui bahwa presentase penambahan substitusi tepung komposit growol-kecambah kacang hijau dan CMC interaksi keduanya berpengaruh nyata atau sig. $P > 0,05$ terhadap tekstur makaroni.

C. Uji Kimia

Sifat kimia makaroni ditentukan dengan melakukan suatu pengujian kimiawi dengan menggunakan bahan kimia tertentu untuk mengetahui kandungan gizi pasta makaroni. Analisa kimia yang dilakukan pada penelitian ini memiliki tujuan untuk mengetahui pengaruh konsentrasi substitusi tepung komposit growol, kecambah kacang hijau (0, 50, dan 100%) dengan penambahan CMC (0%, 0,25%, 0,5%, dan 0,75%) dalam menyebabkan perbedaan komposisi kimia produk yang dibandingkan dengan SNI. Hasil dari uji kesukaan didapatkan bahwa pasta makaroni yang disukai panelis adalah pasta makaroni dengan konsentrasi substitusi tepung komposit growol, kecambah kacang hijau 50% dan dengan penambahan CMC sebanyak 1,5 gram, hasil terbaik tersebut akan dilanjutkan dengan analisis kimia. Berikut hasil analisis kimia disajikan pada tabel 7.

Tabel 7. Kandungan Kimia Makaroni Produk Terbaik

Sifat Kimia	Pasta Makaroni (% bb)	SNI Makaroni (%)
Air	9,11	Max. 12,5
Abu	2,02	Max. 1
Protein	10,66	Min. 10
Lemak	0,019588	Max. 1,5
Karbohidrat	78,19	Min. 70%

Sumber: SNI 01-3777-1995

Berdasarkan hasil uji analisa kimia, makaroni memiliki memiliki kandungan kimia yang sudah sesuai dengan SNI yang telah ditetapkan. Rendahnya kadar air pada makaroni dikarenakan tepung komposit yang digunakan memiliki kandungan protein yang rendah sehingga mampu menyerap air. Kadar air yang rendah pada makaroni juga dipengaruhi oleh penambahan CMC yang bersifat higroskopis, semakin banyak CMC yang ditambahkan maka semakin tinggi kemampuannya dalam mengikat air. Kadar abu yang tinggi dipengaruhi oleh kadar abu bahan dasar (tepung kecambah kacang hijau) besar yaitu 3,42%. Jika dibandingkan dengan SNI, kadar abu yang terkandung dalam pasta makaroni lebih tinggi yaitu maksimal 1% maka, makaroni tepung komposit dalam penelitian ini memiliki kadar abu yang belum memenuhi syarat SNI. Hal ini dipengaruhi oleh penambahan CMC pada proses pembuatan makaroni. Kadar abu erat kaitannya dengan mineral yang terkandung oleh suatu bahan tersebut. Winarno (2004) menyatakan bahwa unsur mineral tersebut terdapat dalam bentuk organik, garam anorganik, atau sebagai bentuk senyawa kompleks yang bersifat organik dan penentuan kadar abu sering kali dilakukan untuk mengendalikan garam-garam anorganik seperti garam kalsium. Dalam proses pembakaran, bahan organik terbakar tetapi zat anorganiknya tidak, karena itulah disebut abu. Kandungan protein yang lebih tinggi dari SNI diakibatkan karena tingginya kandungan protein bahan dasar (tepung kecambah kacang hijau). Dalam penelitiannya Arif dan Ferry (2006), menyatakan bahwa kandungan protein pada kecambah mengalami peningkatan karena selama perkecambahan terjadi pengurangan kadar bahan kering akibat terserapnya sejumlah air oleh biji.

Keadaan tersebut akan menyebabkan terlepasnya protein yang terikat bersamaan dengan karbohidrat dalam bentuk glikoprotein maupun senyawa-senyawa antinutrisi yang akan meningkatkan kandungan protein kecambah. Selama perkecambahan, biji kacang juga melakukan sintesa sejumlah protein untuk keperluan pertumbuhannya. Kandungan lemak yang rendah diakibatkan karena bahan campuran seperti CMC, garam dan margarin tidak mengandung banyak lemak, serta penggunaan margarin yang hanya sedikit tidak berpengaruh pada kandungan lemak produk. Faktor lain yang yang mempengaruhi rendahnya kadar lemak makaroni adalah kadar lemak bahan dasar (tepung kecambah kacang hijau) yaitu 1,46%. Tingginya kandungan karbohidrat dipengaruhi oleh kadar karbohidrat tepung kecambah kacang hijau dan tepung growol. Pati tepung growol sebesar 69,37%, sedangkan pati tepung terigu adalah sebesar 60% (Putri, dkk 2012).

KESIMPULAN

Dapat disimpulkan bahwa formulasi tepung komposit growol, kecambah kacang hijau terbaik dapat dilihat dari makaroni yang sudah dimasak paling disukai panelis yaitu dengan tepung komposit growol, kecambah kacang hijau konsentrasi 50% dan dengan penambahan CMC 0,75%. Pada pengujian sifat fisik konsentrasi tepung komposit growol, kecambah kacang hijau dan penambahan CMC berpengaruh nyata pada warna dan tekstur pasta makaroni, untuk pengujian tingkat kesukaan pasta makaroni dengan konsentrasi tepung komposit growol, kecambah kacang hijau dan dengan penambahan CMC secara keseluruhan dapat diterima, pada pengujian sifat kimia pasta makaroni dengan konsentrasi tepung komposit growol, kecambah

kacang hijau dan penambahan CMC yang terpilih sudah sesuai dengan SNI, kecuali kadar abu. Ditinjau dari nilai gizinya pasta makaroni tepung komposit growol, kecambah kacang hijau yang terpilih dari uji kesukaan memiliki kadar air sebesar 9,11%, kadar abu 2,02%, kadar protein 10,66%, kadar lemak 0,019%, dan kadar karbohidrat sebesar 78,19%.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim, 2015. Kementrian Pertanian. *UU Pangan No. 18 tahun 2012 (revisi UU No. 7 tahun 1996) tentang pangan, dan Perpres No. 22 tahun 2009 tentang kebijakan percepatan penganekaragaman Konsumsi Pangan Berbasis Sumberdaya Lokal*. Kementrian Pertanian.
- Astawan M. 2004. *Sehat Bersama Aneka Sehat Pangan Alami*. Tiga Serangkai. Solo.
- Berk, Z., 1992. *Tofu, tempeh, soysauce and miso*. Di dalam Berk, Z. (Ed.), *FAO Agricultural Services Bulletin: No 97, Technology of Production of Edible Stours and Protein Products from Soybeans*. Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO), Rome.
- De Man, J.M., 1997. *Kimia Makanan*. ITB. Bandung.
- Gsianturi. (2003). *Mari Ramai-ramai makan taoge!* [http:// www.kompas.com/kesehatan/news](http://www.kompas.com/kesehatan/news). Diakses pada tanggal 17 Maret 2019.
- Johnson, A. H. dan M. S. Peterson. 1971. *Encyclopedia of Food Technology*. Westport Connecticut : The AVI Publ. Co.
- Kurniawati. 2012. *Pengaruh substitusi tepung terigu dengan tepung tempe dan tepung ubi jalar kuning terhadap kadar protein, βkaroten dan mutu organoleptik roti manis*. Artikel Penelitian. Program Studi Gizi Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro. Semarang.
- Hardiman. 2001. *Tekstur Pangan PAU Pangan dan Gizi*. UGM Press. Yogyakarta.
- Kramer, A. dan B.S. Twigg. 2006. *Fundamental of Quality Control the Food Industry*. The AVI Publishing Company Inc. Westport Connecticut.
- Hartoyo, Arif dan Sunandar, Ferry H. 2006. *Pemanfaatan Komposit Ubi Jalar Putih (Ipomoea Batatas L) Kecambah Kedelai (Clycine Max Merr) dan Kecambah Kacang Hijau (Virginia Radiata) Sebagai Substitusi Parsial Terigu Dalam Produk Pangan Alternative Biscuit Kaya Energi Protein*. *Jurnal Teknologi dan Industri Pangan*. 17(1):222-223.
- Marti A, Paggani MA. 2013. *What can play the role of gluten in gluten free pasta?*. *Trend Food Sci Technol* 31: 63-71. DOI: 10.1010/j.tlfs.2013.03.001.
- Kartika, B., Hastuti., dan Supartono. 1988. *Pedoman Uji Inderawi Bahan Pangan. Proyek Peningkatan Perguruan Tinggi*. UGM. Yogyakarta.
- Fenema. 1996. *Food Chemistry*. 3th Edition. New York: Marcel Dekker, Inc.
- Putri, W.D.R., Haryadi, Marseno, D. W., cahyanto, M.N. 2012. *Isolasi dan Karakterisasi Bakteri Asam Laktat Amilolitik Selama Fermentasi Growol, Makanan Tradisional Indonesia*. *Jurnal Teknologi Pertanian* Vol.13 NO.1:52-60.

Pengaruh Penambahan Tepung Tulang Ikan Tuna dan Natrium Bikarbonat terhadap Sifat Fisik, Kimia, dan Tingkat Kesukaan *Cookies Mocaf*

Effect of Tuna Fish Bone Meal and Sodium Bicarbonate Addition on Physical, Chemical, and Preference Level of *Mocaf Cookies*

Dita Rani Syafitri¹, Astuti Setyowati², Dwiwati Pujimulyani³

Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Agroindustri, Universitas Mercu Buana
Yogyakarta, Jl. Wates Km 10, Yogyakarta 55753

Email : ditaranisyafitri@gmail.com

ABSTRAK

Tepung tulang ikan tuna mengandung kalsium yang tinggi sehingga dapat dimanfaatkan untuk fortifikasi pangan. Penelitian ini bertujuan mengetahui pengaruh fortifikasi tepung tulang ikan tuna dan natrium bikarbonat terhadap sifat fisik, kimia, dan tingkat kesukaan *cookies mocaf*. Rancangan percobaan yang digunakan yaitu rancangan acak kelompok faktorial dengan empat taraf penambahan tepung tulang ikan tuna (2%, 4%, 6%, 8%) dan dua taraf penambahan natrium bikarbonat (0,25% dan 0,5%). Hasil penelitian menunjukkan bahwa semakin tinggi penambahan tepung tulang ikan tuna, *cookies mocaf* semakin keras, tingkat pengembangan volume semakin rendah, intensitas warna kuning dan kadar kalsium semakin tinggi, dan tingkat kesukaan pada taraf agak disukai. Semakin tinggi penambahan natrium bikarbonat, tingkat kekerasan semakin rendah, tingkat pengembangan volume dan intensitas warna kuning semakin tinggi, namun kadar kalsium tidak berpengaruh, dan tingkat kesukaan semakin disukai. Penambahan tepung tulang ikan tuna 6% dengan natrium bikarbonat 0,5% merupakan *cookies mocaf* perlakuan terbaik dengan tingkat kekerasan 10 kg, tingkat pengembangan volume 36,35%, intensitas warna kuning 19,5, kadar air 4,98% (bb), protein 2,85% (bb), serat kasar 0,28% dan kalsium 4,41% (bk). Tingkat kesukaan warna, aroma, rasa, tekstur, dan keseluruhan pada taraf agak disukai.

Kata kunci: *cookies mocaf*; tepung *mocaf*; natrium bikarbonat; tepung tulang ikan tuna

ABSTRACT

Tuna fish bone meal contains high calcium levels, so it can used for food fortification. The purpose of this research is to determine effect of fortification tuna fish bone meal calsium and sodium bicarbonate on physical, chemical properties, and preference level of mocaf cookies. The experimental design used factorial randomized block design with four levels of tuna fish bone meal (2%, 4%, 6%, and 8%) and two levels of sodium bicarbonate (0.25% and 0.5%). The result showed that the higher addition of tuna fish bone meal, mocaf cookies was getting harder, the loaf volume was lower, the yellow intensity and the calcium

level were higher, and the preference level was little bit preferred. The higher addition of sodium bicarbonate, the hardness level was lower, the loaf volume and the yellow intensity were higher, but the calcium level does not affected, and the preference level was increasingly preferred. The 6% addition of tuna fish bone meal with 0.5% addition of sodium bicarbonate is the best treated mocaf cookies with the hardness level 10 kg, the loaf volume 36.35%, yellow intensity 19.5, water content 4.98% (wb), protein 2.85% (wb), crude fiber 0.28% and calcium 4.22% (db). The preference level for color, aroma, taste, texture, and overall level were little bit preferred.

Keywords: mocaf cookies; mocaf stour; sodium bicarbonate; tuna fish bone meal

PENDAHULUAN

Indonesia terletak diantara Samudera Hindia dan Samudera Pasifik yang menjadi salah satu sumber utama keanekaragaman produk perikanan. Ikan tuna merupakan salah satu komoditas perikanan Indonesia yang menghasilkan devisa terbesar kedua setelah udang (Trilaksanai *et al.*, 2006). Produksi ikan tuna dari tahun 2005 hingga 2013 mengalami peningkatan yang cukup tajam (Anonim, 2015).

Kalsium merupakan salah satu mineral esensial yang memiliki peranan penting dalam tubuh sebagai komponen utama pembentuk tulang dan gigi serta mengukur proses biologis dalam tubuh. Kebutuhan kalsium di dalam tubuh agar terpenuhi, maka harus mengkonsumsi makanan yang mengandung kalsium, karena kalsium tidak dapat disintesis oleh tubuh, sehingga pemenuhannya melalui asupan makan yang masuk dalam tubuh.

Tulang ikan merupakan salah satu limbah industri pengolahan ikan yang memiliki kandungan kalsium terbanyak diantara bagian tubuh ikan lainnya, karena unsur utama dari tulang ikan adalah kalsium, fosfor, dan karbonat. Pemanfaatan limbah tulang ikan masih minim, padahal kandungan gizi didalamnya dapat memenuhi kebutuhan gizi dalam tubuh serta jika dimanfaatkan dapat meningkatkan diversifikasi produk pangan.

Pemanfaatan tulang ikan sebagai sumber kalsium dapat dilakukan dengan cara ditambahkan ke dalam bahan pangan. Hal tersebut telah dilakukan oleh Justicia *et al.* (2012) yang menambahkan tepung tulang ikan nila ke dalam roti tawar dapat meningkatkan kandungan kalsium dari 0,005% menjadi 0,47%. Penambahan tepung tulang ikan tuna ke dalam donat sebanyak 5% dapat meningkatkan kandungan kalsium dari 0,32% menjadi 0,95% (Wardani *et al.*, 2014). Penambahan tepung tulang ikan lele ke dalam *cookies* garut menghasilkan kandungan kalsium sebanyak 268 mg/takaran saji (30 g) (Rahmawati, 2017). Fortifikasi kalsium pada *cookies* merupakan salah satu upaya untuk membantu pemenuhan gizi kalsium pada tubuh karena *cookies* disukai anak-anak hingga lansia.

Penambahan tepung tulang ikan tuna ke dalam *cookies mocaf* akan mempengaruhi karakteristik fisik dan kimia terhadap produk. Tepung *mocaf* memiliki keterbatasan untuk membuat produk *bakery* yaitu pengembangannya relatif rendah. Tingkat pengembangan dan tekstur *cookies* dapat diperbaiki dengan penambahan natrium bikarbonat.

METODE PENELITIAN

Bahan

Bahan yang digunakan adalah tepung *mocaf*, garam, vanili, *baking powder* (natrium bikarbonat), telur, gula halus, mentega, *butter* dan tulang ikan tuna yang didapat dari Industri *Fresh Fish* Yogyakarta. Bahan kimia yang digunakan untuk analisis adalah H_2SO_4 , HCl , HNO_3 , $NaOH$, K_2SO_4 p.a., kertas saring, kertas *Whatman 42*, akuades, katalisator, asam borat, dan indikator BCG-MR.

Alat

Alat yang digunakan adalah panci, *blender*, *cabinet dryer*, presto, ayakan ukuran 80 mesh, oven, timbangan, kompor, wadah plastik atau baskom, loyang, ayakan tepung, *mixer*, pengaduk kayu.

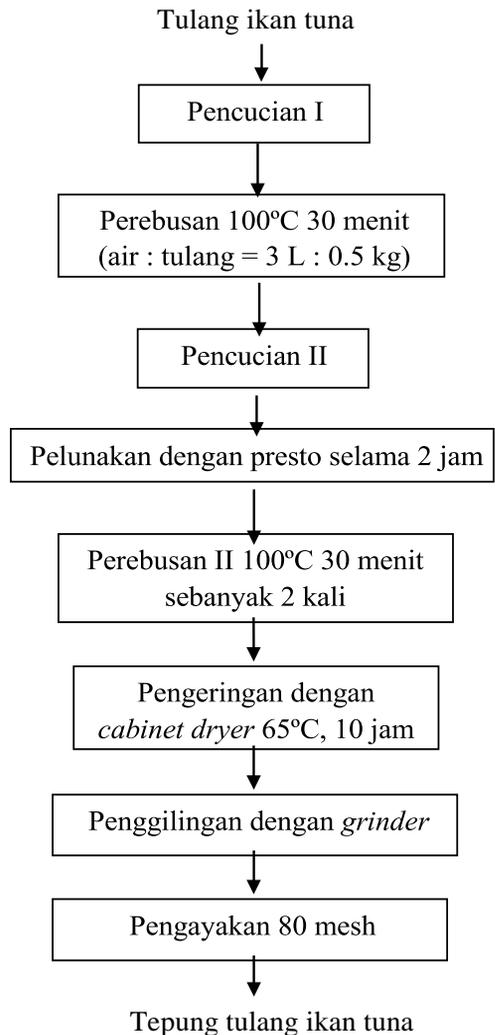
Metode Penelitian

Rancangan percobaan pada penelitian ini menggunakan rancangan acak kelompok faktorial dengan penambahan tepung tulang ikan tuna sebanyak empat taraf yaitu A1(2%), A2(4%), A3(6%), dan A4(8%) dan penambahan natrium bikarbonat sebanyak dua taraf yaitu B1(0,25%), B2(0,50%). Gambar 1 merupakan proses pembuatan tepung tulang ikan tuna.

Pembuatan *cookies mocaf* dengan tahapan meliputi pencampuran bahan A (tepung *mocaf*, vanili, dan garam) dan bahan B (telur, gula halus, *butter*, margarin) menjadi adonan C, penambahan tepung tulang ikan tuna dan natrium bikarbonat sesuai perlakuannya, pencampuran adonan hingga kalis, pencetakan *cookies mocaf*, dan pemanggangan dalam oven.

Analisis yang dilakukan adalah tingkat kekerasan menggunakan *hardness tester*, tingkat pengembangan volume dengan

metode *seed displacement* (Subagio *et al.*, 2003), intensitas warna menggunakan *lovibond tintometer*, kadar air (Sudarmadji *et al.*, 1997), serat kasar (Sudarmadji *et al.*, 1997), kalsium (Sudarmadji *et al.*, 1997), protein (Sudarmadji *et al.*, 1997), dan tingkat kesukaan menggunakan uji hedonik (Kartika *et al.*, 1998).



Gambar 1. Proses pembuatan tepung tulang ikan tuna (Modifikasi Apriliani, 2010)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Rendemen Tepung Tulang Ikan Tuna (*Thunnus albacares*)

Jenis ikan tuna yang digunakan pada penelitian ini adalah ikan tuna sirip kuning (*yellow fin*) dengan nama ilmiahnya *Thunnus albacares*. Rendemen tepung tulang ikan yang dihasilkan sebesar 21,23% dari tulang ikan, masuk kisaran rendemen hasil penelitian Trilaksana *et al.* (2006) yaitu 13,28 - 28,85%.

Kekerasan (Hardness)

Semakin kecil angka yang dihasilkan berarti *cookies* semakin tidak keras, dan sebaliknya semakin besar angka yang dihasilkan berarti *cookies* semakin keras. Tabel 1 menunjukkan kekerasan *cookies mocaf* dengan penambahan tepung tulang ikan tuna dan natrium bikarbonat.

Penambahan tepung tulang ikan tuna semakin besar maka *cookies mocaf* semakin keras. Hal ini disebabkan penambahan tepung tulang ikan tuna mengakibatkan rasio tepung *mocaf* semakin rendah sehingga adonan menjadi lebih keras karena adanya kandungan kalsium dan fosfor yang cukup tinggi. Hal ini menyebabkan pembentukan gel

pati *mocaf* terganggu dan menghasilkan gel yang kurang kuat menyebabkan saat pemanggangan kurang mampu menahan uap air sehingga menyebabkan tekstur *cookies* menjadi lebih keras.

Penambahan natrium bikarbonat yang lebih besar maka tingkat kekerasan *cookies mocaf* lebih kecil. Hal ini disebabkan natrium bikarbonat berfungsi menghasilkan gelembung-gelembung gas karbon dioksida pada adonan yang menyebabkan adonan menjadi ringan dan porus setelah pemanggangan. Saat pengadonan, pati akan menyerap air, kemudian saat proses pemanggangan akan menyebabkan gelatinisasi yang diawali dengan pengembangan pati, pelelehan kristalin, pelarutan pati, penyebaran, dan pengembangan (Estiasih, 2005). Adanya interaksi antara penambahan tepung tulang ikan tuna dan natrium bikarbonat menyebabkan terjadi proses gelatinisasi. Pati *mocaf* akan mengikat air yang berasal dari telur, kemudian gel pati akan mengalami pembengkakan, kemudian adanya pemanggangan akan memecah ikatan antar molekul (Sodhi dan Singh., 2003). Kandungan kalsium dan fosfor dalam tepung tulang ikan tuna menyebabkan adanya kompetisi pengikatan air dengan pati *mocaf* yang

Tabel 1. Kekerasan (kg) *cookies mocaf* dengan penambahan tepung tulang ikan tuna dan natrium bikarbonat

Penambahan Tepung Tulang Ikan Tuna (%)	Penambahan Natrium Bikarbonat (%)		Rerata
	0,25	0,5	
2	10 ^a	10 ^a	10 ^p
4	10 ^a	10 ^a	10 ^p
6	11 ^b	10 ^a	10,5 ^q
8	11 ^b	10 ^a	10,5 ^q
Rerata*	10,5 ^x	10 ^y	

Keterangan: angka yang diikuti dengan huruf yang berbeda pada baris atau kolom rerata menunjukkan beda nyata ($p < 0,05$).

mengakibatkan ikatan semakin kuat, mengakibatkan gelatinisasi meningkat. Semakin banyak penambahan natrium bikarbonat maka pengembangan semakin besar dan tingkat kekerasannya semakin kecil.

Tingkat Pengembangan Volume

Tabel 2 menunjukkan tingkat pengembangan volume *cookies mocaf* dengan penambahan tepung tulang ikan tuna dan natrium bikarbonat.

Berdasarkan Tabel 2, menunjukkan bahwa penambahan tepung tulang ikan tuna yang lebih besar, tingkat pengembangan volume lebih kecil. Hal ini disebabkan karena penambahan tepung tulang ikan tuna yang lebih besar mengganggu pembentukan gel pati *mocaf* dan menghasilkan gel yang kurang kompak yang kurang mampu memerangkap karbon dioksida dan menyebabkan tingkat pengembangan volume lebih kecil. Penambahan natrium bikarbonat yang lebih besar menyebabkan semakin banyak gelembung gas karbon dioksida yang dihasilkan, sehingga adonan menjadi lebih mengembang. Natrium bikarbonat bila ditambahkan dengan air, akan bereaksi membebaskan

CO₂ (Ansel, 1969). Saat pemanggangan, uap air akan mendesak gel pati untuk keluar sehingga terbentuk kantung udara dan produk mengalami pengembangan.

Tingkat pengembangan volumenya akan semakin kecil jika penambahan tepung tulang ikan tuna semakin besar. Hal ini disebabkan penambahan tepung tulang ikan tuna yang semakin besar, menurunkan rasio tepung *mocaf* sehingga gel pati *mocaf* yang terbentuk kurang kompak.

Intensitas Warna

Indikator warna yang digunakan dalam pengujian ini dapat dilihat pada Tabel 3-6.

Berdasarkan perhitungan statistik, penambahan tepung tulang ikan tuna, natrium bikarbonat, dan interaksinya tidak berpengaruh terhadap intensitas warna merah, seperti pada Tabel 3.

Berdasarkan perhitungan statistik, penambahan tepung tulang ikan tuna, natrium bikarbonat, dan interaksinya berpengaruh terhadap intensitas warna kuning. Penambahan tepung tulang ikan tuna yang lebih besar mengakibatkan intensitas warna kuning lebih besar. Hal ini disebabkan karena jenis ikan tuna yang digunakan pada penelitian ini adalah

Tabel 2. Tingkat pengembangan volume (%) *cookies mocaf* dengan penambahan tepung tulang ikan tuna dan natrium bikarbonat

Penambahan Tepung Tulang Ikan Tuna (%)	Penambahan Natrium Bikarbonat (%)		Rerata
	0,25	0,5	
2	20,64 ^a	53,11 ^c	36,87 ^r
4	25,73 ^a	41,45 ^b	33,59 ^r
6	20,64 ^a	36,35 ^b	28,49 ^q
8	20,64 ^a	27,30 ^a	23,97 ^p
Rerata*	21,91 ^x	39,55 ^y	

Keterangan: angka yang diikuti dengan huruf yang berbeda pada baris atau kolom rerata menunjukkan beda nyata ($p < 0,05$).

Tabel 3. Intensitas warna merah pada *cookies mocaf* dengan penambahan tepung tulang ikan tuna dan natrium bikarbonat

Penambahan Tepung Tulang Ikan Tuna (%)	Penambahan Natrium Bikarbonat (%)		Rerata
	0,25	0,5	
2	1,15	1,15	1,15
4	1,12	1,20	1,16
6	1,15	1,20	1,17
8	1,10	1,22	1,08
Rerata*	1,13	1,15	

Keterangan: tidak terdapat perbedaan yang nyata atau non signifikan

ikan tuna sirip kuning (*yellow fin*) yang memiliki sirip keseluruhannya berwarna kuning keemasan cerah (Kordi *et al.*, 2011). Pada pembuatan tepung tulang ikan tuna, bagian yang paling banyak digunakan adalah siripnya, sehingga semakin banyak tepung tulang ikan tuna yang digunakan maka intensitas warna kuning meningkat.

Penambahan natrium bikarbonat paling besar mengakibatkan intensitas warna kuning lebih besar. Hal ini disebabkan oleh warna awal bahan pengembang (natrium bikarbonat) berwarna putih,

setelah berinteraksi dengan bahan dasar lain dalam pembuatan *cookies* menyebabkan intensitas warna kuning meningkat. Garam-garam natrium (Na) berwarna awal putih, dengan adanya proses pemanggangan akan menghasilkan warna kuning.

Berdasarkan perhitungan statistik, penambahan tepung tulang ikan tuna, natrium bikarbonat, dan interaksinya tidak berpengaruh terhadap intensitas warna biru, seperti pada Tabel 5.

Berdasarkan perhitungan statistik, penambahan tepung tulang ikan tuna,

Tabel 4. Intensitas warna kuning pada *cookies mocaf* dengan penambahan tepung tulang ikan tuna dan natrium bikarbonat

Penambahan Tepung Tulang Ikan Tuna (%)	Penambahan Natrium Bikarbonat (%)		Rerata
	0,25	0,5	
2	4,92 ^a	7,65 ^b	6,2 ^p
4	10,57 ^c	11,25 ^c	10,91 ^q
6	13,12 ^d	19,50 ^e	16,31 ^r
8	21,50 ^f	24,12 ^g	22,81 ^s
Rerata*	12,53 ^x	15,63 ^y	

Keterangan: angka yang diikuti dengan huruf yang berbeda pada baris atau kolom rerata menunjukkan beda nyata ($p < 0,05$).

Tabel 5. Intensitas warna biru pada *cookies mocaf* dengan penambahan tepung tulang ikan tuna dan natrium bikarbonat

Penambahan Tepung Tulang Ikan Tuna (%)	Penambahan Natrium Bikarbonat (%)		Rerata
	0,25	0,5	
2	0,15	0,10	0,12
4	0,17	0,20	0,15
6	0,17	0,15	0,16
8	0,10	0,20	0,18
Rerata*	0,15	0,16	

Keterangan: tidak terdapat perbedaan yang nyata atau non signifikan

Tabel 6. Intensitas kecerahan pada *cookies mocaf* dengan penambahan tepung tulang ikan tuna dan natrium bikarbonat

Penambahan Tepung Tulang Ikan Tuna (%)	Penambahan Natrium Bikarbonat (%)		Rerata
	0,25	0,5	
2	0,15	0,10	0,12
4	0,17	0,20	0,15
6	0,17	0,15	0,16
8	0,10	0,20	0,18
Rerata*	0,15	0,16	

Keterangan: tidak terdapat perbedaan yang nyata atau non signifikan

natrium bikarbonat, dan interaksinya tidak berpengaruh terhadap intensitas kecerahan, seperti pada Tabel 6.

Berdasarkan keseluruhan tabel intensitas warna (Tabel 3-6) menunjukkan bahwa penambahan tepung tulang ikan tuna, natrium bikarbonat, dan interaksinya tidak berpengaruh terhadap intensitas warna merah, biru, dan kecerahan.

Kadar Air

Berdasarkan perhitungan statistik, konsentrasi tepung tulang ikan tuna, natrium bikarbonat, dan interaksinya tidak berpengaruh terhadap kadar air. Berikut ini, Tabel 7 menunjukkan hasil analisis kadar air *cookies mocaf*.

Berdasarkan Tabel 7 penambahan tepung tulang ikan tuna tidak berpengaruh terhadap kadar air *cookies mocaf* disebabkan karena rentang penambahan tepung tulang ikan tuna tidak jauh yaitu 2% hingga 8%. Penambahan natrium bikarbonat tidak berpengaruh terhadap kadar air. Kadar air pada *cookies mocaf* dipengaruhi oleh suhu dan lama waktu pemanggangan dalam oven, jumlah air yang ditambahkan ke dalam adonan serta tingkat kadar air bahan yang digunakan dalam pembuatan biskuit.

Perlakuan kontrol memiliki kadar air tertinggi karena tidak ada penambahan tepung tulang ikan tuna sehingga saat

Tabel. 7. Kadar air (% bb) *cookies mocaf* dengan penambahan tepung tulang ikan tuna dan natrium bikarbonat

Penambahan Tepung Tulang Ikan Tuna (%)	Penambahan Natrium Bikarbonat (%)		Rerata
	0,25	0,5	
2	5,30	5,58	5,44
4	5,35	5,23	5,29
6	5,32	4,98	5,15
8	5,14	5,15	5,15
Rerata*	5,28	5,24	

Keterangan: tidak terdapat perbedaan yang nyata atau non signifikan

pengadonan tidak ada kadar air yang diserap. Menurut Panikulata (2008) kadar air tepung *mocaf* sebesar 12% Trilaksana *et al.* (2006) kadar air tepung tulang ikan tuna sebesar 5,60-8,30%. Tepung tulang ikan tuna memiliki kadar air yang rendah sehingga pada saat ditambahkan ke dalam adonan akan menyerap air yang ada dalam adonan.

Kadar Kalsium

Tabel 8. menunjukkan kadar kalsium semakin meningkat seiring dengan kenaikan penambahan tepung tulang ikan tuna. Hal ini disebabkan tepung tulang ikan tuna mengandung kalsium sebesar 39-40% (Wahyuni *et al.*, 2002).

Jika dibandingkan dengan penelitian sebelumnya, kadar kalsium *cookiesmocaf* pada penelitian ini relatif lebih tinggi. Hal ini disebabkan karena pembuatan *cookies* menggunakan tepung *mocaf* yang memiliki kadar kalsium sebesar 77,8 mg/100 g. Nilai yang lebih tinggi jika dibandingkan dengan tepung terigu yaitu sebesar 22 mg/100 g (Damayanti *et al.*, 2014).

Kalsium sangat dibutuhkan oleh tubuh, tetapi penambahan kalsium hendaknya tidak lebih dari 2500 mg/hari. Kelebihan kalsium dapat menimbulkan gangguan ginjal dan dapat menyebabkan konstipasi. Kelebihan kalsium dapat terjadi jika menggunakan suplemen berupa tablet atau bentuk lain (Almatsier, 2002).

Tabel 8. Kadar kalsium (% bk) *cookies mocaf* dengan penambahan tepung tulang ikan tuna dan natrium bikarbonat

Penambahan Tepung Tulang Ikan Tuna (%)	Penambahan Natrium Bikarbonat (%)		Rerata
	0,25	0,5	
2	2,40	2,76	2,58 ^p
4	3,27	3,60	3,43 ^q
6	4,10	4,41	4,25 ^r
8	4,60	5,09	4,84 ^s
Rerata*	3,59	3,96	

Keterangan: angka yang diikuti dengan huruf yang berbeda pada baris atau kolom rerata menunjukkan beda nyata ($p < 0,05$).

Tingkat Kesukaan

Tingkat kesukaan dilakukan dengan menilai sampel berdasarkan skala 1 sampai 5, dengan keterangan 1 = sangat tidak suka, 2 = tidak suka, 3 = agak suka, 4 = suka, dan 5 = sangat suka. Berdasarkan perhitungan statistik penambahan tepung tulang ikan tuna dan natrium bikarbonat berpengaruh terhadap tingkat kesukaan panelis. Tabel 9 menunjukkan tingkat kesukaan panelis terhadap *cookies mocaf* dengan penambahan tepung tulang ikan tuna dan natrium bikarbonat.

Penentuan Perlakuan Terbaik

Penentuan perlakuan terbaik didasarkan pada karakteristik fisik serta tingkat kesukaan panelis. Berdasarkan hasil pengujian fisik dan organoleptik perlakuan terbaik yang dipilih adalah perlakuan dengan penambahan tepung tulang ikan tuna 6% dan natrium bikarbonat 0,5%. Berikut ini Tabel 10 merupakan sifat fisik dan tingkat kesukaan panelis pada perlakuan terbaik.

Tabel 9. Tingkat kesukaan *cookies mocaf* dengan penambahan tepung tulang ikan tuna dan natrium bikarbonat

Perlakuan	Tingkat Kesukaan				
	Warna	Aroma	Rasa	Tekstur	Keseluruhan
0% Tepung tulang ikan tuna dan 0% Natrium bikarbonat	4,15 ^d	3,65 ^{bc}	3,4 ^{ab}	3,10 ^{ab}	3,50 ^b
2% Tepung tulang ikan tuna dan 0,25% Natrium bikarbonat	4,10 ^d	4,00 ^c	3,95 ^c	3,70 ^d	3,90 ^b
2% Tepung tulang ikan tuna dan 0,5% Natrium bikarbonat	3,85 ^{cd}	3,65 ^{bc}	3,80 ^{bc}	3,90 ^d	3,85 ^b
4% Tepung tulang ikan tuna dan 0,25% Natrium bikarbonat	3,70 ^{cd}	3,70 ^{bc}	3,90 ^c	3,45 ^{abcd}	3,60 ^b
4% Tepung tulang ikan tuna dan 0,5% Natrium bikarbonat	3,95 ^d	3,85 ^c	3,85 ^{bc}	3,55 ^{bcd}	3,80 ^b
6% Tepung tulang ikan tuna dan 0,25% Natrium bikarbonat	3,40 ^{bc}	3,60 ^{bc}	3,85 ^{bc}	3,60 ^{cd}	3,90 ^b
6% Tepung tulang ikan tuna dan 0,5% Natrium bikarbonat	3,20 ^b	3,30 ^{bc}	3,70 ^{bc}	2,05 ^a	3,65 ^b
8% Tepung tulang ikan tuna dan 0,25% Natrium bikarbonat	2,70 ^a	3,05 ^a	2,95 ^a	3,20 ^{abc}	2,95 ^a
8% Tepung tulang ikan tuna dan 0,5% Natrium bikarbonat	3,05 ^{ab}	2,95 ^a	3,20 ^a	3,00 ^a	3,00 ^a

Keterangan: angka yang diikuti dengan huruf yang berbeda pada baris atau kolom rerata menunjukkan beda nyata ($p < 0,05$).

Tabel 10. Sifat fisik dan tingkat kesukaan panelis pada perlakuan terbaik (penambahan tepung tulang ikan tuna 6% dan natrium bikarbonat 0,5%)

Parameter	Satuan	Nilai
Kadar air	(% bb)	4,98
Kadar kalsium	(% bk)	4,41
Kekerasan	kg	10
Total pengembangan volume	%	36,35
Warna :		
<i>Red</i>	-	1,20
<i>Yellow</i>	-	19,50
<i>Blue</i>	-	0,15
<i>Brightness</i>	-	0,27
Tingkat kesukaan panelis		
Warna	-	3,20
Aroma	-	3,30
Rasa	-	3,70
Tekstur	-	2,05
Keseluruhan	-	3,65

Sifat Kimia *Cookies Mocaf*

Hasil analisis kimia *cookies mocaf* dengan perlakuan terbaik dibandingkan dengan standar mutu SNI *cookies* yaitu SNI 2973-2011. Berikut ini Tabel 11 tentang perbandingan nilai *cookies mocaf* perlakuan terbaik dengan syarat SNI 2973-2011.

Kadar Protein

Berdasarkan Tabel 11, kadar protein pada perlakuan terbaik sebesar 2,85% (bb). Nilai kadar proteinnya masih berada

di bawah batas minimum standar mutu kadar protein yang ditetapkan dalam SNI 2973-2011. Berdasarkan SNI 2973-2011 kadar protein yang terkandung dalam biskuit atau *cookies* minimal 5% (bb).

Kadar protein yang dihasilkan tidak memenuhi syarat mutu disebabkan karena tepung yang digunakan dalam pembuatan *cookies* adalah tepung *mocaf* yang merupakan tepung rendah protein. Menurut Subagyo (2008) tepung *mocaf* mengandung protein hanya sebesar 1%. Tepung *mocaf* terbuat dari singkong

Tabel 11. Perbandingan analisis kimia *cookies mocaf* perlakuan terbaik dengan SNI 2973-2011

Parameter	Satuan	Perlakuan Terbaik	Persyaratan SNI 2973-2011
Kadar Air (bb)	%	4,98	Maksimal 5
Protein (N x 6.25) (bb)	%	2,85	Minimal 5
Serat Kasar	%	0,28	Maksimal 0,5
Kalsium (bk)	%	4,41	-

yang memiliki kandungan karbohidrat tinggi namun sedikit protein. Pada proses pembuatan tepung *mocaf* melalui proses fermentasi basah menggunakan air sebagai medianya. Sebagian besar jenis protein dapat larut dalam air, terutama metionin (Hidayat *et al.*, 2009). Oleh sebab itu, tepung *mocaf* yang dihasilkan memiliki protein yang rendah (1%).

Serat Kasar

Peningkatan penambahan tepung tulang ikan tuna dapat menyebabkan penurunan kadar serat kasar dalam *cookies mocaf*, karena unsur karbohidrat yang mengandung serat kasar terserap oleh unsur kalsium yang bertugas mengikat partikel OH⁻ dari karbohidrat (Scala, 1975 yang diacu Winarno, 1997). Penyerapan serat diturunkan oleh adanya unsur kalsium (deMan, 1989).

Berdasarkan Tabel 11, menunjukkan bahwa kadar serat kasar *cookies mocaf* pada perlakuan terbaik yaitu sebesar 0,28%. Menurut SNI 2973-2011, kadar serat kasar untuk biskuit atau *cookies* maksimal adalah 0,5%, sehingga telah memenuhi syarat SNI.

Kontribusi *Cookies Mocaf* terhadap Kecukupan Kalsium

Kecukupan kalsium yang dianjurkan untuk orang dewasa menurut Peraturan Menteri Kesehatan No. 75 tahun 2013 sebesar 1200 mg/hari. *Cookies mocaf* yang diperoleh dari perlakuan terbaik yaitu dengan penambahan tepung tulang ikan tuna 6% dan natrium bikarbonat 0,5% mengandung kalsium 4,41% (bk) (4,41 g dalam 100 g). Satu buah *cookies mocaf* memiliki berat sekitar 10 g sehingga diperkirakan mengandung 441 mg kalsium. Untuk memenuhi kecukupan

kalsium 1200 mg/hari diperlukan 20 g atau sekitar 2 buah *cookies mocaf* dengan penambahan tepung tulang ikan tuna 6%. Oleh karena itu, *cookies mocaf* yang dihasilkan dengan penambahan tepung tulang ikan tuna dapat memenuhi kecukupan kalsium per hari. Kalsium sangat dibutuhkan oleh tubuh tetapi konsumsi kalsium hendaknya tidak lebih dari 2500 mg per hari. Konsumsi kalsium 2500 mg per hari masih dianggap aman, dimana kalsium sisa yang tidak digunakan tubuh akan dikeluarkan melalui urine dan tinja (Almatsier, 2002).

KESIMPULAN

Cookies mocaf dengan penambahan tepung tulang ikan tuna dan natrium bikarbonat disukai panelis. Semakin tinggi penambahan tepung tulang ikan tuna, *cookies* semakin keras, tingkat pengembangan volume semakin rendah, intensitas warna kuning semakin tinggi, kadar kalsium semakin tinggi, dan tingkat kesukaan pada taraf agak disukai. Semakin tinggi penambahan natrium bikarbonat, tingkat kekerasan semakin rendah, tingkat pengembangan volume semakin tinggi, intensitas warna kuning semakin tinggi, namun kadar kalsium tidak berpengaruh serta tingkat kesukaan semakin disukai. Penambahan tepung tulang ikan tuna 6% dengan natrium bikarbonat 0,5% merupakan *cookies mocaf* perlakuan terbaik dengan tingkat kekerasan 10 kg, tingkat pengembangan volume 36,35%, intensitas warna kuning 19,5, kadar air 4,98% (bb), protein 2,85% (bb), serat kasar 0,28% dan kalsium 4,41% (bk). Tingkat kesukaan warna, aroma, rasa, tekstur, dan keseluruhan pada taraf agak disukai.

DAFTAR PUSTAKA

- Almatsier, S. 2002. *Prinsip Dasar Ilmu Gizi*. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta
- Anonim. 2013. *Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia No. 75*. <http://gizi.depkes.go.id/download/Kebijakan%20Gizi/Tabel%20AKG.pdf> Diakses pada 2 Januari 2019.
- Anonim. 2015. *Statistik Perikanan Tangkap di Laut Menurut Wilayah Pengelolaan Perikanan Negara Republik Indonesia (WPP-NRI) 2005-2013*. Dalam <http://www.djpt.kkp.go.id> Diakses pada tanggal 06 Agustus 2018.
- Ansel, H.C. 1969. *Introduction to Pharmaceutical Dosage Forms*, 271, 302-303. Lea&Febiger. Philadelphia, USA.
- Apriliani, I. 2010. *Pemanfaatan Tepung Tulang Ikan Patin pada Pembuatan Cone Es Krim*. Skripsi Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Institut Pertanian Bogor. Bogor
- Damayanti, D., Wahyuni, W., Wena, M. 2014. Kajian Kadar Serat, Kalsium, Protein, dan Sifat Organoleptik ChiRon Cake Berbahan *Mocaf* sebagai Alternatif Terigu. *Jurnal Teknologi dan Kejuruan UNY*. 37(1):73-82.
- Estiasih, T. 2005. *Kimia dan Teknologi Pengolahan Kacang-Kacang*. Skripsi Fakultas Teknologi Pertanian. Universitas Brawijaya. Malang
- Hidayat, B., Kalsum, N., dan Surfiana. 2009. Karakterisasi Tepung Ubi Kayu Modifikasi yang Diproses Menggunakan Metode Prigelatinisasi Parsial. *Jurnal Teknologi Industri dan Hasil Pertanian*. 14(02).
- Justicia, A., Liviawaty, E., Hamdani, H. 2012. Fortifikasi Tepung Tulang Nila Merah sebagai Sumber Kalsium Terhadap Tingkat Kesukaan Roti Tawar. *Jurnal Perikanan dan Kelautan*. 3(4): 17-27.
- Kartika, B., Hastuti, P., dan Supartono, W. 1988. *Pedoman Uji Inderawi Bahan Pangan*. PAU Pangan dan Gizi Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta
- Kordi, K.H., dan Ghufrani, H. M. 2011. *Buku Pintar Budidaya 32 Ikan Laut Ekonomis*. Andi Publisher. Yogyakarta
- Panikulata, G. 2008. *Potensi Modified Cassava Stour (Mocaf) sebagai Subtituen Tepung Terigu pada Produk Kacang Telur*. Skripsi Fakultas Teknologi Pertanian. Institut Pertanian Bogor. Bogor
- Rahmawati, P. F. 2017. *Bioavailabilitas Kalsium In Vitro dan Preferensi Konsumen terhadap Cookies Garut yang Diperkaya dengan Tepung Tulang Lele dan Kalsium Komersial*. Skripsi Fakultas Pertanian. Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta
- Sodhi, N.S dan Singh, N. 2003. Morphological, Thermal, and Rheological Properties of Starches Separate from Rice Cultivars Grown in India. *Food Chemistry*. 80:99-108.
- Subagyo. 2008. *Modified Casava Stour (Mocaf)*. <http://www.foodreview.co.id/mod.php?-mod=publish>. Diakses pada tanggal 3 Desember 2018.
- Sudarmadji, S., Haryono, B., dan Suhardi. 1997. *Prosedur Analisa Untuk Bahan Makanan dan Pertanian Edisi Keempat*. Penerbit Liberty. Yogyakarta
- Trilaksana, W., Salamah, E., dan Nabil, M. 2006. Pemanfaatan Limbah Ikan Tuna (*Thunnus sp.*) sebagai Sumber

Kalsium dengan Metode Hidrolisis Protein. *Bulletin Teknologi Hasil Pertanian*. 9(2): 34-45.

Wahyuni, M., Artha, N., Tanuwidjaja, N. 2002. *Application of Using Fish Bone Stour in Dry Noodle Product*. The fifth JSPS-DHGE International Seminar hal 49-54. Institut Pertanian Bogor. Bogor

Wardani, D.P., E. Liviawaty, dan Junianto. 2012. Fortifikasi Tepung Tulang Tuna Sebagai Sumber Kalsium terhadap Tingkat Kesukaan Donat. *Jurnal Perikanan dan Kelautan*. 3(04): 41-50.

Winarno, F. G. 1997. *Kimia Pangan dan Gizi*. Gramedia Pustaka. Jakarta

Sifat Kimia, Aktivitas Antioksidan dan Kesukaan Yogurt Kedelai Daun Kelor (*Moringa oleifera* L.)

Chemical Properties, Antioxidant Activity and Preferences of Moringa Soygurt

Elyan Putri Purbosari¹, Siti Tamaroh², Wisnu Adi Yulianto³

Program Studi Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Agroindustri,
Universitas Mercu Buana Yogyakarta
Jl. Wates Km. 10, Sedayu, Bantul, D.I Yogyakarta 55753, Indonesia
Email: elyanputri@yahoo.com

ABSTRAK

Susu kedelai dapat dibuat menjadi yogurt yang merupakan minuman probiotik. Penambahan ekstrak daun kelor meningkatkan potensi yogurt susu kedelai sebagai sumber antioksidan. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh penambahan ekstrak daun kelor dan susu skim terhadap sifat kimia, aktivitas antioksidan dan tingkat kesukaan yogurt kedelai.

Penelitian ini dilakukan dengan membuat yogurt berbahan baku dari susu kedelai. Kedelai direndam selama 12 jam, diganti airnya setiap 6 jam, dan dikupas kulitnya, selanjutnya dihaluskan dengan perbandingan air 1:10 dan disaring untuk mendapatkan susu kedelai. Mikroba yang digunakan pada pembuatan yogurt adalah *Lactobacillus bulgaricus* dan *Streptococcus thermophilus* diinkubasikan selama 12 jam pada suhu 37^a. Susu skim ditambahkan dengan konsentrasi 3%, 5%, dan 7% (b/v). Yogurt yang diperoleh ditambah ekstrak daun kelor sebanyak 3%, 5% dan 7% (v/v). Yogurt hasil penelitian dilakukan uji kadar air, zat padat terlarut, pH, aktivitas antioksidan, bakteri asam laktat (BAL), dan tingkat kesukaan. Data yang diperoleh dilakukan uji statistik dengan metode ANOVA (*Analysis Of Variance*), apabila ada perbedaan nyata antar perlakuan dilanjutkan dengan uji beda nyata DMRT (*Duncan's Multiple Range Test*) pada tingkat kepercayaan 95%.

Hasil penelitian menunjukkan penambahan ekstrak daun kelor dan susu skim mempengaruhi kadar air, zat padat terlarut, pH, aktivitas antioksidan dan tingkat kesukaan yogurt kedelai. Yogurt kedelai dengan penambahan ekstrak daun kelor 3% dan susu skim 7% lebih disukai panelis. Yogurt kedelai tersebut memiliki kadar air 86,30%; zat padat terlarut 9,47%; pH 4,41; aktivitas antioksidan 43,57%RSA; dan total bakteri asam laktat (BAL) $2,42 \times 10^9$ cfu/ml

Kata kunci: Aktivitas antioksidan; Ekstrak daun kelor; Yogurt susu kedelai

ABSTRACT

Soy milk can be made into yogurt which is a probiotic drink. The addition of Moringa leaf extract will increases the potential of soy milk yogurt as the source of

antioxidants. The purpose of this study was to ensure the effect of addition of Moringa leaf extract and skim milk on chemical properties, antioxidant activity and the favorite level of soy yogurt.

This research was conducted by making yogurt from soy milk. Soybeans soaked for 12 hours, and had to replace the water every 6 hours, after that peeled the skin, last but not least mashed with a water ratio of 1:10 and finally filter it to get soy milk. Microbes that used in making yogurt are *Lactobacillus bulgaricus* and *Streptococcus thermophilus* incubated for 12 hours at 37 °C. Skim milk was added with concentrations of 3%, 5%, and 7% (b / v). The yogurt which is obtained was added by Moringa leaf extract as much as 3%, 5% and 7% (v / v). The results of the research were tested for water content, solid content, pH, antioxidant activity, lactic acid bacteria (LAB), and levels of preference. It was carried out statistical tests using the method of ANOVA (Analysis Of Variance), if there were significant differences between treatments followed by the Duncan 's Multiple Range Test at a 95% confidence level.

The results showed the addition of Moringa leaf extract and skim milk affected water content, solid content, pH, antioxidant activity and the level of preference for soy yogurt. Soybean yogurt with the addition of 3% Moringa leaf extract and 7% skim milk is preferred by panelists. The soybean yogurt has a water content of 86.30%; dissolved solids 9.47%; pH 4.41; antioxidant activity 43.57% RSA; and total lactic acid bacteria (BAL) 2.42×10^9 cfu / ml.

Keywords: Antioxidant activity; Moringa leaf extract; Soy milk yogurt

PENDAHULUAN

Semakin tingginya kesadaran masyarakat akan kesehatan telah membawa tuntutan perubahan terhadap produk pangan. Menurut Goldberg (1994) dasar pertimbangan konsumen di negara-negara maju dalam memilih bahan pangan, bukan hanya bertumpu pada kandungan gizi dan kelezatannya, tetapi juga pengaruhnya terhadap kesehatan tubuh. Sehingga masyarakat saat ini menginginkan produk pangan yang tidak hanya sekedar memenuhi kebutuhan dasar tubuh (enak dan bergizi), tetapi juga bersifat fungsional. Produk pangan tersebut dikenal sebagai pangan fungsional. Salah satu jenis produk pangan fungsional adalah yogurt. Bahan pangan yang berpotensi dijadikan pangan fungsional adalah kedelai dan kelor.

Susu nabati yang kerap digunakan

sebagai pengganti bahan dasar pembuatan yogurt berasal dari susu kedelai. Cita rasa susu kedelai telah dikenal oleh konsumen dan susu kedelai telah banyak dijual dengan berbagai bentuk dan kemasan serta dipercaya mengandung gizi yang baik bagi tubuh. Murti (2006) menyatakan bahwa yogurt berbahan baku susu kedelai difermentasi dengan *Streptococcus thermophilus* dan *Lactobacillus bulgaricus* akan menghasilkan yogurt dengan total bakteri asam laktat $1,5 \times 10^6$ sel/g yang berpotensi sebagai minuman probiotik/ makanan fungsional.

Jenis karbohidrat yang terdapat dalam susu kedelai berbeda dari karbohidrat dari susu sapi. Pada susu kedelai tidak terkandung laktosa, sehingga tidak dapat digunakan sebagai sumber energi maupun sebagai sumber karbon oleh kultur starter.

Oleh karena itu perlu ditambahkan sumber gula pada bahan baku susu kedelai sebelum difermentasi oleh bakteri asam laktat. Adapun sumber gula yang dapat ditambahkan adalah sukrosa, glukosa, laktosa, fruktosa, atau susu bubuk skim (Koswara, 2005).

Penambahan ekstrak daun kelor ke dalam minuman fermentasi bertujuan untuk menambah nilai tambah produk sehingga dapat menjadi sumber antioksidan yang baik. Berdasarkan uji fitokimia, daun kelor mengandung alkaloid, flavonoid tanin, saponin, antarquion, steroid dan triterpenoid yang merupakan antioksidan (Kasolo *et al.*, 2010). Salah satu flavonoid yang dimiliki kelor yaitu kuersetin yang memiliki kekuatan antioksidan 4-5 kali lebih tinggi dibandingkan vitamin C dan vitamin E (Sutrisno, 2011).

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh penambahan ekstrak daun kelor dan susu skim ditinjau dari kadar air, zat padat terlarut, pH, aktivitas antioksidan, bakteri asam laktat (BAL), dan tingkat kesukaan.

METODE PENELITIAN

Bahan

Bahan utama yang digunakan dalam penelitian ini adalah kacang kedelai, daun kelor yang diperoleh dari pasar di daerah Yogyakarta. Starter *Lactobacillus bulgaricus* dan *Streptococcus thermophilus* (LB:ST) (1:1). Susu skim dan gula pasir yang diperoleh dari toko di daerah Yogyakarta. Bahan kimia yang digunakan diantaranya Nutrien MRS (Oxoid), alkohol, etanol, DPPH (2-2-Diphenyl-1-Picrylhydrazyl) 0,1 mMol dan aquades.

Alat

Alat yang digunakan meliputi seperangkat alat untuk membuat yogurt susu kedelai daun kelor, alat-alat gelas untuk analisa kimia dan pengujian mikrobiologis (cawan porselin, erlenmeyer, petridish, tabung reaksi, botol timbang, labu ukur), autoklaf (All American Model no. 1941 X), inkubator (memmert), oven (Memmert), pH meter (Hanna HI 2210), neraca analitik (Model PA224, Ohaus corporation, USA), almari pendingin (Modena), vortex (Maxi Mix II type 37600 mixer), colony counter, laminar air stow, shaker waterbath (Kottermanan, D-3162), blender, desikator, spektrofotometer (UV mini 1240 UV-VIS Spectrophotometer) dan peralatan untuk pengujian inderawi.

Metode

Pembuatan yogurt susu kedelai daun kelor diawali dengan proses perendaman untuk menghilangkan bau langu dan mempermudah pengupasan kulit kedelai. Proses perendaman pada kedelai dilakukan selama 12 jam dengan penggantian air setiap 6 jam. Kedelai yang telah direndam kemudian kupas kulitnya, dihancurkan dengan menggunakan blender dan ditambahkan air hangat (60°C) dengan perbandingan kacang: air yaitu 1 : 10. Kemudian saring menggunakan kain saring (*blacu*) untuk memisahkan sari kedelai dengan ampas.

Susu kedelai sebanyak 200 ml kemudian ditambahkan gula pasir sebanyak 5%, susu skim sesuai perlakuan (3%, 5%, dan 7%). Campuran selanjutnya dipasteurisasi dengan autoklaf selama 15 menit pada suhu 90^a untuk mematikan bakteri pathogen. Setelah dikeluarkan dari autoklaf susu didinginkan sampai suhu 40-43 °C. Kemudian diinokulasi dengan Starter *Lactobacillus bulgaricus* dan *Streptococcus thermophilus* (LB:ST) (1:1), lalu diinkubasi selama 12 jam pada

suhu 37°C. Yogurt kedelai yang dihasilkan ditambah dengan ekstrak daun kelor sesuai perlakuan (3%, 5%, dan 7%). Setelah itu dianalisa pH, kadar air, kadar antioksidan, zat padat terlarut, total sel bakteri (BAL), dan tingkat kesukaan.

Pembuatan ekstrak daun kelor dengan menyiapkan daun kelor kemudian dicuci sampai bersih dan diblender dengan perbandingan penambahan air 1:1 yaitu ditambahkan air hangat (60^a) sebanyak 50 ml. Tahap selanjutnya adalah dilakukan pemerasan dengan menggunakan kain saring untuk memisahkan ampas dengan ekstrak daun kelor.

Rancangan percobaan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu Rancangan Acak Lengkap (RAL) pola faktorial dengan 2 *batch* ulangan perlakuan dan dua faktor perlakuan. Faktor 1 adalah penambahan ekstrak daun kelor dengan konsentrasi 3%; 5%; dan 7%. Faktor 2

adalah penambahan bubuk daun kelor dengan variasi 3%; 5%; dan 7%.

Data yang diperoleh dianalisis dengan menggunakan ANOVA (*Analysis Of Variance*) taraf 5% dan jika terdapat beda nyata dilanjutkan dengan DMRT (*Duncan Multiple Range Test*) dengan tingkat kepercayaan 95%. Analisis data dilakukan dengan mengaplikasikan SPSS 23.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kadar Air

Hasil penelitian menunjukkan tidak ada interaksi antar perlakuan pada kadar air yogurt. Perlakuan susu skim menunjukkan ada pengaruh nyata terhadap kadar air yogurt. Kadar air yogurt susu kedelai daun kelor disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Kadar air yogurt susu kedelai daun kelor (%wb)

Susu skim (%)	Ekstrak daun kelor (%)			Rerata
	3	5	7	
3	88,61 ± 0,21	88,87 ± 0,50	89,04 ± 0,21	88,84 ± 0,32 ^c
5	87,59 ± 0,02	87,60 ± 0,01	87,43 ± 0,34	87,54 ± 0,17 ^b
7	86,30 ± 0,16	86,47 ± 0,25	86,39 ± 0,63	86,38 ± 0,32 ^a
Rerata	87,50 ± 1,04	87,62 ± 1,10	87,64 ± 1.24	

Keterangan: Notasi yang berbeda menunjukkan beda nyata ($\alpha < 0,05$)

Yogurt yang dihasilkan mempunyai kadar air berkisar 86,30 sampai 89,04%. Menurut Winarno *et al.*, (2003), soygurt pada umumnya mengandung air sekitar 85 hingga 89%. Hasil dari kadar air pada Tabel 1 dapat dikaitkan dengan total padatan terlarut yang ada ada pada Tabel 2. Menurut Prasetyo (2015) semakin kecil angka padatan terlarut yang ditunjukkan oleh refraktometer, semakin rendah kandungan air dalam bahan dan semakin

tinggi padatan yang terkandung dalam bahan tersebut.

Zat Padat Terlarut

Hasil menunjukkan tidak ada interaksi antar perlakuan terhadap kadar zat padat terlarut yogurt. Penambahan susu skim berpengaruh nyata terhadap kadar zat padat terlarut yogurt. Kadar zat padat

terlarut yogurt susu kedelai daun kelor disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Kadar zat padat terlarut yogurt susu kedelai daun kelor

Susu skim (%)	Ekstrak daun kelor (%)			Rerata
	3	5	7	
3	7,80 ± 0,74	8,28 ± 0,86	6,79 ± 0,41	7,62 ± 0,87a
5	7,65 ± 0,07	7,63 ± 0,75	8,03 ± 0,04	7,77 ± 0,39a
7	9,47 ± 0,77	8,77 ± 0,74	8,86 ± 0,04	9,03 ± 0,58b
Rerata	8,30 ± 1,02	8,23 ± 0,79	7,89 ± 0,95	

Keterangan: Notasi yang berbeda menunjukkan beda nyata ($\alpha < 0,05$)

Semakin banyak susu skim yang ditambahkan pada yogurt maka kadar zat padat terlarutnya semakin meningkat. Buckle *et al* (1987), menyatakan penambahan susu skim kedalam susu sebelum diinokulasi oleh bakteri asam laktat akan meningkatkan nilai gizi yogurt dan memberikan hasil dengan konsistensi dan bentuk yang baik. Hal ini diduga karena asam laktat berperan dalam proses koagulasi kasein susu

dengan menggunakan enzim laktase yang menyebabkan peningkatan total padatan (Susanti, 2005).

Aktivitas Antioksidan

Hasil penelitian menunjukkan tidak ada interaksi antar perlakuan pada aktivitas antioksidan yogurt. Penambahan ekstrak daun kelor menunjukkan ada pengaruh nyata terhadap aktivitas antioksidan yogurt. Aktivitas antioksidan yogurt susu kedelai dau kelor disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Aktivitas antioksidan yogurt susu kedelai daun kelor (%RSA)

Susu skim (%)	Ekstrak daun kelor (%)			Rerata
	3	5	7	
3	50,45 ± 2,67	59,43 ± 4,53	66,64 ± 14,06	58,84 ± 9,88
5	48,65 ± 9,84	57,75 ± 1,60	57,47 ± 3,33	54,62 ± 6,59
7	43,57 ± 2,99	49,64 ± 0,50	56,85 ± 9,04	50,02 ± 7,32
Rerata	47,55 ± 5,72a	55,61 ± 5,15b	60,32 ± 9,06b	

Keterangan: Notasi yang berbeda menunjukkan beda nyata ($\alpha < 0,05$)

Semakin banyak ekstrak daun kelor yang ditambahkan pada yogurt, semakin tinggi pula aktivitas antioksidannya. Daun kelor menjadi sumber antioksidan alami yang baik karena kandungan dari berbagai jenis senyawa antioksidan seperti asam askorbat, *stavnoid*, *phenolic* dan *karotenoid*. Tingginya konsentrasi asam askorbat, zat estrogen dan β -sitosterol, besi, kalsium, fosfor, tembaga, vitamin A, vitamin B, vitamin C, *a-tokofenol*, *ribostavin*, *nikotinik*, *asam*

folat, *piridoksin*, *p-karoten*, protein, dan khususnya asam amino esensial seperti *metionin*, *sistin*, *triptofan* dan *lisin* yang terdapat dalam daun dan polong membuatnya menjadi suplemen makanan yang hampir ideal (Aminah, 2015).

Menurut Krisnadi (2010), *Moringa oleifera* mengandung vitamin C dan vitamin E yang merupakan senyawa antioksidan. Berdasarkan uji fitokimia *Moringa oleifera* meliputi *tannin*, *steroid*, *triterpenoid*, *stavnoid*, *saponin*,

antarquinon, alkaloid, dan rendah gula (Kasolo *et al.*, 2010).

pH

Hasil penelitian menunjukkan tidak ada interaksi antar perlakuan pada pH

yogurt kedelai daun kelor. Penambahan susu skim menunjukkan ada pengaruh nyata terhadap pH yogurt. pH yogurt susu kedelai daun kelor disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. pH yogurt susu kedelai daun kelor

Susu skim (%)	Ekstrak daun kelor (%)			Rerata
	3	5	7	
3	4,29 ± 0,04	4,38 ± 0,12	4,32 ± 0,02	4,33 ± 0,07a
5	4,33 ± 0,02	4,35 ± 0,01	4,36 ± 0,01	4,34 ± 0,02a
7	4,41 ± 0,04	4,40 ± 0,02	4,44 ± 0,03	4,42 ± 0,03b
Rerata	4,34 ± 0,06	4,38 ± 0,06	4,37 ± 0,06	

Keterangan: Notasi yang berbeda menunjukkan beda nyata ($\alpha < 0,05$)

Semakin tinggi penambahan susu skim kebutuhan nutrisi bagi pertumbuhan bakteri juga semakin terpenuhi, sehingga bakteri yang tumbuh lebih banyak, bakteri tersebut akan merombak laktosa menjadi glukosa dan galaktosa yang kemudian menjadi asam laktat, sehingga pH pada produk dapat mengalami penurunan. Menurut Marshall (1987), terbentuknya asam laktat menyebabkan yogurt memiliki rasa asam dan pH antara 3,8-4,6 berbentuk semi solit

Persentase penambahan

ekstrak daun kelor tidak menunjukkan pengaruh nyata terhadap pH yogurt. Hal ini dimungkinkan karna ekstrak daun kelor mempunyai pH yang mengarah pada netral seperti pernyataan Yulianti (2008) pH kelor berkisar antara 5,8-6,0.

Total Bakteri Asam Laktat

Total bakteri asam laktat (BAL) pada yogurt susu kedelai daun kelor disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5. Total bakteri asam laktat (BAL) yogurt susu kedelai daun kelor (cfu/ml)

Susu skim (%)	Ekstrak daun kelor (%)		
	3	5	7
3	9,33 × 10 ⁹	6,85 × 10 ⁹	3,97 × 10 ⁹
5	1,09 × 10 ⁹	1,32 × 10 ⁹	1,20 × 10 ⁹
7	2,42 × 10 ⁹	1,91 × 10 ⁹	2,19 × 10 ⁹

Keterangan: Notasi yang berbeda menunjukkan beda nyata ($\alpha < 0,05$)

Berdasarkan Tabel 5. Total bakteri asam laktat dalam yogurt susu kedelai daun kelor ini sudah memenuhi kriteria SNI 2981-2009 tentang syarat mutu yogurt yaitu minimal 10⁷.

Anfiteatro (1999) menyatakan bahwa bakteri asam laktat yang ada dalam starter yang ditambahkan juga dapat memanfaatkan nutrisi yang ada pada susu sehingga total BAL dalam yogurt

meningkat. Hal ini didukung penelitian Triyono (2010) yang menyebutkan bahwa semakin banyak susu skim yang ditambahkan maka semakin tinggi jumlah BAL yang dapat tumbuh.

Tingkat Kesukaan

Tingkat kesukaan yogurt susu kedelai daun kelor disajikan pada Tabel 6.

Tabel 6. Tingkat kesukaan yogurt susu kedelai daun kelor

Eksrak Daun Kelor (%)	Susu Skim (%)	Aroma	Warna	Rasa	Kekentalan	Keseluruhan
3	3	4,60 ± 1,18 ^{ab}	4,50 ± 1,60 ^a	4,10 ± 1,33 ^{ab}	3,80 ± 1,64 ^a	3,95 ± 1,35 ^a
	5	5,20 ± 1,10 ^b	5,50 ± 0,88 ^{bc}	4,95 ± 1,05 ^{bc}	4,80 ± 1,47 ^{bc}	5,05 ± 1,14 ^{bc}
	7	5,20 ± 1,05 ^b	5,65 ± 0,98 ^c	5,05 ± 1,27 ^c	5,40 ± 1,31 ^c	5,35 ± 1,08 ^c
5	3	4,40 ± 0,99 ^{ab}	4,45 ± 1,14 ^a	3,75 ± 1,48 ^a	4,35 ± 1,38 ^{ab}	4,00 ± 1,41 ^a
	5	4,65 ± 1,22 ^{ab}	4,80 ± 0,95 ^{ab}	4,40 ± 0,99 ^{abc}	4,75 ± 1,01 ^{bc}	4,50 ± 1,10 ^{abc}
	7	4,85 ± 1,26 ^{ab}	5,40 ± 1,09 ^{bc}	4,25 ± 1,33 ^{abc}	4,65 ± 1,49 ^{abc}	4,50 ± 1,43 ^{abc}
7	3	4,20 ± 1,60 ^a	4,85 ± 1,13 ^{ab}	3,95 ± 1,43 ^a	4,35 ± 1,42 ^{ab}	4,35 ± 1,26 ^{ab}
	5	4,20 ± 1,43 ^a	5,00 ± 1,16 ^{abc}	4,20 ± 1,32 ^{abc}	4,80 ± 1,32 ^{bc}	4,55 ± 1,35 ^{abc}
	7	4,50 ± 1,14 ^{ab}	5,55 ± 0,82 ^{bc}	4,50 ± 1,35 ^{abc}	5,25 ± 0,91 ^{bc}	4,60 ± 1,23 ^{abc}

Keterangan : Notasi yang berbeda menunjukkan beda nyata ($\alpha < 0,05$)

Semakin tinggi angka maka semakin disukai (1: sangat tidak suka, 2: tidak suka, 3: agak tidak suka, 4: Netral, 5: agak suka, 6: suka, dan 7: sangat suka).

Aroma

Aroma dan rasa yogurt dipengaruhi oleh karena adanya senyawa tertentu dalam yogurt seperti senyawa asetaldehida, diasetil, asam asetat dan asam-asam lain yang jumlahnya sangat sedikit. Senyawa ini dibentuk oleh bakteri *Streptococcus thermophilis* dari laktosa susu, diproduksi juga oleh beberapa strain bakteri *Lactobacillus bulgaricus* (Friend dan Shahani, 1985).

Selain berperan dalam pembentukan gel, asam laktat juga memberikan

ketajaman rasa dan menentukan aroma khas dari minuman probiotik (Anindita, 2002).

Warna

Warna hijau yang dihasilkan yogurt dikarenakan daun kelor memiliki zat hijau daun atau klorofil dengan konsentrasi tinggi. Zat hijau banyak terdapat pada daun-daunan terutama yang berwarna hijau. Menurut Mardaningsih (2012) klorofil selain dapat digunakan sebagai pewarna alami juga dapat digunakan

sebagai suplemen makanan yang dapat membantu meningkatkan fungsi metabolik dalam tubuh.

Rasa

Kandungan gula pada susu skim dapat terhidrolisis oleh bakteri asam laktat yang dapat menghasilkan senyawa yang dapat membentuk rasa yogurt. Menurut Tamime dan Marshall (2007) bakteri asam laktat akan menghidrolisis gula susu, laktosa menjadi asam laktat, selain membentuk asam laktat hidrolisis laktosa oleh kedua bakteri tersebut dan juga metabolis nitrogen dari hidrolisis protein terutama oleh bakteri *L.bulgaricus* yang menghasilkan senyawa asetaldehid yang memberikan aroma khas pada yoghurt, sedangkan *S.thermophilus* berperan pada pembentukan cita rasa yogurt.

Daun kelor memiliki rasa yang khas karena kandungan tanin di dalamnya. Menurut Ismarani (2012), senyawa tanin adalah senyawa *astringent* yang memiliki rasa pahit dari gugus polifenolnya yang dapat mengikat dan mengendapkan protein.

Kekentalan

Menurut Buckle *et al.*, (1985), penggumpalan atau pengentalan merupakan salah satu sifat susu yang paling khas. Penggumpalan dapat disebabkan oleh kegiatan enzim atau penambahan asam. Menurut Tamime dan Robinson (1989) fermentasi oleh

bakteri *Streptococcus thermophilus* dan *Lactobacillus bulgaricus* yang menghasilkan konsistensi yoghurt yang menyerupai pudding.

Penambahan susu skim selain sebagai sumber protein juga sebagai sumber karbon dan energi bagi *Lactobacillus bulgaricus* dan *Streptococcus thermophilus*. Protein meningkatkan total padatan susu, sehingga mempengaruhi kekentalan (Helferich & WesthoR, 1980).

Keseluruhan

Keseluruhan merupakan parameter kesukaan produk secara umum, baik dari aroma, warna, rasa dan kekentalan. Berdasarkan Tabel 6 pada parameter keseluruhan menunjukkan yogurt susu kedelai daun kelor yang paling disukai yaitu dengan penambahan susu skim 7% dan ekstrak daun kelor 3% dengan perolehan nilai terbesar yaitu 5,35.

KESIMPULAN

Hasil penelitian menunjukkan penambahan ekstrak daun kelor dan susu skim mempengaruhi kadar air, zat padat terlarut, pH, aktivitas antioksidan dan tingkat kesukaan yogurt kedelai. Yogurt kedelai dengan penambahan ekstrak daun kelor 3% dan susu skim 7% lebih disukai panelis. Yogurt kedelai tersebut memiliki kadar air 86,30%; zat padat terlarut 9,47%; pH 4,41; aktivitas antioksidan 43,57%RSA; dan total bakteri asam laktat (BAL) $2,42 \times 10^9$ cfu/ml.

DAFTAR PUSTAKA

- Aminah, Syarifah., Ramadhan, Tezar., dan Yanis, Mustihani., 2015, *Kandungan Nutrisi dan Sifat Fungsional Tanaman Kelor (Moringa oleifera)*, *Buletin Pertanian Perkotaan* Vol.5 No.2, 2015.
- Anfiteatro, D. N. 1999. *A Probiotic Gem Cultured with a Probiotic Jewel*. [http://www. Dom'sKefir-in-site.htm](http://www.Dom'sKefir-in-site.htm). Tanggal akses 15 Mei 2019.
- Anindita. 2002. *Pembuatan Yakult Kacang Hijau. Kajian Tingkat Pengenceran dan Konsentrasi Sukrosa*. Skripsi. Jurusan THP. FTP. Universitas Brawijaya. Malang.
- Buckle, K. A., etal. 1985. *Ilmu Pangan*. Terjemahan oleh H. Purnomo dan Adiono. Universitas Indonesia. Jakarta.
- Buckle, K.A., R.A. Edwards., G.H. Steet., and M. Wootton. 1987. *Ilmu Pangan*. Terjemahan Hari Purnomo dan Adiono. UI-Press, Jakarta.
- Friend, B .A. and K.M. Shahani. 1985. *Fermented dairy products*. In : *The Practice of Biotechnology Current Comodity Products*. Perganon Press, New York.
- Goldberg I. 1994. Introduction. In : Goldberg I. (Ed.). *Functional Foods. Designer Foods, Pharmafoods, Nutraceuticals*. Chapman & Hall, New York.
- Helferich, W . and D.C. WesthoR. 1980. *All Abaout Yoghurt* . Prentice-Hall Inc, New York .
- Ismarani, 2012, *Potensi Senyawa Tanin dalam Menunjang Produksi Ramah Lingkungan, Jurnal Agribisnis dan Pengembangan Wilayah*.
- Kasolo, J.N., Bimeya, G.S., Ojok, L., Ochieng. J., dan Okwal-okeng, J.W. 2010. *Phytochemicals and Uses of Moringa oleifera Leaves in Ugandan Rural Communities*. *Journal of Medical Plant Research* . 9. 4. 753-757.
- Koswara, S. 1992. *Teknologi Pengolahan Kedelai Menjadi Makanan Bermutu*. Pustaka Sinar Harapan, Jakarta.
- Krisnadi, 2010, *Kelor Super Nutrisi*. Pusat Informasi dan Pengembangan Tanaman Kelor Indonesia, Blora.
- Mardaningsih, F., 2012, *Pengaruh Konsentrasi Etanol dan Suhu Sprai Dryer Terhadap Karakteristik Bubuk Klorofil Daun Altaga (Medicago sativa L) dengan Menggunakan Binder Maltodekstrin*, *Jurnal Teknosains Pangan* Vol.1, No.1 Oktober 2012.
- Marshall, V. M., 1987. *Fermented Milk and Their Future Trens*. *Journal of Dairy Res.* 54: 559-574.
- Murti, S.T.C. 2006. *Pembuatan Bubuk Yogurt Susu Kedelai dengan Proses Pengeringan (Spray Drier) dan Penambahan Gum Arab*. Laporan Penelitian Dosen Muda Direktorat Pendidikan Tinggi. Universitas Mercu Buana, Yogyakarta
- Prasetyo, B. B, Purwadi dan D. Rsyidi. 2015. *Penambahan CMC (Carboxy Methyl Cellulose) Pada Pembuatan Minuman Madu Sari Buah JambuMerah (Psidium Guajava) Ditinjau dari pH, Viskositas, Total Kapang, dan Mutu Organoleptik*. Universitas Brawijaya, Malang. P. 1-8
- Susanti, D. 2005. *Pembuatan Es Puter Yogurt Kedelai Dengan Penambahan Probiotik Lactobacillus achidophilus dan Bifidobacterium bifidum*. Skripsi. Fakultas Teknologi Pertanian. Institut Pertanian Bogor, Bogor.

- Sutrisno, dan Lisawati. 2011. *Efek pemberian Ekstrak Metanol Daun Kelor (Moringa oleifera) Meningkatkan Apoptosis Pada Sel Epitel Kolon Tikus (Rattus norvegicus) Wistar yang Diinduksi 7,12 Dimetilbenz (a) Antrasen (DMBA)*. Skripsi. Universitas Brawijaya. Malang.
- Tamime, A.Y., R.K Robinson. 1989. *Yoghurt Science and Technology*. Pergoman Press. Oxford.
- Tamime, A.Y. and V.M.E. Marshall. 2007. *Microbiology and Technology of Fermented Milks*. In *Microbiology and Biochemistry of Cheese and Fermented Milk*. Eds.B.A.Law. Blackie.Acad.Prof. London.
- Triyono, A. 2010. *Mempelajari Pengaruh Maltodekstrin dan Susu Skim Terhadap Karakteristik Yoghurt Kacang Hijau (Phaseolus radiatus L.)*. Skripsi. Teknik Kimia Universitas Diponegoro, Semarang.
- Winarno, F.G, Ahnan, W.W dan W. Widjajanto. 2003. *Stora Usus dan Yoghurt*. M-Brio Press, Bogor.
- Yulianti, R. 2008. *Pembuatan Minuman Jeli Daun Kelor (Moringa Oleifera Lamk) Sebagai Sumber Fitamin C dan β -Karoten*. Skripsi: Bogor: Fakultas Pertanian Institut Pertanian Bogor.

Analisis Variabel yang Mempengaruhi Minat Beli terhadap Produk Cokelat

(Studi Kasus di Kampung Cokelat - Blitar)

Analysis of Variables Affecting Purchase Intention Towards Chocolate Products (Case Study in Kampung Cokelat - Blitar)

Endah Rahayu Lestari ^{1*)} dan Benydidktus Yoga Kurnia²

¹⁾Jurusan Teknologi Industri Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian,
Universitas Brawijaya, Malang, Indonesia
Email:endahlestari24@yahoo.com

ABSTRAK

Kampung Cokelat di Blitar merupakan perusahaan baru yang bergerak di bidang wisata edukasi dan kuliner. Perkembangan industri pangan yang pesat menimbulkan persaingan ketat yang ditandai dengan munculnya berbagai produk dengan menawarkan kualitas serupa, sehingga suatu usaha perlu mengkaji faktor-faktor yang menjadi pertimbangan konsumen terhadap minat beli produk produk agar mampu bersaing dalam pasar yang makin turbulen. Banyak faktor yang mempengaruhi minat beli konsumen terhadap suatu produk, dimana tidak hanya didasari oleh nilai fungsi dari produk tersebut, melainkan juga dipengaruhi oleh store atmosphere, promosi, dan store image. Data dikumpulkan berasal dari responden yang pernah berkunjung ke Kampung Cokelat di Blitar serta membeli produk cokelat. Persaman model struktural dirancang untuk menguji hubungan antar variabel dalam model dan dianalisis menggunakan metode Partial Least Square (PLS). Hasil penelitian menunjukkan bahwa store atmosphere dan promosi berpengaruh positif terhadap storeimage, dan selanjutnya berpengaruh terhadap minat beli.

Kata kunci: promosi; minat beli; *store atmosphere*; *store image*.

ABSTRACT

Kampung Cokelat in Blitar is a new company engaged in education and culinary tourism. The rapid development of the food industry led to fierce competition, which was marked by the emergence of various products by offering similar quality, so a business needed to conceive the factors that were considered by consumers towards intention purchase of products to be able to compete in the increasingly turbulent market. Many factors instuence consumer intention purchase of a product, which is not only based on the function value of the product, but also instuenced by store atmosphere, promotion, and store image. Data collected from respondents who had visited Kampung Cokelat in Blitar and purchased chocolate products. Structural models are designed to test the relationships between variables in the model and be analyzed using the Partial Least Square (PLS) method. The results showed that store atmosphere and promotion, and store image had a positive effect on store image, and subsequently had an effect on purchase intention.

Keywords: *promotion; purchase intention; store atmosphere; store image*

PENDAHULUAN

Peningkatan daya saing dan nilai tambah biji kakao dapat dilakukan dengan mengolah biji kakao menjadi berbagai produk olahan cokelat. Saat ini cokelat menjadi makanan yang sangat populer di kalangan masyarakat, bahkan banyak industri pengolahan pangan mengandalkan menu cokelat untuk menarik selera konsumen. Hal ini menandakan bahwa cokelat mulai memiliki pangsa pasar dan terus meningkat.

Kabupaten Blitar termasuk salah satu wilayah di Indonesia yang ditunjuk untuk pelaksanaan Program Pengembangan Kakao Berkelanjutan. Program ini merupakan hasil kerjasama antara Gabungan Perusahaan Eksportir Indonesia (GPEI) Jawa Timur dan Puslitkoka dengan Uni Eropa, dan didukung oleh Pemerintah Provinsi Jawa Timur melalui Dinas Perkebunan Jawa Timur. Saat ini terdapat sebuah perusahaan bernama Kampung Cokelat di Kabupaten Blitar. Sejak tahun 2015, kehadiran Kampung Cokelat sebagai wisata edukasi dan kuliner memberi motivasi dan inspirasi petani kakao di Kabupaten Blitar.

Tantangan yang harus dihadapi oleh Kampung Cokelat antara lain munculnya berbagai produk pangan yang menawarkan kualitas serupa, sehingga perusahaan tidak bisa hanya mengandalkan peningkatan mutu dan pengembangan produk semata. Kampung Cokelat harus bisa memberi nilai tambah pada produk yang ditawarkan, sehingga mampu bersaing dengan produk sejenisnya. Salah satu upaya yang telah dilakukan adalah mempelajari faktor-faktor apa saja yang mempengaruhi minat beli konsumen terhadap produk olahan cokelat, diantaranya permen cokelat yang merupakan salah satu produk unggulan di Kampung Cokelat. Minat beli konsumen tidak hanya didasari oleh nilai fungsi

awal dari produk tersebut, melainkan juga suasana toko (*store atmosphere*), promosi, dan citra perusahaan (*store image*) (Levy & Weitz, 2012). Konsumen akan berminat membeli suatu produk apabila suatu perusahaan yang dikunjungi memiliki *positive image* terhadap sesuatu yang ditawarkan. Oleh karena itu perusahaan perlu memahami dimensi-dimensi yang dapat membangun citra positif bagi konsumen dan mudah dikontrol oleh perusahaan.

Positif *image* perusahaan dapat dipengaruhi oleh suasana di dalam perusahaan (*store atmosphere*) yang berperan penting dalam memikat pembeli, membuat pembeli nyaman dalam memilih barang belanjaan, dan mengingatkan mereka pada produk yang ingin dimiliki, sehingga merangsang konsumen untuk melakukan pembelian. Keberhasilan suatu program pemasaran juga ditentukan oleh kegiatan promosi yang dilakukan perusahaan. Konsumen tidak akan membeli suatu produk sebaik apapun, apabila konsumen belum pernah mengetahui dan tidak yakin kalau produk tersebut akan berguna bagi mereka. Perusahaan perlu melakukan kegiatan promosi, agar produk dapat dikenal dengan baik dan akhirnya dibeli oleh konsumen.

Penelitian Watanabe, Lima-Filho, dan Torres (2013) pada sejumlah supermarket di Jepang membuktikan bahwa suatu perusahaan atau toko harus memberi perhatian serius terhadap suasana lingkungan maupun promosi, kuantitas dan kualitas karyawan, kualitas produk, maupun harga produk agar bisa bersaing dengan kompetitor. Nour, Almahirah, Said, dan Freihat (2014) juga menekankan bahwa keputusan pembelian dipengaruhi oleh bauran promosi. Dari uraian di atas Kampung Cokelat Blitar perlu mengetahui dan memahami *store atmosphere*, *store*

image, dan promosi untuk menganalisis pengaruhnya terhadap minat beli, sehingga dapat diketahui indikator-indikator apa yang harus menjadi prioritas perhatian perusahaan dalam upaya peningkatan penjualan produk, sehingga dapat menjadi masukan dan evaluasi bagi Kampung Cokelat untuk menentukan langkah tepat yang berorientasi pada minat pembelian permen cokelat dan produk olahan cokelat lainnya.

Kajian Teori dan Pengembangan Hipotesis

Hubungan *Store atmosphere* dengan *Store Image*

Store atmosphere (suasana toko) merupakan elemen penting yang mempengaruhi citra perusahaan dan minat pembelian, dimana konsumen tidak hanya memberi respon terhadap barang atau jasa yang ditawarkan, tetapi juga memberikan respon terhadap lingkungan pembelian yang diciptakan (Levy & Weitz, 2012). *Store atmosphere* merupakan suatu karakteristik fisik perusahaan yang berperan penting dalam menciptakan suasana nyaman bagi konsumen, sehingga secara tidak langsung merangsang konsumen untuk melakukan pembelian. *Store atmosphere* toko dapat mempengaruhi kenikmatan orang dalam berbelanja dan menghabiskan waktu pada toko tersebut (Utami, 2010). Menurut Kotler (2008) apabila sebuah toko memiliki *store atmosphere* yang baik, maka toko tersebut akan memiliki tingkat kemungkinan dipilih oleh konsumen lebih tinggi dibandingkan dengan yang tidak baik.

Store atmosphere merupakan faktor yang sangat mempengaruhi citra perusahaan, karena perasaan psikologis konsumen akan muncul ketika datang

ke perusahaan. Suasana toko merupakan kombinasi dari karakteristik fisik toko seperti arsitektur, tata letak, pencahayaan, pemajangan, warna, temperature, musik, dan aroma yang secara menyeluruh akan menciptakan citra dalam benak konsumen (Levy & Weitz, 2012). *Store atmosphere* memiliki elemen-elemen yang semuanya berpengaruh terhadap suasana perusahaan yang ingin diciptakan. Menurut Berman dan Evan (2012) elemen-elemen tersebut terdiri dari *exterior*, *general exterior*, *store layout*, *interior display*.

Pengaruh positif terhadap hubungan antara *store atmosphere* dengan *store image* telah diungkapkan oleh Sezgin dan Küçükköylü (2014) pada sebuah pusat perbelanjaan di Konya Turki. Demikian pula Oh, Fiorito, Cho, dan Hofacker (2008) menyimpulkan bahwa display toko berpengaruh terhadap ekspektasi positif konsumen terhadap *store atmosphere*. Hussain dan Ali (2015) menambahkan bahwa minat beli pada internasional retail Karachi Pakistan ditentukan oleh dimensi *atmosphere* toko, seperti kebersihan, aroma toko, pencahayaan, *display* maupun *layout* toko. Akan tetapi alunan musik dan warna interior tidak memberikan pengaruh signifikan terhadap minat beli. Kajian empiris lainnya menyimpulkan bahwa *store atmosphere* yang menarik akan memunculkan kesan positif yang mempengaruhi minat beli kaum muda di Pakistan terhadap suatu produk (Gillani, 2012), Berdasarkan hasil-kajian di atas, maka

H_1 : *Store atmosphere* berpengaruh terhadap *store image*

Hubungan Promosi dengan *store image*

Promosi adalah kegiatan penjualan dan pemasaran dalam rangka

menginformasikan dan mendorong permintaan terhadap produk, jasa, dan ide dari perusahaan dengan cara mempengaruhi konsumen, agar mau membeli produk dan jasa yang dihasilkan oleh perusahaan (Rangkuti, 2009). Promosi merupakan alat komunikasi dan penyampaian pesan yang dilakukan baik oleh perusahaan maupun perantara dengan tujuan memberikan informasi mengenai produk, harga dan tempat. Informasi itu bersifat memberitahukan, membujuk, mengingatkan kembali kepada konsumen, para perantara, atau kombinasi keduanya (Saladin, 2015). Kegiatan promosi bukan saja berfungsi sebagai alat komunikasi antara perusahaan dan konsumen melainkan juga sebagai alat untuk mempengaruhi konsumen dalam kegiatan pembelian sesuai keinginan dan kebutuhannya (Rangkuti, 2009).

Promosi merupakan salah satu faktor penentuan keberhasilan dalam suatu program pemasaran. Konsumen tidak akan membeli suatu produk sebaik apapun, apabila konsumen belum pernah mengetahui dan tidak yakin kalau produk tersebut akan memberi manfaat bagi mereka (Saladin, 2015). Menurut SchiRman dan Kanuk (2010) setiap perusahaan mempunyai citra perusahaan yang membantu mempengaruhi kualitas produk seperti apa yang diinginkan konsumen dan menentukan keputusan pembelian. Perencanaan promosi yang terarah dapat memberikan citra positif di benak konsumen terhadap perusahaan. Beberapa unsur yang mendukung implementasi suatu promosi disebut bauran promosi. Kotler dan Keller (2009) berpendapat bahwa bauran promosi (*promotion mix*) terdiri atas periklanan (*advertising*), promosi penjualan (*sales promotion*), hubungan masyarakat dengan

publisitas (*public relation and publicity*), penjualan persona (*personal selling*), dan pemasaran langsung (*direct selling*). Yoo dan Chang (2005) menegaskan bahwa diskon toko, periklanan, kualitas produk yang diperdagangkan, pelayanan mempengaruhi loyalitas konsumen. Sehgal dan Khanna (2017) menjelaskan bahwa pengetahuan dan keramahan karyawan, kebijakan harga dan promosi, suasana toko, kenyamanan toko, daya tarik toko meresteksikan *store image*. Sehingga,

H₂ : Promosi berpengaruh terhadap *store image*

Hubungan *Store Image* dengan minat beli

Store image adalah gambaran keseluruhan yang dipikirkan konsumen tentang suatu perusahaan yang timbul karena persepsi dan sikap yang dirasakan dari rangsangan yang berkaitan dengan lingkungan perusahaan. *Store image* merupakan kesan perusahaan yang melekat di benak konsumen terhadap sebuah perusahaan (Utami, 2010), dan menjadi penting karena berpengaruh terhadap perilaku konsumen. Menurut Liu, Wen-Cheng dan Ying-Shiu (2009), terdapat empat jenis kesan yang terbentuk di benak konsumen mengenai *image* pada sebuah perusahaan, yaitu *sence experience* (pengalaman indera), *emotion experience* (pengalaman perasaan), *ponder experience* (pengalaman tidak terduga), dan *action experience* (pengalaman fisik). *Store image* berperan membentuk persepsi konsumen terhadap kepribadian toko, sehingga konsumen merasa senang dan puas terhadap toko tersebut dan membuat keputusan pembelian (Berman & Evan, 2010). Konsumen

dapat mengingat dengan baik, apabila suatu toko yang pernah dikunjungi memiliki *positive image*, sehingga konsumen akan kembali melakukan pembelian di perusahaan tersebut (Hamdani, 2009). Penelitian Wu, Yeh dan Chieh-Ru (2011) membuktikan *store atmosphere* yang baik akan meningkatkan minat beli konsumen. Sibarani dan Hananto (2015) juga menyatakan hal yang sama bahwa *store image* berpengaruh positif terhadap minat beli produk Watsons. Sebelumnya Yoo dan Chang (2005) telah menguji atribut dari *store image* yang mempengaruhi kepuasan, yaitu *store atmosphere*, lokasi, fasilitas, dan pelayanan. Maka,

H_3 : *Store image* berpengaruh terhadap minat beli

METODE PENELITIAN

Penelitian dilakukan di Kampung Cokelat Blitar yang berlokasi di Jl. Banteng Blorok 18, Desa Plosorejo, Kecamatan Kademangan, Kabupaten Blitar. Responden adalah para pelanggan atau konsumen yang pernah mengunjungi dan membeli produk cokelat dari Kampung Cokelat Blitar minimal 1 kali dalam 2 bulan terakhir.

Variabel dalam penelitian ini adalah *store atmosphere* (X_1) terdiri dari 5 indikator, promosi (X_2) terdiri dari 4 indikator, *store image* (Y_1) terdiri dari 4 indikator, minat beli (Y_2) terdiri dari 3 indikator. Instrumen yang digunakan penelitian adalah kuesioner terstruktur

dengan skala 1-5 (sangat tidak setuju sampai dengan sangat setuju). Pengolahan data menggunakan SPSS dan WarpPLS.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Penelitian

Hasil pengolahan data memperlihatkan bahwa variabel *store atmosphere*, *store image*, promosi, dan minat berturut-turut memiliki nilai *Cronbach alpha* di atas 0,6, yaitu 0,931; 933; 889; dan 890, artinya instrumen yang dipergunakan untuk pengukuran variabel penelitian memberikan hasil konsisten. Evaluasi *goodness of Fit* model pengukuran (*outer model*) meliputi validitas konvergen, validitas diskriminan, dan *composite reliability* menyatakan bahwa bahwa seluruh konstruk pada model pengukuran telah memenuhi persyaratan validitas diskriminan (*loading factor* > *cross loading*) dan nilai *composite reliability* > 0,6 ditunjukkan Tabel 1.

Evaluasi *Goodness of fit* model struktural (*inner model*) dinyatakan dengan nilai koefisien determinasi (R^2) yang dapat ditentukan dengan nilai Q^2 *predictive relevance*, sehingga diperoleh:

$$Q^2 = 1 - (1 - R_1^2) (1 - R_2^2)$$

$$Q^2 = 1 - (1 - 0,66) (1 - 0,57) = 0,853$$

Nilai *Q-square* (Q^2) sebesar 0,853 mencerminkan bahwa konstruk penelitian memiliki relevansi prediksi yang baik dan layak digunakan dalam penelitian.

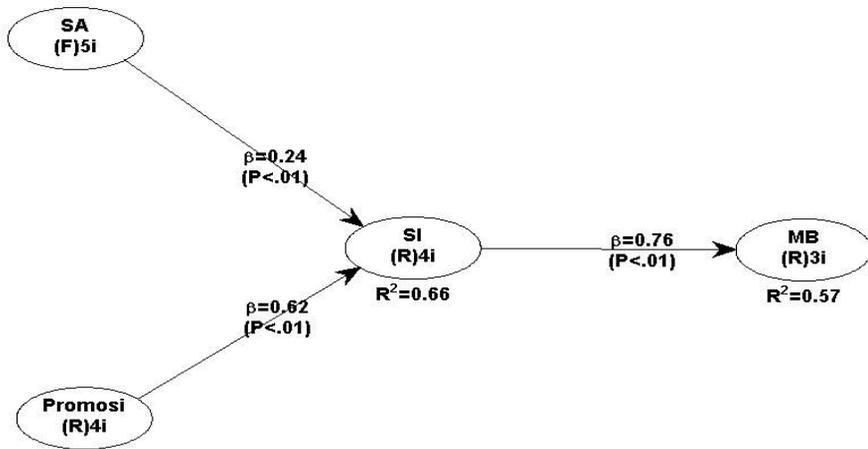
Tabel1 Hasil pengujian reliabilitas data

Variabel dan indikator	<i>Loading Factor</i>	<i>Composite reliability</i>	<i>Cronbach's alpha</i>
Store atmosphere (X_1)		0.948	0.931
• Pintu masuk	0.903		
• Tema ruangan	0.900		
• Alunan musik	0.896		
• Display	0.887		
• Layout	0.860		
Promosi (X_2)		0.952	0.933
• Intensitas iklan	0.932		
• Daya tarik iklan	0.925		
• Diskon pembelian	0.880		
• Jangkauan iklan	0.913		
Store image (Y_1)		0.924	0.889
• Kebersihan	0.889		
• Sikap ramah	0.854		
• Suasana nyaman	0.878		
• Kecepatan pelayanan	0.845		
Minat beli (Y_2)		0.932	0.890
• Kualitas produk	0.889		
• Harga produk	0.897		
• Pengaruh orang lain	0.930		

Hasil pengujian hipotesis dapat dilihat pada Gambar 1 dan Tabel 2 yang memperlihatkan bahwa pengaruh *store atmosphere* (X_1) terhadap *store image* (Y_1) ditunjukkan dengan nilai koefisien jalur 0,24 dan $p\ value < 0,01$, sehingga

H_0 diterima. Koefisien determinasi (R^2)₁ menunjukkan nilai 0,66 artinya 66 % variansi *store image* dijelaskan oleh *store atmosphere*. Kemudian pengaruh promosi

(X_2) terhadap *store image* (Y_1), memiliki nilai koefisien jalur 0,62 dan $p\ value < 0,01$, artinya H_2 diterima. Selanjutnya pengaruh *store image* (Y_1) terhadap minat beli (Y_2), mempunyai nilai koefisien jalur 0,76 dan $p\ value < 0,01$, artinya H_3 diterima. Nilai koefisien determinasi (R^2)₂ 0,57 mengindikasikan bahwa 57 % variansi minat beli dijelaskan oleh *store image*.



Gambar 1. Hasil pengujian model struktural

Tabel 2. Hasil Pengujian Hipotesis

Hipotesis	Hipotesis Statistik	Path Coefficients	P values	Keterangan
H ₁	Store atmosphere @ Store Image	0,24	<0,001	significant
H ₂	Promosi@Store Image	0,62	<0,001	significant
H ₃	Store image@ Minat beli	0,76	<0,001	significant

Pembahasan

Hasil pengujian menyatakan bahwa *store atmosphere* berpengaruh positif signifikan terhadap *store image* (H₁). Hasil ini memperkuat penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Gillani (2012); Hussain dan Ali (2015); Oh *et al.*, (2008); Sezgin dan Küçükköylü (2014) juga memperoleh hasil yang sama. *Store atmosphere* Kampung Cokelat yang diformulasikan dengan pintu masuk, tema ruangan, alunan musik, *display*, dan *layout* dinilai mampu memberikan daya tarik konsumen. Suasana yang mendukung dari suatu toko dapat diciptakan melalui

desain lingkungan fisik yang nyaman, hal ini sesuai dengan pendapat Levy dan Weitz (2012) *store atmosphere* merupakan kombinasi dari karakteristik fisik toko seperti arsitektur, *layout*, pencahayaan, *display*, tema warna, musik, dan aroma yang baik akan membangun citra positif di benak konsumen. Menurut Berman dan Evan (2010), *store atmosphere* berkontribusi tinggi terhadap tema yang diproyeksikan kepada konsumen, dimana diharapkan bisa memberikan kesan terhadap suasana toko baik sebelum atau sesudah memasuki toko tersebut, sehingga

dapat mempengaruhi kenikmatan orang dalam berbelanja dan menghabiskan waktu ketika mengunjungi toko tersebut.

Promosi berpengaruh positif signifikan terhadap *store image* (H_2). Hal ini mengindikasikan bahwa promosi Kampung Cokelat yang diresteksikan dengan intensitas iklan, daya tarik iklan, diskon penjualan, dan jangkauan iklan dapat menciptakan *store image* pengunjung toko dengan baik. Promosi yang dilakukan Kampung Cokelat dapat menciptakan *positive image* (citra positif) terhadap produk yang ditawarkan. Promosi yang dilakukan oleh Kampung Cokelat berupa sebuah *website* yang memuat berbagai informasi toko secara menyeluruh, misalnya mengunggah kegiatan menarik praktik edukasi pengolahan kakao, sehingga masyarakat bisa mengetahui berbagai fasilitas dan produk yang ditawarkan serta manfaatnya. Promosi yang lain dilakukan antara lain berupa brosur, papan reklame, penayangan iklan melalui saluran televisi lokal yang menginformasikan keunggulan produk Kampung Cokelat. Konsumen tidak akan berkunjung dan membeli suatu produk apapun, apabila belum mengetahui atau yakin dengan manfaat produk tersebut (Tjiptono, 2011). Hasil penelitian ini konsisten dengan penelitian Watanabe et al., (2013); Sehgal dan Khanna (2017) bahwa kebijakan promosi yang dilakukan suatu perusahaan mempengaruhi *image* konsumen terhadap sebuah toko.

Hubungan positif signifikan antara *store image* dengan minat beli telah dibuktikan dalam penelitian ini (H_3). Penelitian ini sejalan dengan Sibarani dan Hananto (2015) bahwa *store image* berkaitan erat dengan minat beli. Hal ini menggambarkan bahwa *store image* yang dicerminkan dengan kebersihan, sikap pegawai, lokasi strategis, dan pelayanan mempengaruhi

minat beli masyarakat yang berkunjung ke Kampung Cokelat. Citra yang telah dibangun Kampung Cokelat adalah selalu mengutamakan kebersihan, suasana nyaman, serta keramahan karyawan dalam melayani konsumen. Begitu pula lokasi yang terletak dipinggir jalan raya, akan memudahkan masyarakat mencari lokasi tersebut. Ketika konsumen memberikan kesan positif terhadap *store image* suatu toko, maka akan memunculkan minat beli (Hamdani, 2009), sehingga *store image* menjadi sangat penting. *Store image* menggambarkan kepribadian perusahaan secara utuh. Penciptaan *store image* positif dapat menimbulkan daya tarik dan kepuasan konsumen.

Hasil penelitian ini dapat memberikan masukan untuk Kampung Cokelat Blitar agar menciptakan *store atmosphere* yang bagus maupun membuat kebijakan promosi yang tepat agar dapat membangun citra positif (*positive image*) pada toko, sehingga akan membangkitkan minat beli konsumen, antara lain dapat dilakukan dengan menata pintu masuk, tema ruangan, alunan musik, *display*, serta *layout* yang menarik dan nyaman. Selain itu juga harus memperhatikan kebersihan toko dan pelayanan yang ramah. Strategi promosi yang perlu diperhatikan antara lain pemberian diskon, intensif menyebarkan brosur dan selalu meng-*update website* yang menarik, memasang baliho (papan reklame) yang tepat dan mudah dilihat, dll.

KESIMPULAN

Store atmosphere dan promosi yang diciptakan oleh Kampung Cokelat Blitar mampu menciptakan citra positif di benak konsumen, sehingga menimbulkan minat beli yang tinggi pula. Kampung Cokelat harus mempertahankan bahkan meningkatkan *positive image* konsumen agar mampu meningkatkan daya tarik dan

pembelian terhadap permen coklat dan olahan coklat lainnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Berman, B., & Evans, J. 2010. *Retail Management: A Strategic Approach*. Prentice Hall. New Jersey.
- Gillani, F. 2012. Impact of Peer Pressure and Store Atmosphere on Purchase Intention: An Empirical Study on the Youngsters in Pakistan. *International Journal of Academic Research in Business and Social Sciences*, 2 (7), 323 – 332
- Hamdani, A. 2009. *Manajemen Pemasaran Jasa*. Salemba Empat, Jakarta.
- Hussain, R., & Ali, M. 2015. *Effect of Store Atmosphere on Consumer Purchase Intention*. *International Journal of Marketing Studies*, 7 (2), 35 – 43.
- Kotler, P. 2008. *Manajemen Pemasaran*. Edisi Milenium diterjemahkan Benyamin Molan. PT. Prenhallindo. Jakarta.
- Kotler & Keller, 2009. *Manajemen Pemasaran*. Edisi 12. Indeks. Jakarta.
- Levy, M., & Weitz, B.A. 2012. *Retailing Management*. 4th ed. McGraw-Hill/Irwin. New York.
- Liu, S. F., Wen-Cheng, W., & Ying-Shiu, C. 2009. Applying Store Image and Consumer Behaviour to Window Display Analysis. *The Journal of American Academy of Business*, 14(2), 65-71.
- Nour, M.I., Almahirah, M.S., Said, S.M., & Freihat, S. 2014. The Impact of Promotional Mix Elements on Consumers Purchasing Decisions. *International Business and Management*, 8(2), 143-151.
- Oh, J., Fiorito, S.S., Cho, H., & Hofacker, C.F. 2008. Effects of Design Factors on Store Image and Expectation of Merchandise Quality in Web-Based Stores. *Journal of Retailing and Consumer Services*, 15 (4), 237-249.
- Rangkuti, F. 2009. *Strategi Promosi yang Kreatif dan Analisis Kasus Integrated Marketing Communication*. PT. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Saladin, D. 2015. *Manajemen Pemasaran*. Linda Karya. Bandung.
- Schiffman, L. G., & Kanuk, L.L. 2010. *Consumer Behavior 7^{ed}*. Pearson. New Jersey.
- Sezgin, M., & Küçükköylü, S. 2013. Store's Atmosphere's Importance in Creating Store's Image in Sustainable Management of Store and a Research in Konya(Turkey) City. *Journal of Advanced Management Science*, 2 (3), 186 – 191.
- Shegal, M., & Khanna, P. 2017. Factors Influencing Consumer Purchase Decisions at Organized Retail Stores in Ludhiana. *International Journal of Emerging Research in Management & Technology*, 6 (7), 56 – 64.
- Sibarani, M., & Hananto, A. 2015. Analisis Pengaruh Store Image, Store Brand Price Image dan Store Brand Perceived Risk sebagai Variabel Mediasi terhadap purchase intention pada produk store brand ritel Watsons. *Fakultas Ekonomi Universitas Indonesia*.
- Tjiptono, F. 2011. *Strategi Pemasaran*. Edisi 3. CV. Andi ORset. Yogyakarta.
- Utami, C. 2010. *Manajemen Ritel*. Salemba Empat. Jakarta.

- Yoo, S.J., & Chang Y.J. 2015. An Exploratory Research on the Store Image Attributes Affecting Its Store Loyalty. *Seoul Journal of Business*, 11 (1), 19 – 41.
- Watanabe, E.A.M., Lima-Filho, D.O., & Torres, C.V. 2013. Store Image Attributes and Customer Satisfaction in Supermarkets in Campo Grande-MS. *REMark - Revista Brasileira de Marketing, São Paulo*, 2 (4), 85-107.
- Wu, P.C., Yeh, Y.Y., & Chieh-Ru, H. 2012. The effect of store image and service quality on brand image and purchase intention. *Australasian Marketing Journal*, 19, 30 – 39.

Sifat Kimia, Aktivitas Antoksidan dan Kesukaan Yogurt Bunga Telang (*Clitoria ternatea L.*)

Chemical, Antioxidant Activity and Preferences of Yogurt Telang Stower (*Clitoria Ternatea L.*)

Fitria Widiyanti¹, Siti Tamaroh², Wisnu Adi Yulianto³

Program Studi Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Agroindustri, Universitas Mercu Buana Yogyakarta Kampus I Sedayu: Jl. Wates Km. 10 Yogyakarta 55753.

Email: fitriawidi563@gmail.com

INTISARI

Yogurt merupakan pangan fungsional yang memiliki berbagai manfaat kesehatan. Aktivitas antioksidan dapat menetralkan radikal bebas dalam tubuh dan mencegah penyakit kronik degeneratif. Bunga telang (*Clitoria Ternatea*) merupakan salah satu sumber pigmen biru atau yang biasa disebut *Anthocyanin*. Antosianin banyak terkandung di bunga telang yang memiliki aktivitas antioksidan tinggi. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan pengaruh penambahan ekstrak Bunga Telang (*Clitoria ternatea L.*) pada yoghurt terhadap aktivitas antioksidan dan tingkat penerimaan konsumen serta komposisi kimia pada yoghurt.

Penelitian ini dilakukan dengan cara pembuatan yogurt berbahan baku susu sapi yang difermentasi dengan mikroba LB dan ST, waktu fermentasi 35°C, 40°C dan 45°C. Setelah menjadi yogurt ditambah ekstrak bunga telang dengan menggunakan 3 variasi konsentrasi yaitu 4%, 6% dan 8%. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) 2 faktorial, yaitu variasi penambahan ekstrak bunga telang (4%, 6%, 8%). Faktor berikutnya yaitu variasi suhu fermentasi (35°C, 40°C, 45°C). Data yang diperoleh diuji statistik dengan metode Anova dan jika terdapat perbedaan nyata dilakukan uji DNMR tingkat kepercayaan 5%.

Hasil penelitian menunjukkan semakin banyak penambahan ekstrak bunga telang semakin tinggi aktivitas antioksidan, dan semakin tinggi suhu fermentasi maka diperoleh pH yang semakin rendah. Yogurt bunga telang dengan suhu fermentasi 40°C dengan penambahan bunga telang 8% lebih disukai oleh panelis. Yogurt bunga telang memiliki kadar air 8.10% ; pH 5.84; padatan terlarut 8.97%; aktivitas antioksidan 38.97% RSA; dan total bakteri asam laktat (BAL) 5.25×10^9 cfu/ml.

Kata kunci: Yogurt, Bunga Telang, Antioksidan

ABSTRACT

Yogurt is a functional food that has many benefits for health. The activity of antioxidant can neutralize free radicals in the body and prevent degenerative chronic disease. Telang Stower (Clitoria Ternatea) is one sources of blue pigments or usually well known as Anthocyanin source. In the Telang Stower which has high antioxidant activity contain Anthocyanins. This research aims to determine Theeffect of adding The

extract of *Telang Stower (clitoriaternatea L.)* to yogurt of antioxidant activity and the level of consumer acceptance and the chemical composition on yogurt.

This research was conducted by making yogurt from cow's milk-based which was fermented by LB and ST microbes and 35oC, 40oC, 45o C. times.

After becoming a yogurt added The extract of *Telang Stower* using 3 variations of concentration namely 4%, 6% and 8%. This research use factorial Complete Randomized Design 2 which is a variation in the addition of *Telang Stower* extract (4%, 6%, 8%). The next variations is fermentation temperature (30°C, 40°C, 45°C). The data obtained were tested statistically using Anova method and if found significant differences and then to carrying the DMRT test in the 5% level of confidence.

The result of the research showed that more increase The extract of *telang stower*, more high the antioxidant activity, more high the temperature of fermentation so that obtained pH which lower. Yogurt of *Telang Stower* with 40°C temperature of fermentation with an additional of 8%is preferred by panelist. The yogurt of *Telang stower* has a water content of 8.10% ; pH 5.84; dissolved solids8.97%, antioxidant activity 38.97% RSAandtotal lactic acid bacteria 5.25×10^9 cfu/ml.

Keyword: Yogurt, *Telang Stower*, Antioxidant

PENDAHULUAN

Yogurt merupakan produk susu berbentuk semi solid yang dihasilkan melalui perubahan kimiawi dan terjadi selama proses fermentasi dihasilkan suatu produk yang memiliki struktur, perisa dan rasa tertentu. Secara tradisional, pada pembuatan yogurt digunakan starter campuran *Lactobacillus* dan *Streptococcus thermophilus*. Prinsip pembuatan yogurt secara umum meliputi persiapan bahan baku (susu) dan bahan bahan tambahan lainnya tergantung dari jenis yogurt, pasteurisasi, homogenisasi campuran, penambahan kultur, pemeraman dan pengepakan (Hasruddin dan Pratiwi, 2015).

Radikal bebas merupakan salah satu pemicu penyakit kronis dan degeneratif seperti kanker, penyakit autoimun, penuaan, katarak, rheumatoid arthritis, kardiovaskuler dan neurodegenartif (Pham-Huy, 2008). Berguna untuk menetralkan radikal bebas, tubuh manusia mensintesis antioksidan, namun pada keadaan tertentu sistem pertahanan pada manusia terhadap radikal bebas tidak

cukup untuk mencegah kerusakan yang terjadi, sehingga suplemen makanan yang mengandung antioksidan dapat digunakan untuk membantu tubuh manusia mengurangi kerusakan oksidatif (Kullisar et al., 2003).

Salah satu sumber antioksidan alami yang belum dimanfaatkan secara maksimal adalah bunga telang (*Clitoria ternatea* L). *Clitoria ternatea* telah diamati aktivitas antioksidannya melalui metode DPPH. *Clitoria ternatea* yang mengandung sejumlah fenol dan stavonoid menunjukkan penghambatan yang signifikan dibanding standar asam galat dan quercetin. Hal ini menunjukkan bahwa daun dan bunga telang memiliki aktivitas antioksidan melawan radikal bebas seperti DPPH, radikal hidroksil, dan hidrogen peroksida. Hasil ini merupakan potensi sebagai sumber antioksidan dari bahan hayati (Lakshmi dkk., 2014).

Antioksidan dari bunga telang yang dikombinasi dengan yogurt dapat menghasilkan manfaat yang bervariasi. Selain itu telah terbukti bahwa beberapa bakteri asam laktat memiliki aktivitas antioksidan. Bakteri asam laktat

memproduksi peredam radikal hidroksil yang dapat berupa senyawa-senyawa metabolit yang dihasilkan oleh bakteri atau hasil degradasi dari protein susu (Virtanen et al., 2007).

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh penambahan ekstrak Bunga Telang (*Clitoria ternatea L.*) pada yoghurt terhadap aktivitas antioksidan dan tingkat penerimaan konsumen serta komposisi kimia pada yoghurt.

METODE PENELITIAN

Bahan

Bahan utama yang digunakan dalam penelitian ini adalah susu segar yang diperoleh dari KUD 'Warga Mulia' Sleman, Yogyakarta. Bunga telang diperoleh dari kebun bunga telang yang berada di Yogyakarta. Starter *Lactobacillus Bulgaricus* dan *Streptococcus Thermophilus* (LB:ST) (1:1) yang diperoleh dari Laboratorium Universitas Mercu Buana Yogyakarta. Susu skim dan gula pasir yang diperoleh swalayan Progo, Yogyakarta. Bahan kimia yang digunakan diantaranya Nutrien MRS (Oxoid), etanol, alkohol, DPPH (*2-2-Diphenyl-1-Picrylhydrazyl*) 0,1 mMol dan aquades.

Alat

Alat yang digunakan antara lain autoklaf (Rinnai TL-200C), inkubator (memmert), oven (Memmert), pHmeter (Methrohm 620), neraca analitik (Sartorius Ohaus), almari pendingin (Modena), vortex, colony counter, peralatan gelas (cawan porselen, erlenmeyer, petridish, tabung reaksi, botol timbang, labu ukur), laminar air stow, shaker waterbath (Kottermanan, D-3162), blender, desikator, dan spektrofotometer uv-vis.

Metode

Yogurt bunga telang dibuat dengan bahan baku susu sapi segar 200 ml, susu skim 10 g, dan gula pasir 10 g. Kemudian dipasteurisasi menggunakan autoklaf selama 15 menit dengan suhu 90°C. Setelah proses pasteurisasi, susu didiamkan hingga suhu 40-43°C. Kemudian diinokulasi menggunakan starter *Lactobacillus bulgaricus* dan *Streptococcus thermophilus*. Kemudian diinkubasi dengan suhu 35°C, 40°C dan 45°C. Setelah menjadi yogurt ditambah ekstrak bunga telang dengan menggunakan 3 variasi yaitu 4%, 6% dan 8%. Data yang dikumpulkan adalah aktivitas antioksidan, total bakteri asam laktat, Zpt, pH, kadar air dan tingkat kesukaan yoghurt bunga telang.

Ekstrak bunga telang diperoleh dengan cara menyiapkan bunga telang yang telah dipisahkan dari daun dan tangkainya. Kemudian dicuci bersih dan ditumbuk menggunakan mortar, ditambahkan air hangat dengan perbandingan 1:2. Selanjutnya bunga telang disaring untuk memisahkan ekstrak dengan ampas.

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) 2 faktorial, yaitu variasi penambahan ekstrak bunga telang (4%, 6%, 8%) dengan 2 kali ulangan. Faktor berikutnya yaitu variasi suhu fermentasi (35°C, 40°C, 45°C). Data yang diperoleh diuji statistik dengan metode Anova dan jika terdapat perbedaan nyata dilakukan uji DNMR tingkat kepercayaan 5%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kadar Air

Kadar air yogurt Bunga Telang dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Kadar air yogurt bunga telang (% wb)

Suhu Fermentasi	Ekstrak Bunga Telang			Rerata
	4%	6%	8%	
35°C	83,45 ± 1,82	85,32 ± 0,55	86,24 ± 0,40	85,00 ± 0,92
40°C	85,04 ± 0,52	85,43 ± 0,55	87,03 ± 0,91	85,83 ± 0,66
45°C	85,02 ± 0,77	84,45 ± 0,16	87,57 ± 0,98	85,86 ± 1,91
Rerata	84,50 ± 1,03 ^a	85,06 ± 0,42 ^a	86,94 ± 0,76 ^b	

Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf yang sama menunjukkan tidak beda nyata pada tingkat signifikansi 5%

Yogurt yang dihasilkan mempunyai kadar air antara 83,45% sampai 87,57%. Hasil uji statistik menunjukkan tidak ada interaksi antara suhu fermentasi dan penambahan ekstrak bunga telang. Akoma *et al* (2000) menyatakan bahwa yogurt komersial mempunyai kadar air minimal 87,7%. Penambahan ekstrak bunga telang merupakan faktor utama yang menyebabkan yogurt bunga telang mempunyai kadar air yang lebih rendah dari yogurt komersial. Penambahan ekstrak bunga telang yang semakin

tinggi menyebabkan kadar air semakin meningkat. Menurut Neda dkk, (2013) kadar air bunga telang per 100 gram bahan yaitu 92,4. Prinsip kadar air menguapkan air yang ada dalam bahan pangan dengan cara pemanasan, kemudian menimbang bahan sampai berat konstan yang berarti semua air dalam bahan sudah diuapkan. (Sudarmadji dkk., 2010).

Zat Padat Terlarut

Kadar zat padat terlarut yogurt bunga telang disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Kadar zat padat terlarut yogurt bunga telang (% wb)

Suhu Fermentasi	Ekstrak Bunga Telang		
	4%	6%	8%
35°C	12,29 ± 0,03 ^d	9,92 ± 0,20 ^{ab}	9,13 ± 0,04 ^a
40°C	10,14 ± 0,15 ^b	9,78 ± 0,21 ^{ab}	9,08 ± 0,26 ^a
45°C	17,21 ± 0,62 ^e	13,16 ± 0,86 ^d	11,39 ± 0,08 ^c

Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf yang sama menunjukkan tidak beda nyata pada tingkat signifikansi 5%

Zat padat terlarut (zpt) yang ada dalam yogurt bunga telang terdiri dari karbohidrat dan protein. Data pada Tabel 2 menunjukkan adanya interaksi antar perlakuan variasi konsentrasi ekstrak bunga telang dan variasi suhu fermentasi

mempengaruhi kadar zpt yogurt bunga telang. Kadar zat padat terlarut yogurt bunga telang berkisar antara 9,13-17,21% dan sudah memenuhi standar minimal SNI yaitu 8,2%. Semakin tinggi suhu fermentasi yogurt semakin tinggi kadar

zat padat terlarutnya. Hal ini diduga berhubungan dengan asam laktat yang dihasilkan oleh bakteri asam laktat. Suasana asam yang disebabkan oleh adanya asam laktat dapat mempengaruhi viskositas dari yoghurt, ketika tingkat keasaman yoghurt mencapai titik isoelektrik, protein dalam yoghurt akan

mengumpul. Titik isoelektrik terjadi karena jumlah kation dan anion dalam yoghurt seimbang sehingga terjadi tarik-menarik antara ion-ion tersebut.

Aktivitas Antioksidan

Aktivitas antioksidan yogurt bunga telang dapat dilihat pada tabel 3.

Tabel 3. Aktivitas Antioksidan yogurt bunga telang (% RSA)

Suhu Fermentasi	Ekstrak Bunga Telang			Rerata
	4%	6%	8%	
35°C	25,06 ± 0,71	30,65 ± 1,65	33,25 ± 0,72	29,65 ± 1,02 ^a
40°C	27,49 ± 0,50	26,21 ± 5,54	33,57 ± 0,49	29,09 ± 2,17 ^a
45°C	35,19 ± 0,02	36,81 ± 0,70	39,16 ± 1,03	37,05 ± 0,58 ^b
Rerata	29,24 ± 0,41 ^a	31,22 ± 2,63 ^a	35,32 ± 0,74 ^b	

Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf yang sama menunjukkan tidak beda nyata pada tingkat signifikansi 5%

Yogurt bunga telang dengan aktivitas antioksidan tertinggi adalah yogurt dengan penambahan ekstrak bunga telang 8% yaitu sebesar 35,32% RSA. Berdasarkan hasil analisa statistik, penambahan ekstrak bunga telang berbanding lurus dengan aktivitas antioksidan yogurt. Semakin tinggi konsentrasi penambahan ekstrak bunga telang, semakin meningkat aktivitas antioksidan yogurt. Penelitian Eliana (2013) menyatakan bahwa kesesuaian zat antioksidan pada label berbagai yogurt komersial menggunakan analisis kromatografi, terbukti bahwa penambahan bahan alami seperti buah atau

sayur dalam yogurt dapat meningkatkan aktivitas antioksidan serta meningkatkan proteksi konsumen terhadap penyakit terkait radikal bebas dan stres oksidatif. Hal ini karena bunga telang telah diteliti memiliki kandungan kimia fenolik, stavnoid, antosianin, antioksidan, stavnol glikosida, kaempferol glikosida, quersetin glikosida, mirisetin glikosida (Kazuma dkk., 2013).

pH

pH yogurt bunga telang dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel.4 pH yogurt bunga telang.

Suhu Fermentasi	Ekstrak Bunga Telang			Rerata
	4%	6%	8%	
35°C	5,89 ± 0,10	5,94 ± 0,13	6,02 ± 0,13	5,95 ± 0,12 ^c
40°C	5,74 ± 0,04	5,82 ± 0,06	5,56 ± 0,15	5,70 ± 0,08 ^b
45°C	4,92 ± 0,04	5,09 ± 0,03	5,17 ± 0,10	5,06 ± 0,05 ^a
Rerata	5,51 ± 0,06	5,61 ± 0,07	5,58 ± 0,12	

Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf yang sama menunjukkan tidak beda nyata pada tingkat signifikansi 5%

Hasil uji statistik menunjukkan tidak ada interaksi antara perlakuan variasi konsentrasi ekstrak bunga telang dan variasi suhu fermentasi. Semakin tinggi suhu fermentasi yang diterapkan semakin rendah pula pH yogurt yang didapatkan. Penurunan pH merupakan salah satu akibat dari proses fermentasi yang terjadi karena diproduksinya asam laktat yang berasal dari bakteri asam laktat. Asam laktat yang dihasilkan akan terdisosiasi menghasilkan H⁺ dan CH₃CHOHCOO⁻,

sehingga semakin tinggi asam laktat memungkinkan semakin banyaknya ion H⁺ dalam medium (yoghurt), sehingga semakin lama fermentasi yoghurt yang dilakukan semakin banyak ion H⁺ yang dihasilkan dan semakin rendah pula pH yang dihasilkan (Eliana *et al* , 2013).

Total BAL

Total BAL pada yogurt bunga telang dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Total BAL Yogurt Bunga Telang

Suhu Fermentasi	EkstrakBunga Telang		
	4%	6%	8%
35°C	12,1 × 10 ⁸	15,5 × 10 ⁸	6 × 10 ⁸
40°C	8,05 × 10 ⁸	3,7 × 10 ⁸	5,25 × 10 ⁸
45°C	17,8 × 10 ⁸	13,8 × 10 ⁸	14,25 × 10 ⁸

Jumlah bakteri asam laktat pada penelitian ini sudah memenuhi syarat mutu yoghurt, yaitu minimal mengandung 10⁶-10⁷ cfu/gr bakteri yang hidup minimal 10⁷cfu/gr menurut SNI 2981-2009.

Jumlah bakteri asam laktat yang semakin meningkat dan sesuai dengan standar nasional maupun internasional ini, menyebabkan yoghurt bunga telang dapat disebut sebagai produk pangan yang memiliki manfaat kesehatan dari penambahan probiotik (bakteri asam laktat). Zhang, S, *et al*. (2011) menyatakan bahwa bakteri ini dapat membantu memecah laktosa dan menghasilkan asam laktat, sehingga dapat membantu pencernaan khususnya bagi orang-orang dengan gangguan intoleransi laktosa. Bakteri asam laktat juga dapat meningkatkan pertumbuhan

bakteri menguntungkan lainnya dengan menyeimbangkan mikroflora dalam usus dan membantu menjaga sistem kekebalan tubuh, serta mencegah dan mengurangi risiko tumor.

Ipek, G.,*et al* (2006) menyatakan bahwa bakteri ini juga dapat membantu tubuh untuk memetabolisme lemak dan mempertahankan tingkat kolesterol supaya tetap normal. Karena *Lactobacillus bulgaricus* memiliki sifat antibiotik, sehingga dapat membantu mencegah infeksi dan menghambat perkembangan mikroorganisme patogen dalam usus.

Tingkat Kesukaan

Tingkat kesukaan Yogurt Bunga Telang disajikan pada Tabel 6.

Tabel 6. Hasil uji kesukaan yogurt Bunga Telang

Eksrak Bunga Telang (%)	Suhu Fermentasi (°C)	Warna	Rasa	Aroma	Kekentalan	Keseluruhan
4	35	4,70 ^{ab}	4,85 ^b	5,20 ^b	4,65 ^{ab}	4,90 ^b
	40	5,10 ^{ab}	4,60 ^b	4,80 ^b	5,50 ^c	4,65 ^b
	45	4,85 ^{ab}	4,80 ^b	5,05 ^b	5,20 ^{bc}	5,05 ^b
6	35	5,05 ^{ab}	5,20 ^b	5,45 ^b	5,60 ^c	5,30 ^b
	40	4,85 ^{ab}	5,20 ^b	5,30 ^b	5,70 ^c	5,50 ^b
	45	4,55 ^{ab}	5,20 ^b	5,25 ^b	4,25 ^a	5,00 ^b
8	35	5,25 ^{ab}	3,35 ^a	3,85 ^a	4,60 ^{ab}	3,65 ^a
	40	5,50 ^b	5,30 ^b	5,05 ^b	5,10 ^{abc}	5,50 ^b
	45	4,30 ^a	5,00 ^b	4,85 ^b	4,55 ^{ab}	4,70 ^b

Keterangan: Semakin besar angka menunjukkan sampel semakin disukai

Warna

Warna yogurt yang paling disukai panelis adalah yogurt dengan penambahan ekstrak bunga telang 8% dengan perlakuan suhu fermentasi 40°C. Semakin tinggi penambahan ekstrak bunga telang, maka warna yogurt akan semakin biru. Warna biru dari yogurt berasal dari bunga telang karena pada bunga telang mengandung antosianin. Menurut Yudiono (2011) antosianin adalah senyawa fenol yang berperan terhadap timbulnya warna merah hingga biru pada beberapa bunga, buah dan daun. Salah satu sumber antosianin yang belum banyak dieksplorasi penggunaannya dalam produk pangan di Indonesia adalah

bunga telang. Ekstrak bunga telang telah diteliti memiliki kandungan antosianin sebesar $5,40 \pm 0,23$ mmol/mg bunga telang (Kazuma dkk., 2003).

Rasa

Berdasarkan uji statistik rasa pada yogurt bunga telang menunjukkan bahwa yogurt yang paling disukai panelis adalah yogurt dengan penambahan ekstrak bunga telang 6%. Penambahan ekstrak bunga telang tidak mempengaruhi rasa baik secara deskriptif maupun hedonic. Rasa asam yang timbul pada pembuatan yoghurt diakibatkan terjadi proses fermentasi dari bakteri asam laktat. Menurut Rusmiati

dkk., (2008), cita rasa khas yang timbul dari yoghurt biasanya diakibatkan adanya asam laktat, asam asetat, karbonil, aetaldehida, aseton, asetoin, dan diasetil. Total asam tetitiasi menunjukkan adanya perbedaan, namun secara statistik panelis belum mampu membedakan rasa asam pada yoghurt yang dihasilkan.

Aroma

Berdasarkan tabel menunjukkan bahwa aroma yogurt bunga telang yang paling disukai oleh panelis adalah yogurt dengan penambahan ekstrak bunga telang 6% dengan suhu fermentasi 35°C. Yogurt mempunyai aroma yang khas yaitu aroma asam. Kombinasi berbagai macam BAL yang berbeda tidak berpengaruh terhadap penilaian aroma oleh panelis secara hedonik maupun deskriptif. Terbentuknya asam laktat menciptakan aroma dan citarasa yang khas pada proses fermentasi yoghurt. Bakteri *L. bulgaricus* lebih berperan pada pembentukan aroma, sedangkan *S. thermophilus* lebih berperan pada pembentukan citarasa (Hadi dan Fardiaz, 1990).

Kekentalan

Kekentalan pada yogurt bunga telang yang disukai oleh panelis yaitu yogurt dengan penambahan ekstrak bunga telang 6% dan perlakuan suhu fermentasi 40°C. Kekentalan ini disebabkan oleh adanya penggumpalan protein susu sapi akibat rendahnya pH. Protein susu sapi akan menggumpal pada pH di sekitar titik isoelektris. Kekentalan susu merupakan parameter yang menentukan mutu susu. Partikel kasein berada pada titik isoelektris (pH 4,6) dimana afinitas partikel terhadap air menurun sehingga terjadi presipitasi yang mengakibatkan terjadinya kekentalan susu (Handayani, 2007).

Keseluruhan

Penilaian keseluruhan merupakan penilaian terakhir yang diamati oleh panelis. Penilaian keseluruhan merupakan gabungan dari warna, aroma, tekstur dan rasa (Triyono, 2010). Penilaian organoleptik hedonik terhadap warna, aroma dan rasa agak disukai hingga disukai oleh panelis. Secara keseluruhan yoghurt yang paling disukai oleh panelis mendapat skor 5,50, yaitu yogurt dengan penambahan ekstrak bunga 6% dengan perlakuan suhu fermentasi 40°C.

KESIMPULAN

Penambahan ekstrak bunga telang terbukti meningkatkan aktivitas antioksidan dalam Yogurt. Aktivitas antioksidan yang terbaik adalah yogurt dengan penambahan ekstrak bunga telang 8% dengan rerata aktivitas antioksidan 39,16. Variasi suhu fermentasi berpengaruh nyata terhadap kadar zat padat terlarut, semakin tinggi suhu fermentasi yogurt maka semakin tinggi kadar zat padat terlarut.

Penambahan ekstrak bunga telang dengan perlakuan variasi suhu fermentasi tidak berpengaruh nyata terhadap kadar air, pH dan total BAL. Yogurt yang paling disukai panelis adalah yogurt dengan penambahan ekstrak bunga telang 6% dan perlakuan suhu fermentasi 40°C.

DAFTAR PUSTAKA

- Badan Standarisasi Nasional. Standar Nasional Indonesia: Yogurt. SNI 2981, 2009. ICS 67.100.10.
- Hadi dan Fardiaz, S. 1990. **Bakteri Asam Laktat dan Peranan dalam Pengawetan Makanan**. Media Teknologi Pangan. 4(4):73-74. IPB. Bogor.
- Handayani, Euis. 2007. **Pembuatan Karamel dari Susu Sapi**

- Kemasan dan Karakteristik Fisik serta pHnya.****Jurnal. Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam.* IPB.Bogor
- Hasruddin, & Pratiwi, N. (2015). ***Mikrobiologi Indu2ri.*** Bandung: Alfabeta
- Ipek, G., Vijay, KJ., Mohamad, A. ***Probiotics in food safety and human health.*** USA: Taylor and Francis group; 2006.
- Kazuma K, Noda N, and Suzuki M., 2003. ***Malonilated stavonol glycosides from the petals of Clitoria ternatea.*** Phytochemistry, 62 : 229-237.
- Kazuma, K., N. Noda, and M. Suzuki., 2003. ***Stavonoid composition related to petal color in disterent lines of Clitoria ternatea.*** Phytochemistry 64: 1133– 1139
- Kullisaar, T., Songisepp, E., Mikelsaar, M., Zilmer, K., Vihalemm, T., Zilmer, M. 2003. ***Antioxidative probiotic fermented goats' milk decreases oxidative 2ress-mediate atherogenity in human subjects.*** Br J Nutr, 90: 449–45
- Neda, G. D., M. S. Rabeta and M. T. Ong., 2013. ***Chemical composition and anti proliferative properties of stowers of Clitoria ternatea.*** International food research Journal, 20(3): 1229-1234.
- Pereira, E., Barros, L., Ferreira, I. ***Relevance of the mention of antioxidant properties in yoghurt labels: In vitro evaluation and chromatographic analysis.*** *Antioxidants.* Journal Antioxidants 2013; 2: 62-76; doi: 10.3390/antiox2020062
- Rusmiati, D., Sulistyarningsih, R., Milanda, T. dan Kusuma, S.A.F., 2008. ***Penyuluhan Pentingnya Konsumsi Yoghurt dan Metode Pembuatannya dengan Cara Sederhana dalam Rangka Peningkatan Derajat Kesehatan dan Ekonomi Masyarakat di Kelurahan Sukaluyu Kota Bandung.*** Universitas Padjajaran. Bandung.
- Virtanen, T., Pihlanto, A., Akkanen, S., Korhonen, H. 2007. ***Development of Antioxidant Activity in Milk Whey During Fermentation with Lactic Acid Bacteria.*** *Journal of Applied Microbiology*, 102:106-115.
- Yudiono dan Kukuk., 2011. ***Ek2raksi Antosianin dari Ubi Jalar Ungu (Ipomea batatas var Ayumurasaki) dengan Teknik Ekstraksi Subcritical Water.*** Jurnal Teknologi Pangan Vol. 2 No. 1p. 1-30
- Zhang, S, *et al.* Antioxidative activity of lactic acid bacteria in yogurt. ***African Journal of Microbiology Research*** 2011; Vol. 5 (29): 5194-5201.

Pengaruh Penambahan Ekstrak Seledri, Putih Telur terhadap Sifat Fisik, Tingkat Kesukaan *Cheese Stick* Growol dan Evaluasi Sifat Kimianya

Effect Of Celery Extract , Egg Albumen Addition on Physical Properties, Preference Level of Growol *Cheese Stick* and Evaluate Their Chemical Properties

Habibi, Bayu Kanetro

Program Studi Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Agroindustri, Universitas Mercu Buana Yogyakarta, Jl. Wates Km 10, Yogyakarta 55753

Email : habibipangan@gmail.com

ABSTRAK

Ubi kayu merupakan komoditas tanaman pangan yang penting sebagai penghasil sumber bahan pangan karbohidrat dan bahan baku industri makanan, kimia dan pakan ternak. Pemanfaatan dalam penggunaan tepung growol yang merupakan panganan lokal yang terbuat dari singkong terutama diolah menjadi tepung growol yang dimaksudkan sebagai bahan tambahan atau substitusi tepung terigu dalam pembuatan *cheese stick* growol. *Cheese stick* merupakan salah satu makanan ringan atau jenis kue kering dengan bahan dasar tepung terigu, tepung tapioka, telur, garam, *baking powder*, keju dan minyak goreng yang berbentuk pipih panjang dan cara penyelesaiannya dengan cara digoreng, mempunyai rasa gurih serta bertekstur renyah sehingga banyak disukai masyarakat yang memiliki kadar air mencapai 2,11-2,98%. Terdapatnya penambahan ekstrak seledri dan putih telur diharapkan dapat mempengaruhi sifat fisik, kimia serta meningkatkan kesukaan terhadap *cheese stick* growol.

Metode percobaan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan dua faktor yaitu ekstrak seledri dan putih telur. Konsentrasi penambahan ekstrak seledri adalah 0%, 1,5%, 3% dan 4,5%, serta putih telur dengan konsentrasi penambahan 7%, 11%, dan 15%. Percobaan diulang sebanyak 2 kali. Setiap data yang diperoleh dihitung dengan metode statistik menggunakan analisis *Univariate* dan apabila terdapat perbedaan nyata pada masing-masing perlakuan dilanjutkan dengan uji Duncan's Multiple Range Test (DMRT).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan ekstrak seledri dan putih telur tidak mempengaruhi sifat fisik berupa tekstur *cheese stick* growol. Tetapi berpengaruh nyata terhadap warna *cheese stick* growol. Formulasi *cheese stick* growol terbaik berdasarkan uji kesukaan yaitu *cheese stick* dengan penambahan ekstrak seledri sebesar 4,5% dan putih telur 14,98% memiliki kadar air 2,55%; kadar abu 2,08%; kadar protein 6,67%; kadar lemak 0,41%; dan karbohidrat 88,29%.

Kata kunci: Tepung growol, *cheese stick*, ekstrak seledri, putih telur.

ABSTRACT

Cassava is also an important food crop and raw materials for the food, chemical and animal feed industries. Growol stour which made from cassava can be used as an additive or substitute for stour in baking Growol cheese stick. Cheese stick is one of snacks or pastries, has stat-shaped, with ingredients of wheat stour, tapioca stour, egg, salt, baking powder, cheese and cooking oil. The stick then fries with a final result of water content around 2.11 – 2.98%. People like it since the snack is savoury and crispy. Addition of celery extract and Albumen of the egg is expected to increase the physical, chemical and preference for growol cheese stick.

This research used Completely Randomized Design with two factors: celery extract and albumen of an egg. The concentration of addition of celery extract are 0%, 1.5%, 3% and 4.5%, while the egg's addition is 7%, 11%, 15% egg's albumen. The experiment then repeated twice. The result was analysed using Univariate analysis and followed by Duncan's Multiple Range Test (DMRT) if there was a significant difference in each treatment.

The results showed that the addition of two extracts above did not affect Growol cheese stick texture. However, it has a significant effect on cheese stick colour. Based on a test of cheeses stick preference, the best formula is the addition of 45gram of celery extract and four egg's albumen. The stick from this formula has a moisture content of 2.55%, ash content of 2.08%, protein content of 6.67%, fat content of 0.41% and carbohydrates of 88.29%

Keywords: Growol stour, Cheese stick, celery extract, Albumen of the egg

PENDAHULUAN

Ubi kayu (*Manihot esculentas* Crantz.) juga dikenal sebagai ketela pohon, dalam bahasa Inggris bernama cassava adalah pohon dari keluarga *Euphorbiaceae* dan merupakan tanaman tahunan dari negara tropis dan subtropis. Ubi kayu termasuk famili *Euphorbiaceae* yang umbinya dimanfaatkan sebagai sumber karbohidrat dan daunnya dikonsumsi sebagai sayuran. Di Indonesia, ubi kayu menjadi makanan pokok setelah beras dan jagung. Ubi kayu merupakan komoditas tanaman pangan yang penting sebagai penghasil sumber bahan pangan karbohidrat dan bahan baku industri makanan, kimia dan pakan ternak (Lidiasari, 2006).

Setiap bagian tanaman ubi kayu telah di manfaatkan, dari umbi, kulit, batang hingga daunnya. Daun ubi kayu digunakan untuk sayur mayur, batang ubi

kayu untuk pengembang biakan secara stek atau tanaman pagar, kulit ubi kayu diolah menjadi keripik, sedangkan umbu ubi kayu telah banyak diproses menjadi bermacam-macam produk antara lain tepung singkong, tapioka, bioetanol, nata, tiwul, ceriping dan berbagai makanan kecil lainnya (Salim, 2011).

Ubi kayu dapat dijadikan bahan utama dalam pembuatan cheese stick, pengolahan ubi kayu terlebih dahulu dijadikan tepung dimana tepung dari ubi kayu disebut sebagai tepung growol yang memiliki kandungan karbohidrat yang cukup tinggi. Growol tersebut dihasilkan dari fermentasi tradisional singkong yang banyak diproduksi oleh masyarakat kulon progo.

Stick adalah salah satu makanan ringan (makanan camilan) yang digoreng dengan

rasa asin atau gurih, teksturnya keras dan renyah, berbentuk batang panjang dan mengembang dengan warna kuning kecoklatan (Oktavianingsih, 2009). Kriteria stick atau *cheese stick* yang baik adalah warna kuning keemasan, beraroma khas kue, tekstur kering dan renyah, serta rasa yang gurih. Di Indonesia, bahan baku berupa tepung terigu masih tergolong kedalam bahan baku produksi *cheese stick* yang didapatkan secara impor, sehingga penggunaan tepung terigu harus di substitusi atau digantikan dengan bahan lain yang memiliki nilai gizi setara dengan tepung terigu atau lebih baik nilai gizinya dibandingkan tepung terigu.

Banyaknya produk stick yang dijual dipasaran salah satunya adalah *stick* yang menggunakan campuran keju (*cheese*) dimana terdapat konsumen yang berasal dari berbagai jenis umur yang tertarik dengan produk *stick* karena kerenyahannya dan pilihan rasanya. Dalam pembuatan *cheese stick* pada penelitian ini digunakan bahan tambahan yaitu berupa putih telur, hal ini dimaksudkan agar menambah tingkat kerenyahan serta tingkat protein yang terdapat dalam *cheese stick* nantinya meningkat. Mengingat bahwa pembuatan *cheese stick* pada penelitian ini menggunakan juga bahan baku berupa tepung growol yang memiliki tingkat kadar protein yang rendah, sehingga diharapkan adanya penambahan putih telur selain mempengaruhi tekstur juga akan menambah nilai gizi berupa protein pada *cheese stick*. Kemudian peneliti juga menambahkan berbagai konsentrasi ekstrak seledri terhadap *cheese stick*, dari penambahan ekstrak seledri ini diharapkan meningkatkan nilai kesukaan konsumen terhadap *cheese stick* yang ada, dimana pada pangsa pasar saat ini *cheese stick/ stick* goreng yang dipasarkan masih memiliki satu warna saja yaitu kuning keemasan.

Sedikitnya penggunaan seledri pada masakan maupun campuran olahan di masyarakat menyebabkan masalah ketergantungan pada satu produk pangan saja. Dengan penambahan seledri berupa ekstra diharapkan dapat meningkatkan tingkat kesukaan dari konsumen terhadap *cheese stick* serta meningkatkan kandungan serat dan nilai gizi didalam *cheese stick* yang di produksi. Menurut Pribadi Halim (2014), saat ini usaha penganeka ragam pangan (ketahanan pangan) sangat diperlukan sebagai usaha untuk mengatasi masalah ketergantungan pada suatu produk pangan pokok saja. Misalnya dengan mengolah umbi-umbian menjadi berbagai bentuk. berbagai bentuk tersebut dapat berupa tepung, jus dan stik. makanan

Stick yang akan diolah yaitu stick yang menggunakan campuran keju yang menggunakan campuran keju yaitu (*cheese stick*) dimana tepung yang digunakan adalah tepung terigu dengan substitusi tepung growol. Namun tepung growol sendiri memiliki kadar protein yang cukup rendah, sehingga peneliti menambahkan putih telur sebagai penambah protein dalam *cheese stick* sehingga masyarakat tetap mendapatkan protein yang cukup tinggi serta tambahan protein dari keju yang digunakan. Serta juga menambahkan ekstrak dari daun seledri agar didapatkan *cheese stick* yang memiliki tingkat penerimaan konsumen dari segi warna dan rasa.

METODE PENELITIAN

Bahan dan Alat

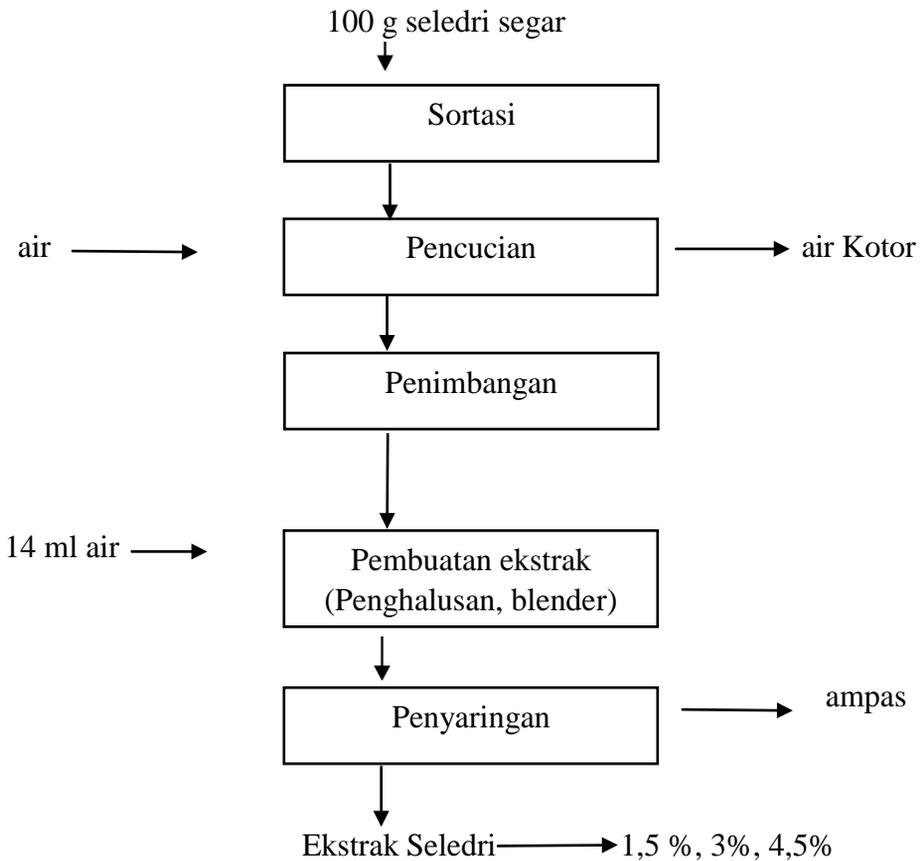
Bahan utama penelitian ini adalah Tepung terigu yang disubstitusikan dengan tepung growol yang ditambahkan dengan berbagai konsentrasi putih telur dan ekstrak seledri. Bahan – bahan kimia yang

digunakan dalam penelitian ini meliputi aquades, NaOH, HCl 0,02, H₂SO₄, NaTiol, katalisator Na₂SO₄. Alat yang digunakan meliputi kompor, wajan, spatula, talenan, pisau, sendok, timbangan analitik, dan peralatan untuk uji kimia.

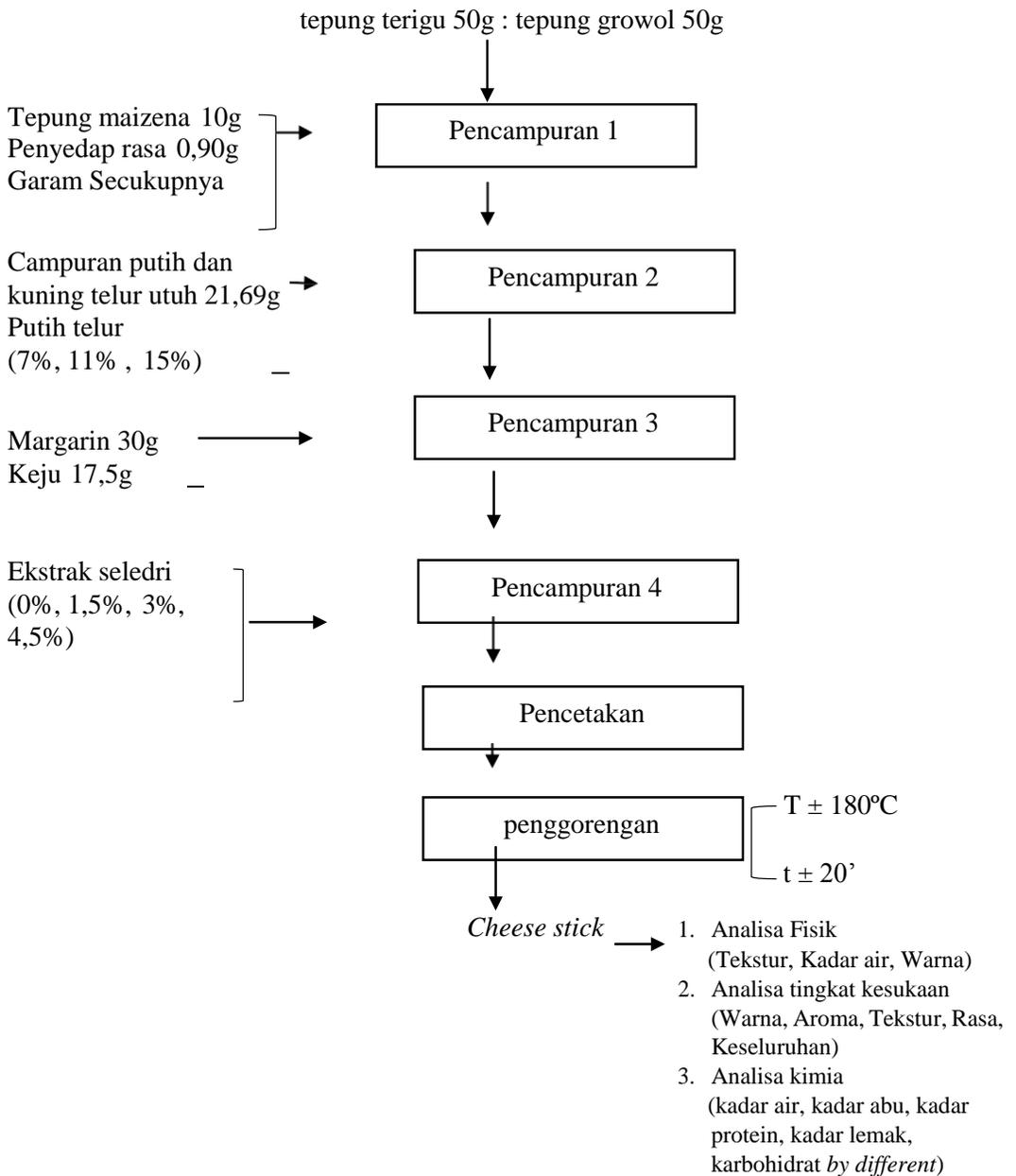
Jalannya Penelitian

Penelitian ini menggunakan dua tahap yaitu penelitian pendahuluan

dan penelitian utama. Tahap penelitian pendahuluan yaitu tahap dimana melakukan persiapan bahan dan alat serta pembuatan adonan *cheese stick* growol dengan ekstrak seledri, tahap penelitian utama yaitu tahap melakukan analisa fisik dan kimia berupa analisa proximat dan uji organoleptik. Adapun diagram proses pembuatan ekstrak seledri pada gambar 1 dan diagram alir proses pembuatan *cheese stick* growol pada Gambar 2.



Gambar 1. Diagram alir pembuatan ekstrak Seledri



Gambar 2. Diagram proses pembuatan *cheese stick*

HASIL DAN PEMBAHASAN

Sifat Fisik

Analisis fisik yang dilakukan pada *cheese stick growol* meliputi uji tekstur dan uji warna. Pengujian sifat fisik tersebut bertujuan untuk mengetahui karakteristik dari *cheese stick growol* berdasarkan perbedaan konsentrasi penambahan putih telur dan ekstrak seledri terhadap sifat fisik pada *cheese stick growol*.

a. Tekstur dan Kadar Air

Hasil penelitian menunjukkan tidak terdapat perbedaan nyata, tidak ada interaksi antara penambahan perbedaan jumlah konsentrasi putih telur dan ekstrak seledri terhadap tekstur *cheese stick growol*. Hasil pengujian tekstur *cheese stick growol* dengan penambahan berbagai konsentrasi putih telur dan ekstrak seledri disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Tekstur *cheese stick growol*

Konsentrasi putih telur (%)	Konsentrasi Ekstrak Seledri (%) <i>Hardness</i> (kg)			
	0*	1,5*	3*	4,5*
7	2,37	1,37	1,87	1,75
11	1,62	1,50	1,00	1,50
15	1,50	1,87	2,12	1,62

Keterangan : Angka yang diikuti notasi huruf yang sama menunjukkan tidak ada beda nyata ($P < 0,05$) pada kolom yang sama.

*menunjukkan tidak ada beda nyata

Nilai *hardness* tertinggi yang mendekati nilai kontrol terdapat pada *cheese stick* dengan penambahan konsentrasi putih telur sebanyak 15% dengan konsentrasi ekstrak seledri 3% yaitu 2,12kg. Pada Tabel 1. menunjukkan bahwa tekstur yang dihasilkan oleh berbagai perlakuan tidak mengalami perbedaan yang nyata hal ini dapat kemungkinan diakibatkan oleh hilangnya kadar air, protein serta rusaknya lemak selama proses produksi seperti proses penggorengan *cheese stick growol*, hal ini juga dipertegas

oleh pernyataan Fellow (1990), bahwa tekstur pada makanan banyak ditentukan oleh jumlah kadar air dan juga kandungan lemak dan jumlah karbohidrat (selulosa, pati dan pektin) serta proteinnya. Perubahan tekstur dapat disebabkan oleh hilangnya kandungan air atau lemak, pecahnya emulsi, hidrolisis karbohidrat dan koagulasi atau hidrolisis protein. Adapun Hasil analisa kadar air pada *cheese stick growol* dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Kadar air (%) *cheese stick growol*

Konsentrasi putih telur (%)	Konsentrasi Ekstrak Seledri (%)			
	0*	1,5*	3*	4,5*
7	2,55	2,10	2,07	2,29
11	2,54	2,33	3,08	2,60
15	2,13	2,98	2,57	2,55

Keterangan : Angka yang diikuti notasi huruf yang sama menunjukkan tidak ada beda nyata ($P < 0,05$) pada kolom yang sama.

*menunjukkan tidak ada beda nyata

Berdasarkan Tabel 8. dapat dilihat bahwa penambahan konsentrasi putih telur dan ekstrak seledri tidak berpengaruh nyata terhadap kadar air *cheese stick growol*. Kadar air *cheese stick growol* memiliki kisaran antara 2,10-3,08 %. Rendahnya kadar air *cheese stick growol* berpengaruh terhadap tekstur. Tekstur suatu bahan pangan ditentukan oleh jumlah kadar air dalam suatu bahan pangan. Pada kadar air *cheese stick growol* tidak berbeda nyata

yang mengakibatkan tekstur dari *cheese stick growol* tidak berbeda nyata pula yang dinyatakan dalam signifikansi kadar air $P < 0,05$.

b. Warna

Hasil analisa warna *cheese stick growol* dengan penambahan berbagai konsentrasi putih telur dan ekstrak seledri disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Warna Red *cheese stick growol*

Red				
Konsentrasi Putih telur (%)	Konsentrasi Ekstrak Seledri (%)			
	0	1,5	3	4,5
7	2,03 ^{abcd}	1,90 ^{abcd}	2,18 ^{cd}	2,50 ^d
11	1,50 ^{abc}	2,38 ^d	2,40 ^d	1,33 ^{ab}
15	2,10 ^{bcd}	2,25 ^{cd}	2,33 ^{cd}	1,25 ^a

Keterangan : Angka yang diikuti notasi huruf yang sama menunjukkan tidak ada beda nyata ($P < 0,05$) pada kolom yang sama.

*menunjukkan tidak ada beda nyata

Berdasarkan hasil analisa yang disajikan pada Tabel 3. dapat dilihat bahwa warna yang dihasilkan atau timbul dari penambahan konsentrasi putih telur dan ekstrak seledri menghasilkan warna kemerahan (*red*) yang berbeda nyata ($P>0,05$) sedangkan pada warna kekuningan (*yellow*) tidak berbeda nyata ($P<0,05$). Hal ini dapat disebabkan, pada pembentukan warna kemerahan

(*red*) yang dihasilkan disebabkan oleh adanya proses reaksi maillard yaitu adanya reaksi antara karbohidrat dengan asam amino atau peptida sehingga terbentuk glikosilamin. Komponen-komponen ini selanjutnya mengalami polimerisasi membentuk komponen berwarna gelap “melanoid” yang menyebabkan perubahan warna produk, yaitu produk akan menjadi kecoklatan (Fenema, 1996).

Tabel 4. Warna Yellow *cheese stick* growol

Yellow*				
Konsentrasi Putih telur (%)	Konsentrasi Ekstrak Seledri (%)			
	0	1,5	3	4,5
7	3,55	4,30	3,73	3,88
11	3,25	4,13	3,93	3,53
15	3,48	3,88	4,43	3,80

Keterangan : Angka yang diikuti notasi huruf yang sama menunjukkan tidak ada beda nyata ($P<0,05$) pada kolom yang sama.

*menunjukkan tidak ada beda nyata

Warna *cheese stick* tersebut didapatkan juga warna kekuningan (*yellow*) yang kemungkinandihasilkanoleh pencampuran ekstrak seledri terhadap adonan *cheese stick* growol, namun berdasarkan hasil analisa dengan menggunakan metode Lovibond didapatkan hasil analisa yang tidak berbeda nyata atau signifikansi ($P<0,05$). Warna kekuningan *cheese stick* growol dihasilkan oleh kandungan klorofil dari seledri atau disebut zat hijau, yaitu molekul klorofil menyerap cahaya merah, biru dan ungu serta memantulkan cahaya

hijau dan sedikit kekuningan sehingga mata manusia memvisualisasikan sebagai warna.

c. Uji Kesukaan

Tingkat kesukaan untuk *cheese stick* growol dengan penambahan berbagai perlakuan konsentrasi putih telur dan ekstrak seledri dapat dilihat pada Tabel 5 dengan parameter pengujian antara lain warna, aroma, tekstur, rasa dan keseluruhan.

Tabel 5. Tingkat kesukaan panelis terhadap *cheese stick growol*

Konsentrasi Putih Telur (%)	Konsentrasi Ekstrak Seledri (%)	Atribut Mutu				
		Aroma*	Warna	Rasa	Tekstur	Keseluruhan
7	0	4,64	5,00cde	5,04bc	5,16b	5,24bc
	1,5	4,76	5,16cde	4,96bc	4,96b	4,84abc
	3	4,44	4,64abc	5,24c	4,92b	5,08bc
	4,5	4,32	4,12a	4,84bc	5,00b	4,84abc
11	0	4,68	5,32de	5,16bc	4,96b	5,28c
	1,5	4,24	4,64abc	4,12a	3,96a	4,32a
	3	4,56	4,68abc	4,88bc	5,00b	4,88abc
	4,5	4,48	4,60abc	4,52ab	4,68b	4,68abc
15	0	4,52	5,56e	4,88bc	4,88b	4,96abc
	1,5	4,48	4,92bcd	4,60abc	4,96b	4,60ab
	3	4,52	4,60abc	5,16bc	4,72b	5,04bc
	4,5	4,24	4,28ab	4,84bc	5,16b	5,12bc

Keterangan : Angka yang diikuti notasi huruf yang sama menunjukkan tidak ada beda nyata ($P < 0,05$) pada kolom yang sama.

*menunjukkan tidak ada beda nyata

Berdasarkan hasil analisa statistik pada *cheese stick growol* dengan penambahan berbagai variasi konsentrasi putih telur dan ekstrak seledri menunjukkan adanya beda nyata pada parameter warna, rasa, tekstur, dan keseluruhan. Tetapi pada parameter atribut mutu aroma menunjukkan tidak adanya beda nyata. Penjelasan Tabel 5. adalah sebagai berikut:

1. Aroma

Berdasarkan hasil uji tingkat kesukaan terhadap aroma *cheese stick growol* yang memiliki nilai tertinggi mendekati kontrol pada *cheese stick growol* adalah dengan penggunaan konsentrasi putih telur sebanyak 7% dengan ekstrak seledri 1,5% dengan nilai rata-rata 4,76, dimana nilai tersebut termasuk kedalam skala netral. Sedangkan nilai terendah pada tingkat kesukaan terhadap parameter aroma pada *cheese stick growol* yang mendekati dengan nilai pada kontrol yaitu *cheese stick* dengan penambahan konsentrasi putih telur sebanyak 11% dengan penambahan

ekstrak seledri sebanyak 1,5% dengan nilai rata-rata 4,24 dimana nilai tersebut masuk kedalam skala netral.

2. Warna

Berdasarkan hasil uji tingkat kesukaan dengan parameter warna menunjukkan bahwa nilai kesukaan panelis terhadap *cheese stick growol* berdasarkan berbagai konsentrasi penambahan putih telur dan ekstrak seledri yang tersaji pada Tabel 5. berkisar antara 4,12-5,56 yang artinya penilaian panelis terhadap atribut mutu warna pada rentang netral hingga suka. Pada nilai uji tingkat kesukaan terhadap warna *cheese stick growol*, yang memiliki nilai tertinggi yang mendekati nilai pada kontrol terdapat pada *cheese stick growol* dengan penambahan konsentrasi putih telur 7% dan ekstrak seledri sebanyak 1,5% dengan nilai rata-rata 5,16 (suka). Sedangkan nilai terendah pada hasil uji kesukaan warna pada *cheese stick growol* terdapat pada *cheese stick* dengan penambahan konsentrasi putih telur

sebanyak 7% dengan penambahan ekstrak seledri sebanyak 4,5% dengan nilai 4,12 (netral).

3. Rasa

Hasil uji pada parameter rasa menunjukkan bahwa nilai kesukaan panelis terhadap *cheese stick* growol berdasarkan perbedaan konsentrasi penambahan putih telur dan ekstrak seledri yang disajikan pada tabel 5 berkisar antara 4,12-5,24, nilai tersebut menunjukkan bahwa penilaian panelis terhadap atribut mutu rasa pada *cheese stick* growol pada rentang netral hingga suka. Nilai hasil uji kesukaan tertinggi pada parameter rasa yang mendekati nilai pada kontrol adalah *cheese stick* dengan penambahan putih telur 7% dan ekstrak seledri 3% dengan nilai 5,24 dimana nilai tersebut masuk kedalam skala suka. Sedangkan hasil uji tingkat kesukaan pada parameter atribut mutu rasa yang memiliki nilai terendah terdapat pada *cheese stick* dengan penambahan putih telur sebanyak 11% dan 1,5% ekstrak seledri dengan nilai 4,12 dimana nilai tersebut masuk kedalam skala netral. Tabel 5 menunjukkan bahwa semakin besar nilai yang dihasilkan maka semakin menunjukkan bahwa produk *cheese stick* disukai oleh panelis.

4. Tekstur

Hasil uji tingkat kesukaan yang disajikan pada Tabel 5 dengan parameter atribut mutu tekstur menghasilkan nilai kesukaan berkisar antara 3,96-5,16 (netral hingga suka). Nilai hasil uji parameter tekstur *cheese stick* growol tertinggi yang mendekati dengan kontrol adalah *cheese stick* dengan penambahan putih telur sebanyak 15% dan ekstrak seledri

4,5% dengan nilai 5,16 (suka). Sedangkan nilai terendah dari tingkat kesukaan pada parameter atribut mutu rasa *cheese stick* growol yaitu pada penambahan putih telur 11% dan ekstrak seledri sebanyak 1,5% dengan nilai 3,96 (tidak suka hingga netral). Tabel 5. menunjukkan bahwa semakin tinggi nilai yang dihasilkan maka semakin menunjukkan tingkat kesukaan dari panelis terhadap produk *cheese stick*.

5. Keseluruhan

Berdasarkan hasil pengujian tingkat kesukaan pada parameter atribut mutu keseluruhan dapat diketahui bahwa *cheese stick* growol terbaik dari berbagai perlakuan penambahan putih telur dan ekstrak seledri dihasilkan pada *cheese stick* dengan penambahan putih telur 7% dan ekstrak seledri 3%, pengambilan nilai terbaik atau *cheese stick* terbaik berdasarkan nilai keseluruhan yang ditampilkan pada Tabel 5 dengan memperhatikan *cheese stick* yang mendekati nilai tertinggi dari kontrol dengan skala pengujian semakin tinggi nilai uji maka semakin disukai, serta didukung oleh ke 4 atribut mutu lainnya.

d. Sifat Kimia

Sifat kimia pada *cheese stick* growol bertujuan untuk mengetahui apakah ada hubungan antara penambahan putih telur serta ekstrak seledri terhadap sifat kimia *cheese stick* growol yang meliputi kadar air, kadar abu, protein, lemak dan karbohidrat dengan menggunakan bahan kimia tertentu serta dengan menggunakan metode analisa tertentu. Sifat kimia suatu bahan pangan akan berpengaruh terhadap karakteristik produk terutama dari aspek komposisi senyawa kimia dan zat-zat

yang terkandung didalamnya. Adapun hasil analisa sifat kimia *cheese stick* growol disajikan pada Tabel 6.

Tabel 6. Sifat kimia *cheese stick* growol

Sifat Kimia	Cheese Stick Growol (%bb)	SNI Kue kering (%)
Air	2,55	Max. 5
Abu	2,08	Max. 2
Protein	6,67	Min. 6
Lemak	41,01	Min. 8
Karbohidrat	88,29	Min. 10

Sumber : Badan Standarisasi Nasional 01-2973-1992

1. Kadar Air

Berdasarkan hasil analisa sifat kimia *cheese stick* growol yang di sajikan pada Tabel 6. dapat diketahui bahwa kadar air pada *cheese stick* growol sebesar 2,55%. Kadar air yang dihasilkan dari *cheese stick* growol telah memenuhi syarat mutu berdasarkan Standar Nasional Indonesia (SNI) yaitu dengan kadar air maksimal 5%.

2. Kadar Abu

Berdasarkan hasil analisa sifat kimia *cheese stick* growol yang telah disajikan pada Tabel 6. tentang kadar abu, dapat diketahui bahwa jumlah kadar abu dari *cheese stick* growol mencapai 2,08% dimana nilai ini melewati ambang batas yang ditentukan oleh Badan Standarisasi Nasional Indonesia (SNI) yaitu sebesar 2%.

3. Protein

Berdasarkan Tabel 6. dapat diketahui bahwa kadar protein *cheese stick* growol menghasilkan kadar protein mencapai 6,67%. Kadar protein *cheese stick* telah

memenuhi syarat berdasarkan Standarisasi Nasional Indonesia (SNI) 01-2973-1992 yaitu dengan kadar protein minimum 6%. Tercapainya kadar protein sesuai Standar Nasional Indonesia dihasilkan oleh tingginya kadar protein pada putih telur 10,30%, telur utuh 13% (Winarno dan Koswara, 2002). Serta tingginya kadar protein *cheese stick* growol dipengaruhi oleh bahan dasar yang digunakan yaitu berupa tepung terigu dengan kadar protein 12-14% dan tepung maizena dengan kadar protein 10,53%.

4. Lemak

Berdasarkan Tabel 6. dapat diketahui bahwa kadar lemak *cheese stick* growol sebesar 41,01% hal ini telah memenuhi syarat dari Standar Nasional Indonesia mengenai kadar lemak kue kering, bahwa jumlah minimum kadar lemak sebesar 8%. Tingginya kadar lemak pada *cheese stick* growol dapat disebabkan oleh kandungan lemak dari beberapa bahan yang digunakan seperti lemak pada keju sebesar 33,5% per 100gr bahan serta

tingginya kadar lemak diakibatkan oleh reaksi kimia yang terjadi selama proses penggorengan. Menurut Kumala (2003), menjelaskan bahwa jumlah minyak dalam bahan makanan yang digoreng mengalami kenaikan seiring semakin lamanya proses penggorengan. Hal ini dikarenakan selama proses penggorengan minyak goreng mengalami berbagai reaksi kimia diantaranya reaksi hidrolisis dan oksidasi yang dapat menyebabkan terbentuknya asam lemak bebas.

5. Karbohidrat *By Different*

Berdasarkan hasil analisa sifat kimia yang disajikan pada Tabel 6 pada kadar karbohidrat *cheese stick* growol sebesar 88,29%. Besarnya kadar karbohidrat pada *cheese stick* growol melewati ambang batas yang di syaratkan oleh Standar Nasional Indonesia tentang kadar maksimum karbohidrat pada kue kering yaitu minimum 10%. Tingginya kadar karbohidrat *cheese stick* growol diakibatkan oleh kandungan karbohidrat didalam bahan dasar yang digunakan yaitu growol, dimana menurut Rahmawati (2014) kadar pati tepung growol yaitu 84,50%. Serta tepung terigu dengan kadar karbohidrat sebesar 74,48gr per 100gr bahan. Menurut Winarno (1997), kadar karbohidrat yang tinggi sangat mempengaruhi tekstur, karena pati mengandung komponen amilosa dan ailopektin yang berkontribusi pada proses gelatinisasi yang menyebabkan tekstur renyah. Produk yang memiliki kandungan karbohidrat yang besar sangat rentan terhadap lingkungan sekitarnya, dan mudah menyerap air.

KESIMPULAN

Secara umum dapat disimpulkan bahwa perlakuan penambahan putih telur dan ekstrak seledri terbaik pada *cheese stick* growol adalah dengan menggunakan 7% putih telur dan 3% ekstrak seledri. Secara khusus dapat disimpulkan: Penambahan putih telur dan ekstrak seledri terhadap karakteristik fisik *cheese stick* growol yaitu tekstur, menunjukkan tidak adanya pengaruh yang dihasilkan oleh penambahan putih telur dan ekstrak seledri secara signifikan terhadap tekstur *cheese stick* growol Uji warna menunjukkan penambahan putih telur dan ekstrak seledri berpengaruh terhadap warna merah (*red*). Pada warna kuning (*yellow*) yang dihasilkan *cheese stick* growol menunjukkan perbedaan yang tidak signifikan pada penambahan putih telur dan ekstrak seledri. *Cheese stick* growol dengan konsentrasi penambahan 7% putih telur, 3% ekstrak seledri merupakan *cheese stick* growol yang paling disukai atau terbaik. *Cheese stick* growol memiliki kandungan sifat kimia, yaitu kadar air sebesar 2,55%, kadar abu sebesar 2,08%, kadar protein sebesar 6,67%, kadar lemak sebesar 41,01% dan kadar karbohidrat *cheese stick* growol sebesar 88,30%.

DAFTAR PUSTAKA

- Badan Standarisasi Nasional. 1992. SNI 01-2973-1992. Syarat Mutu dan Cara Uji Biskuit. Jakarta. Badan Standarisasi Nasional.
- Budiyanto, M.A.K. 2002. Dasar-Dasar Ilmu Gizi, Malang: UMM Press. Hal. 149.

- Deman, M. John. 1997. *Kimia Makanan*. Bandung: ITB
- Oktavianingsih, Y. 2009. Pengaruh Fortifikasi Tepung Rumput Laut *Eucheuma Cottonii* pada Stick Ikan Kuniran (*Upeneus sp.*) [Abstrak]. 1 hlm.
- Pribadi Halim. 2014. *Bisnis Keripik Wortel*. Diakses tanggal 3 Maret 2019. <http://pribadihaliem.blogspot.co.id>
- Sirait, C.H. 1986. *Telur dan Pengolahannya*. Pusat Penelitian dan Pengembangan Peternakan. Bogor.
- Soekarto, S.T. 1985. *Penilaian Organoleptik (untuk Industri Pangan dan Hasil Pertanian)*. Penerbit Bharata Karya Aksara, Jakarta.
- Sutanti, A, Sri Luwihana dan Bayu Kanetro. 2013. *Pengaruh Perlakuan Pendahuluan dan Konsentrasi Tepung Kacang Tunggak (Cowpea) Terhadap Sifat Fisik dan Tingkat Kesukaan Oyek*. *Jurnal AgriSains* Vol. 4 No. 7, P: 11.
- Winarno, F. G. dan S. Koswara. 2002. *Telur : Komposisi, Penanganan, dan Pengolahannya*. M-Brio Press. Bogor.

Pengaruh Jenis Teh, Penambahan Sari Nangka pada Sifat Fisik, Kimia dan Tingkat Kesukaan Teh Kombucha

The Effect of Types of Tea, Jackfruit Extract on The Chemical Nature, The Physical, and The Preference of Kombucha Tea

Hasna Nabila¹, Siti Tamaroh², Astuti Setyowati³

^{1,2,3}Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Agroindustri,
Universitas Mercu Buana Yogyakarta, Jl Wates KM 10,
Yogyakarta 55753, Indonesia

Email: hasnanabila31@yahoo.co.id

ABSTRAK

Teh merupakan salah satu jenis minuman yang sangat populer di masyarakat Indonesia. Bahan baku pembuatan teh adalah pucuk daun teh. Salah satu produk minuman fungsional dari daun teh adalah teh kombucha. Teh kombucha merupakan produk minuman tradisional hasil fermentasi larutan teh dan gula dengan menggunakan starter kultur kombucha SCOBY (*Symbiotic Culture of Bacteria and Yeast*). Teh kombucha memiliki rasa asam yang menyegarkan, namun aroma khas yang menyengat membuat teh kombucha kurang diminati konsumen. Penambahan aroma dan rasa pada sari nangka berfungsi untuk memperbaiki cita rasa dan kualitas teh kombucha. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh penambahan sari nangka dan jenis teh terhadap sifat fisik, kimia dan tingkat kesukaan teh kombucha.

Penelitian yang dilakukan yaitu pembuatan teh kombucha dan penambahan sari nangka. Metode penelitian menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) faktorial. Faktor pertama adalah penambahan sari nangka dalam jumlah tertentu yaitu 175/25%, 150/50% dan 100/100% serta faktor kedua yaitu jenis teh (teh hijau dan teh hitam). Analisis yang dilakukan yaitu uji warna, pH, gula reduksi, vitamin C serta tingkat kesukaan. Data yang diperoleh dilakukan uji statistik ANOVA dan jika berbeda nyata akan dilanjutkan dengan uji Duncan Multiple Range Test pada tingkat kepercayaan α 5%.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa teh kombucha dari teh hitam dengan penambahan sari nangka sebanyak 100/100% yang lebih disukai panelis. Penambahan sari nangka pada jumlah tertentu dan jenis teh yang digunakan berpengaruh nyata terhadap tingkat kekeruhan, gula reduksi, kandungan vitamin C serta nilai pH. Penambahan sari nangka menghasilkan teh kombucha dengan tingkat kekeruhan sebesar 8,13 TU; pH sebesar 4,25; kadar gula reduksi sebesar 1,38% dan vitamin C sebesar 10,39%.

Kata kunci: teh kombucha, sari nangka, jenis teh

ABSTRACT

Tea is one of the most popular beverages among Indonesian society. The raw material of tea is tea leaves. One of the functional beverage products from tea leaves is kombucha tea. Kombucha tea is a traditional beverage product manufactured from fermented tea and sugar solutions, using a starter of Kombucha SCOBY culture

(Symbiotic Culture of Bacteria and Yeast). Kombucha tea has a refreshing sour taste, but the distinctive aroma makes kombucha tea less attractive to consumers. The addition of aroma and stavour of jackfruit extract serves to improve the taste and quality of kombucha tea. The purpose of this study is to determine the effect of adding jackfruit extract and tea types to the physical, chemical and the level of preference of kombucha tea.

The research carried out pertains the process of making the kombucha tea and the addition of jackfruit extract. The method used for the research was factorial Randomized Block Design (RBD). The first factor was the addition of jackfruit extract in a certain amount 175/25%, 150/50% then 100/100% and the second factor was the type of tea (green tea and black tea). The analysis carried out was colour test, pH, sugar reduction, vitamin C and the level of preference. The data obtained was tested with ANOVA statistical test and in case of a significant difference, it would proceed with the Duncan Multiple Range Test at a 5% trust level.

The results showed that kombuchatea from black tea with the addition of jackfruit extract as much as 100/100% was preferred by panellists. Addition of jackfruit extract to a certain amount and type of tea used significantly aJected the level of turbidity, sugar reduction, vitamin C content and pH value. Addition of jackfruit extract produces kombucha tea with turbidity levels of 8,13 NTU; pH value of 4,61; Reduced sugar content as 1,38% and vitamin C as 10,39%.

Keywords: kombucha tea, jackfruit extract, tea types

PENDAHULUAN

Teh (*Camellia sinensis*) merupakan salah satu jenis tanaman yang populer sebagai minuman. Secara umum berdasarkan cara/proses pengolahannya, teh dapat diklasifikasikan menjadi tiga jenis, yaitu teh hijau, teh oolong, dan teh hitam (Rohdiana, 2009). Sekitar 75% dari produksi teh di seluruh dunia adalah teh hitam. Tanaman teh yang tumbuh di Indonesia, sebagian besar merupakan varietas *Asamica* yang berasal dari India. Teh varietas *Asamica* sangat potensial untuk dikembangkan menjadi produk olahan pangan atau minuman fungsional dan farmasi yang sangat bermanfaat bagi kesehatan (Hartoyo, 2003).

Belakangan ini muncul produk minuman fungsional dari bahan teh yang terkenal akan khasiatnya yaitu the kombucha. Teh kombucha merupakan minuman hasil fermentasi larutan teh dan gula dengan menggunakan kultur

kombucha atau sering disebut dengan SCOBY (*Symbiotic Culture of Bacteria and Yeast*). Fermentasi the kombucha menghasilkan berbagai asam organik seperti asam asetat, folat, glukoronat, glukonat, laktat, malat, asam amino essensial, berbagai macam vitamin B, vitamin C, mineral dan antioksidan. Komponen-komponen tersebut mempunyai efek terhadap kesehatan karena dapat menstabilkan metabolisme tubuh, menurunkan berat badan, menormalkan fungsi organ-organ tubuh, mencegah kanker dan meningkatkan daya tahan tubuh (Naland, 2008).

Pembuatan teh kombucha pada penelitian kali ini menggunakan teh hijau dan teh hitam yang dihasilkan dari perkebunan teh di Indonesia. Permasalahan yang dihadapi dalam proses produksi kombucha adalah rasa asam sepat khas kombucha akibat dari hasil metabolisme bakteri kombucha. Rasa asam sepat khas kombucha disebabkan

penurunan pH saat proses fermentasi, semakin lama fermentasi maka semakin banyak asam yang dihasilkan. Aroma khas fermentasi yang menyengat disebabkan oleh metabolit *yeast* yaitu karbondioksida terutama pada kondisi anaerobik. Rasa dan aroma yang kurang disukai dapat ditutupi dengan penambahan aroma dan rasa lain yang dapat diperoleh baik secara alami maupun sintetis (Sabrina, 2015).

Untuk menutupi rasa dan aroma teh kombucha yang kurang sedap maka dalam hal ini formulasi minuman teh kombucha akan dikombinasikan dengan sari nangka. Buah nangka (*Artocarpus heterophylla*) merupakan jenis tanaman yang banyak ditanam di daerah tropis, seperti Indonesia. Buah nangka adalah salah satu jenis buah-buahan mayor di Indonesia, dikarenakan Indonesia memiliki iklim tropis dan sub tropis sehingga produksi buah nangka melimpah. Daging buah nangka memiliki kandungan vitamin A, vitamin C sebagai antioksidan alami, zat besi (Kalium, Thiamin, Zinc, dll). Buah nangka memiliki aroma harum yang berasal dari kandungan senyawa etil butirrat (Suprapti, 2004). Penambahan sari nangka pada jenis teh hitam dan teh hijau kombucha diharapkan dapat memperbaiki kualitas dari teh kombucha tersebut.

METODE PENELITIAN

Bahan

Bahan baku yang digunakan dalam penelitian teh kombucha adalah teh hijau dan teh hitam merk Pasir Walik. Teh hijau yang digunakan yaitu mutu PSB (Peko super besar), teh hitam dengan mutu BOP (*Broken Orange Pekoe*), buah nangka, gula pasir merk gulaku premium, kultur kombucha dari Wikikombucha.com dan air mineral merk amidis. Bahan kimia yang digunakan dalam penelitian diantaranya buffer standar pH 7, *aquadest* p.a, larutan

pati, larutan Iod, larutan glukosa standar, larutan arsenomolybdat, reagen Nelson A, reagen Nelson B.

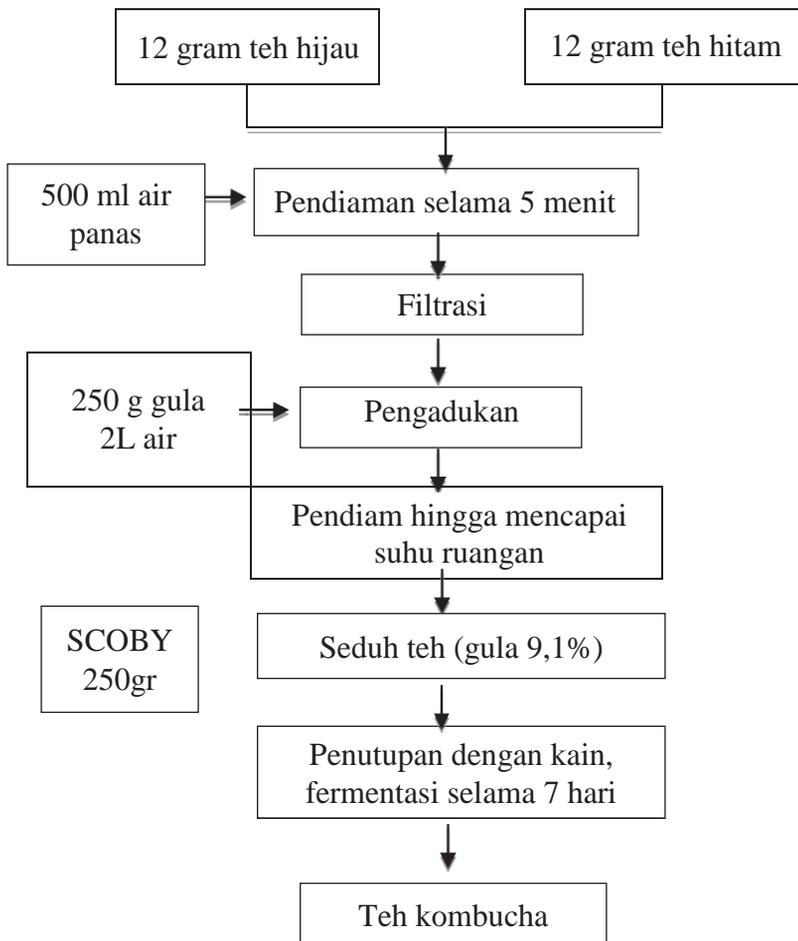
Alat

Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah gelas ukur 100 ml, *stirer hot plate*, *beaker glass* 1000 ml, timbangan analitik, botol kaca, batang pengaduk, kain penutup toples, karet gelang, indikator pH, termometer suhu ruang, pisau, baskom, blender, saringan, *centrifuge*, tabung *centrifuge*, labu ukur 100 ml, labu ukur 10 ml, mikropipet, turbidimeter, tabung reaksi, spektrofotometer UV-Vis, pipet tetes, erlenmeyer 100 ml dan tisu.

Metode Penelitian

Rancangan percobaan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan 2 faktorial. Faktor pertama adalah penambahan sari nangka dan faktor kedua jenis teh. Sampel terdiri dari 8 unit perlakuan dan dilakukan dua kali pengulangan. Perbedaan rerata diuji dengan *Duncan's New Multiple Ranges Test* (DMRT). Hasil pengujian tingkat kualitas sensori dianalisis dengan menggunakan non parametrik dengan uji hedonik. Level setiap faktor adalah sebagai berikut teh hijau K1T1 (0:200) ; K2T1 (175:25) ; K3T1 (150:50) ; K4T1 (125:75) dan teh hitam K1T2 (0:200) ; K2T2 (175:25) ; K3T2 (150:50) ; K4T2 (125:75).

Analisis yang dilakukan antara lain sifat fisik meliputi pH dengan metode AOAC (Anonim, 1995) dan turbiditas (Khopkar, 1990), lalu sifat kimia meliputi gula reduksi dengan metode *Nelson Somogyi* (Nelson, 1944) dan kadar vitamin C dengan metode titrasi iod (Sudarmadji dkk, 1997) serta tingkat kesukaan menggunakan uji hedonik (Kartika *et al.*, 1998).



Gambar 1. Diagram alir pembuatan the kombucha

HASIL DAN PEMBAHASAN

Sifat Fisik

1. pH

Nilai pH dalam suatu bahan berhubungan dengan derajat keasaman ataupun kebasaan bahan pangan tersebut. Nilai pH 7 menunjukkan keadaan netral, harga di bawahnya menunjukkan bahwa bahan pangan tersebut bersifat asam, sedangkan di atasnya menunjukkan bahwa bahan pangan tersebut bersifat basa. Indikator asam basa dapat

diukur menggunakan pH meter yang bekerja berdasarkan prinsip elektrolit/konduktivitas suatu larutan (Cahyadi, 2016).

Hasil analisis statistika uji univariate menunjukkan bahwa penambahan sari nangka dan variasi jenis teh memberikan pengaruh nyata (Sig. < 0,05) tetapi tidak terdapat interaksi antar keduanya (Sig. >0,05) terhadap nilai pH. Nilai pH teh kombucha-sari nangka selama 7 hari fermentasi dapat ditampilkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Nilai pH teh kombucha-sari nangka

Jenis Teh	Sari Nangka (ml)				Rata-rata
	0	175	150	100	
Teh Hijau	2,69	4,47	4,08	3,77	3,75
Teh Hitam	3,39	4,61	4,57	4,25	4,20
Rata-rata	3,04	4,54	4,32	4,01	-

Keterangan: Angka yang diikuti huruf notasi yang berbeda menunjukkan beda nyata pada tingkat signifikansi 0,05 ($P < 0,05$)

Nilai pH pada Tabel 1 menunjukkan teh kombucha-sari nangka memiliki nilai pH antara 2,69-4,61. Nilai ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Suharti dkk (2009) bahwa teh kombucha pada umumnya memiliki nilai pH sebesar 3,0 – 5,5. Nilai pH teh kombucha dari jenis teh hijau rata-rata sebesar 3,75 dengan nilai terendah yaitu 2,69 pada penambahan sari nangka 0 ml dan nilai tertinggi yaitu 4,47 pada teh kombucha dari penambahan sari nangka sebesar 175ml. Sedangkan nilai pH teh kombucha dari jenis teh hitam rata-rata sebesar 4,20 dengan nilai terendah yaitu 3,39 pada penambahan sari nangka 0 ml dan nilai tertinggi yaitu 4,61 pada penambahan sari nangka sebesar 175ml.

Penambahan sari nangka pada jumlah tertentu memberikan pengaruh nyata terhadap nilai pH. Semakin tinggi jumlah sari nangka yang ditambahkan maka semakin rendah derajat keasamannya, hal ini dikarenakan buah nangka mengandung gula alami sebesar 19,08gram (dalam 100 gram buah nangka kupas) yang terdiri dari fruktosa dan sukrosa (Rukmana, 1997).

Variasi jenis teh berpengaruh nyata terhadap nilai pH. Nilai pH teh kombucha jenis teh hijau memiliki derajat keasaman yang lebih rendah dibandingkan nilai pH teh kombucha jenis teh hitam. Hal

ini dikarenakan kandungan senyawa teh hijau yang berupa polifenol dan katekin lebih tinggi dibandingkan teh hitam sehingga mempengaruhi aktivitas bakteri dan yeast dalam menguraikan sukrosa menjadi karbondioksida dan etanol, dimana etanol akan dioksidasi menjadi asam organik. Terbentuknya asam organik merupakan hasil metabolisme dari bakteri pembentuk asam, sehingga menurunkan pH pada media tempat bakteri tumbuh (Junior dkk, 2009). Proses pengolahan teh hitam mengalami oksidasi enzimatis (fermentasi) secara sempurna sehingga menyebabkan senyawa katekin berubah menjadi theastavin dan thearubigin. Diduga senyawa tersebut dapat menghambat aktivitas mikrobial (Fulder 2004).

2. Kekeruhan (Turbiditas)

Air dikatakan keruh apabila air tersebut mengandung banyak partikel bahan yang tersuspensi sehingga memberikan warna/rupa yang keruh. Bahan-bahan yang dapat menyebabkan kekeruhan ini meliputi bahan organik dan anorganik yang tersebar dari partikel-partikel kecil yang tersuspensi. Dalam fermentasi teh kombucha-sari nangka sangat penting untuk dilakukan pengujian tingkat kekeruhan atau turbiditas, hal ini dikarenakan saat proses pencampuran

antara teh kombucha dengan sari nangka terdapat partikel-partikel koloid yang terkandung di dalam sari nangka maupun teh tersebar sehingga membuat warna sampel menjadi keruh.

Hasil analisis statistika uji *univariate* menunjukkan bahwa penambahan sari

nangka dan variasi jenis teh memberikan pengaruh nyata (Sig. < 0,05) dan terdapat interaksi antar keduanya (Sig. < 0,05) terhadap nilai turbiditas. Nilai turbiditas teh kombucha-sari nangka selama 7 hari fermentasi dapat ditampilkan pada Tabel 2.

Tabel 2. Nilai turbiditas teh kombucha-sari nangka

Jenis Teh	Sari Nangka (ml)				Rata-rata
	0	175	150	100	
Teh Hijau	5,48 ^a	10,98 ^f	8,95 ^d	6,29 ^b	7,92 ^p
Teh Hitam	7,50 ^c	11,12 ^f	9,85 ^e	8,13 ^c	9,15 ^q
Rata-rata	6,49 ^w	11,05 ^z	9,4 ^v	7,21 ^x	-

Keterangan: Angka yang diikuti huruf notasi yang berbeda menunjukkan beda nyata pada tingkat signifikansi 0,05 (P<0,05)

Nilai turbiditas pada Tabel 2 menunjukkan teh kombucha-sari nangka memiliki nilai turbiditas antara 5,48 – 11,12. Nilai turbiditas teh kombucha dari jenis teh hijau rata-rata sebesar 7,92 dengan nilai terendah yaitu 5,48 pada penambahan sari nangka 0 ml dan nilai tertinggi yaitu 10,98 pada teh kombucha dari penambahan sari nangka sebesar 175 ml. Sedangkan nilai pH teh kombucha dari jenis teh hitam rata-rata sebesar 9,15 dengan nilai terendah yaitu 7,50 pada penambahan sari nangka 0 ml dan nilai tertinggi yaitu 11,12 pada penambahan sari nangka sebesar 175ml.

Penambahan sari nangka pada jumlah tertentu memberikan pengaruh nyata terhadap nilai turbiditas. Semakin tinggi jumlah sari nangka yang ditambahkan

maka semakin keruh, hal ini dikarenakan buah nangka mengandung partikel-partikel koloid organik. Variasi jenis teh berpengaruh nyata terhadap nilai turbiditas. Nilai turbiditas teh kombucha jenis teh hitam Variasi seduhan teh memberikan pengaruh nyata terhadap warna pada teh kombucha. Perbedaan proses pengolahan antara teh hijau dan teh hitam yang mempengaruhi tingkat kekeruhannya. Proses oksidasi enzimatis (fermentasi) hanya terjadi pada pengolahan teh hitam yang menyebabkan katekin (senyawa dalam teh) terurai menjadi senyawa *theastavin* dan *thearubigin*. *Thearubigin* merupakan produk utama dari oksidasi enzimatis teh hitam yang berperan memberi warna merah kecokelatan.

Secara umum teh hitam mempunyai kandungan *thearubigin* terbesar

dibandingkan teh hijau. Tingginya kandungan thearubigin dalam teh hitam disebabkan karena pada teh hitam terjadi proses oksidasi enzimatik secara penuh yang pada proses ini terjadi perubahan-perubahan kimia pada daun yang menunjang pembentukan warna, rasa dan aroma yang khas pada teh. Beberapa reaksi yang terjadi selama proses oksidasi dikatalis oleh enzim-enzim. Reaksi terpenting adalah oksidasi polifenol dalam kondisi ada oksigen. Proses ini menimbulkan akumulasi pigmen-pigmen merah tembaga dan coklat yang disebut *thearubigin* (Whitehead and Temple, 1991 dalam Rohdiana 1999).

a. Sifat Kimia

1. Gula Reduksi

Gula reduksi adalah gula yang mempunyai kemampuan untuk mereduksi senyawa-senyawa penerima elektron

seperti glukosa dan fruktosa. Hal ini disebabkan adanya gugus aldehid atau keton bebas. Gula reduksi merupakan substrat yang digunakan sebagai sumber makanan oleh yeast dan bakteri selama proses fermentasi. Gula reduksi pada teh kombucha merupakan metabolit sisa glukosa dan fruktosa yang tidak terhidrolisis oleh bakteri *Acetobacter xylinum* dan yeast *Saccharomyces* sehingga masih terdeteksi (Anonim, 1980 dalam Susilowati, 2013).

Berdasarkan hasil analisis statistika uji *univariate* menunjukkan bahwa penambahan sari nangka dan variasi jenis teh memberikan pengaruh nyata (Sig. < 0,05) tetapi tidak terdapat interaksi antar keduanya (Sig. >0,05) terhadap kadar gula reduksi. Kadar gula reduksi pada teh kombucha sari nangka selama 7 hari fermentasi dapat ditampilkan pada Tabel 3.

Tabel 3. Kadar gula reduksi (%) teh kombucha-sari nangka

Jenis Teh	Sari Nangka (ml)				Rata-rata
	0	175	150	100	
Teh Hijau	0,34	2,11	1,36	1,25	1,26
Teh Hitam	0,59	2,31	1,57	1,38	1,46
Rata-rata	0,46	2,21	1,46	1,31	-

Keterangan: Angka yang diikuti huruf notasi yang berbeda menunjukkan beda nyata pada tingkat signifikansi 0,05 (P<0,05)

Kadar gula reduksi pada teh kombucha-sari nangka berkisar antara 0,34-2,31%. Kadar gula reduksi teh kombucha dari teh hijau rata-rata sebesar 1,26% dengan kadar gula terendah yaitu 0,34% pada penambahan sari nangka 0 ml dan kadar gula reduksi tertinggi yaitu 2,11% pada penambahan sari nangka 175

ml. Sedangkan kadar gula reduksi teh kombucha dari teh hitam rata-rata sebesar 1,46% dengan kadar gula terendah yaitu 0,59% pada penambahan sari nangka 0 ml dan kadar gula reduksi tertinggi yaitu 2,31% pada penambahan sari nangka 175 ml.

Penambahan sari nangka pada jumlah tertentu memberikan pengaruh nyata terhadap kadar gula reduksi. Semakin tinggi jumlah sari nangka yang ditambahkan maka semakin tinggi pula gula reduksinya karena buah nangka mengandung kadar gula sebesar 19% (Suprpti, 2004). Kadar gula yang terkandung di dalam buah nangka termasuk dalam kategori fruktosa, dimana fruktosa merupakan gula reduksi. Lama fermentasi mempengaruhi kadar gula reduksi, dimana semakin lama waktu fermentasi maka kadar gula reduksi semakin menurun. Kadar gula reduksi menurun dikarenakan *yeast* menguraikan glukosa menjadi alkohol, sehingga kadar alkohol teh kombucha semakin meningkat. Penggunaan gula oleh *yeast* dapat berlangsung melalui membran sel, baik secara langsung ataupun terhidrolisis terlebih dahulu, baru kemudian hasil hidrolisis masuk ke dalam sel (Rahayu dan Kuswanto, 1987).

Variasi jenis teh berpengaruh nyata terhadap kadar gula reduksi. Kadar gula reduksi teh kombucha dari jenis teh hitam lebih tinggi dibandingkan dengan kadar gula reduksi teh kombucha dari jenis teh hijau. Hal ini dikarenakan saat proses pengolahan teh hitam mengalami oksidasi enzimatis (fermentasi) secara sempurna

sehingga menyebabkan senyawa katekin berubah menjadi *theastavin* dan *thearubigin*, dimana senyawa tersebut dapat menghambat aktivitas mikrobia yang berakibat pada hidrolisis glukosa oleh bakteri *Acetobacter xylinum* terganggu sehingga akan menghasilkan sisa metabolit.

2. Vitamin C

Vitamin C merupakan salah satu jenis antioksidan alami yang paling penting. Vitami C merupakan produk umum yang dihasilkan dari metabolisme kombucha yang diperoleh dari fermentasi teh hijau dan teh hitam. Kandungan vitamin C berkaitan dengan aktivitas antioksidan, karena vitamin C merupakan hasil metabolit dari fermentasi kombucha (Vitas *et al*, 2013).

Berdasarkan hasil analisis statistika uji univariate menunjukkan bahwa penambahan sari nangka dan variasi jenis teh memberikan pengaruh nyata (Sig. < 0,05) serta terdapat interaksi antar keduanya (Sig. <0,05) terhadap kadar vitamin C. Kadar vitamin C pada teh kombucha sari nangka selama 7 hari fermentasi dapat ditampilkan pada Tabel 4.

Tabel 4. Kadar vitamin C teh kombucha-sari nangka

Jenis Teh	Sari Nangka (ml)				Rata-rata
	0	175	150	100	
Teh Hijau	20,20 ^g	5,03 ^b	8,74 ^c	13,41 ^e	11,84 ^q
Teh Hitam	15,56 ^f	3,47 ^a	5,41 ^b	10,39 ^d	8,70 ^p
Rata-rata	17,88 ^z	4,25 ^w	14,15 ^y	11,9 ^x	-

Keterangan: Angka yang diikuti huruf notasi yang berbeda menunjukkan beda nyata pada tingkat signifikansi 0,05 (P<0,05)

Kadar vitamin C pada teh kombucha-sari angka berkisar antara 3,47mg/100g-20,20mg/100g. Kadar vitamin C teh kombucha dari teh hijau rata-rata sebesar 11,84mg/100g, kadar vitamin C terendah yaitu 5,03mg/100g pada penambahan sari angka 175 ml dan kadar vitamin C tertinggi yaitu 20,20mg/100g pada penambahan sari angka 0 ml. Kadar vitamin C pada teh kombucha dari teh hitam rata-rata sebesar 8,70mg/100g, kadar vitamin C terendah yaitu 3,47mg/100g pada penambahan angka 0 ml dan kadar vitamin C tertinggi yaitu 15,56mg/100g pada penambahan sari angka 175ml.

Penambahan sari angka berpengaruh nyata terhadap kadar vitamin C, hanya saja pengaruhnya sangat kecil dalam peningkatan kadar vitamin C. Hal ini dikarenakan kandungan vitamin C dalam buah angka tergolong kecil, dalam 100 gram buah angka hanya mengandung 0,07mg vitamin C (Direktorat Gizi Departemen Kesehatan, 2009).

Variasi jenis teh memberikan pengaruh nyata terhadap kadar vitamin C. Saat proses fermentasi kombucha berlangsung, terdapat pembentukan asam askorbat atau vitamin C oleh bakteri *Acetobacterxylinum*. Teh hitam memiliki senyawa *theastavin* dan *thearubigin* yang bersifat anti mikroba, sehingga pembentukan karbondioksida dan air oleh *yeast* tidak maksimal. Hal ini mengakibatkan kadar vitamin C the hitam memiliki nilai lebih rendah dari the hijau (Heong, 2011).

KESIMPULAN

Penambahan sari angka sebanyak 100 ml pada teh hijau menghasilkan teh kombucha yang memiliki nilai pH 4,25; turbiditas 8,13 TU; kadar gula reduksi 1,38% dan vitamin C 10,39% dan paling disukai panelis.

DAFTAR PUSTAKA

- Afifah N. 2010. *Analisis Kondisi dan Potensi Lama Fermentasi Medium Kombucha (Teh, Kopi, Rosela) dalam Menghambat Pertumbuhan Bakteri Pathogen (Vibrio cholerae dan Bacillus cereus)*. Skripsi. Universitas Islam Negeri, Malang.
- Anonim. 2008. *Teh Hitam Diolah dengan Fermentasi*. Journal of Clinical Nutrition. American.
- Anonim. 2013. *Pengujian Organoleptik*. Universitas Muhammadiyah Semarang. Semarang.
- Ardheniati, M. 2008. *Kinetika Fermentasi pada Teh Kombucha dengan Variasi Jenis Teh Berdasarkan Pengolahannya*. Skripsi. Universitas Sebelas Maret.
- Balitri, J. T. 2013. *Kandungan Senyawa Kimia pada Daun Teh (Camellia sinensis)*. Jurnal Penelitian dan Pengembangan Tanaman Industri, Volume 19 Nomor 3.
- Brotodjojo, L. C. 2002. *Semua Serba Labu Kuning*. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama
- Cahyadi. 2016. *Konsep Dasar Kimia Analitik*. Jakarta: Univeritas Indonesia Press
- Chaturvedula, V.S.P and Prakash, I. 2011. *The aroma, taste, color and bioactive constituents of tea*. Journal of Medicinal Plants Research Vol. 5(11).
- Davey, M. W, Kenis, K., & Keulemans, J. 2006. *Genetic Control of Fruit Vitamin C Contents*. Plant Physiology 142: 343–351.
- Direktorat Gizi Departemen Kesehatan Indonesia, 2009. *Kandungan Nutrisi Biji Nangka*. Jakarta: Departemen Kesehatan Indonesia.

- Fulder, S. 2004. *Khasiat Teh Hijau*. Penerjemah: T.R. Wilujeng. Prestasi Pustaka Publisher, Jakarta.
- Frank, W Gunter. 1991. *Kombucha Minuman Hasil Fermentasi*. Yogyakarta: Liberty.
- Hartoyo, A. 2003. *Teh dan Khasiatnya bagi Kesehatan*. Yogyakarta: Kanisius.
- Heong, C. S., Kaur, B. N., Huda, A.A., Karim dan Fazilah, A. 2011. *Effect of Fermentation on The Composition of Cantella Asiatica Teas*. American Journal of Food Technology 6(7): 581-593
- Jaya, Sakti. 1995. *Warna Sejati pada Air Minum dalam Kemasan*. Yogyakarta: Jaya Sakti.
- Jayabalan, R., S., Marimuthu, K., S. 2007. *Changes in Content of Organic Acids and Tea Polyphenol during Kombucha Tea Fermentation*. Food Chemistry.
- Junior RJS, Batista RA, Rodrigues SA, Filho LX, Lima AS. 2009. *Antimicrobial Activity Of Broth Fermented With Kombucha Colonies*. Journal MicrobiolBiochem Techno 1(1): 72-78.
- Kurniati, N, dkk. 2012. *Ekstraksi dan Uji Stabilitas Zat Warna Tepung Biji Nangka*. Jurnal. Semarang: Universitas Negeri Semarang.
- Lapus, John. 1967. *Fermentasi Kombucha*. Yogyakarta : Liberty.
- Madigan 2009. *Brock Biology of Microorganism 12th ed*. San Francisco: Pearson Education.Inc.Page. 1025-1033.
- Massita, N.A.D. 2017. *Evaluasi Sifat Kimia, Fisik, Mikrobiologi, dan Tingkat Kesukaan Saus Tomat (Solanum Lycopersicum) Dengan Variasi Konsentrasi Tepung "Onggok"*. Skripsi. Universitas Mercu Buana. Yogyakarta
- Munisa, dkk. 2012. *Antioksidan*. Yogyakarta : Liberty
- Naland, H. 2008. *Kombucha Teh dengan Seribu Khasiat*. Jakarta: Agromedia Pustaka.
- Nasoetion, A. H. & Karyadi, D. 1987. *Vitamin*. Jakarta : PT Gramedia.
- Pridia, H. 2015. *Rainbow Smoothie Kaya Antioksidan*. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.
- Purnami, K. I., Anak, A. G. N. A. J., Ni, W. W. 2018. *Pengaruh Jenis Teh Terhadap Karakteristik Teh Kombucha*. Jurnal Ilmu dan Teknologi Pangan Vol. 7 No. 2. Universitas Udayana
- Rahayu ES dan Kuswanto KR. 1987. *Teknologi Pengolahan Minuman Beralkohol*. Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
- Rohdiana, D. 1999. *Evaluasi Kandungan Theastavin dan Thearubigin pada Teh Kering dalam Kemasan*. Pusat Penelitian Teh dan Kina Gambung Vol. 9 No. 1-2. Bandung.
- Rukmana. R. 1997. *Budi Daya Nangka*. Yogyakarta: Kanisius.
- Sabrina, R. 2015. *Umur Simpan Kombucha Teh Hitam dengan Perisa Buah Murbei (Morus alba) dalam Kemasan Botol Kaca dengan Metode Pendekatan Arrhenius*. Skripsi. Universitas Gadjah Mada.
- Setyamidjaja, Djoehana. 2000. *Teh Budidaya & Pengolahan Pascapanen*. Yogyakarta : Kanisius.
- Siregar, B. A. 2003. *Studi tentang Pengaruh Jenis dan Wadah Fermentasi pada Proses Pembuatan Teh Kombucha*. Universitas Sumatera Utara.
- Suhardini, Prasis Nursyam dan Elok, Zubaidah. 2016. *Studi Aktivitas Antioksidan Kombucha dari Berbagai Jenis Daun Selama Fermentasi*. Jurnal Pangan dan Agroindustri. Universitas Brawijaya Malang.

- Suprapti, Lies. 2004. *Teknologi Tepat Guna Keripik, Manisan Kering dan Sirup Nangka*. Yogyakarta: Kanisius
- Susilowati, A. 2013. *Perbedaan Waktu Fermentasi dalam Pembuatan Teh Kombucha dari Sari Teh Hijau Lokal Arraca Kiara, Arraca Yabukita, Pekoe dan Dewata Sebagai Minuman Fungsional untuk Antioksidan*. Pusat Penelitian Kimia ISBN 978-602-99334-2-0
- Tuminah, S. 2004. *Teh [Camellia sinensis O.K. var. Assamica (Mast)] sebagai Salah Satu Sumber Antioksidan*. Cermin Dunia Kedokteran No. 144.
- Vitas, J., Malbasa, R., Grahovac, J., Loncar, E. 2013. *The Antioxidant Activity Of Kombucha Fermented Milk Products With Stinging Nettle and winter Savory*. Journal of Chemical Industry & Chemical Engineering Quarterly, Vol. 19, No. 1, h. 129-139.
- Waites, M J. 2001. *Industrial Microbiology : An Introduction*. London : blackwell science, ltd.
- Wibowo, B, Wijayakusuma, H.M., H.S. Dalimarta, A.S. Wirian dan T. Yupiter. 1998. *Tanaman Berkhasiat Obat di Indonesia*. Jakarta: Pustaka Kartini.
- Widyastuti, 1993. *Nangka dan Cempedak*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Winarno, F. G. 2002. *Kimia Pangan dan Gizi*. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.
- Winarsi, Heri. 2007. *Antioksidan Alami dan radikal Bebas*. Yogyakarta: Kanisius.
- Zowail, M.E.M.; Khater, E.H.H. and EL-Asrag, M.E.M. 2009. *Protective effect of green tea extract against cytotoxicity induced by enroloxacin in rat Egypt*. Acad. J. biolog. Sci., 1 (1): 45-64

Pembuatan *Leather* Pisang Agung (Kajian Lama Pengeringan dan Penambahan Bubur Rumput Laut)

Production of Agung Banana Leather
Study of Drying Time and Addition of Seaweed Porridge

M.Hindun Pulungan, Khusnul Masruria, Claudia Gadizza Perdani
Jurusan Teknologi Industri Pertanian – Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas
Brawijaya
Jl. Veteran No. 1 Malang 65145
Alamat Korespondensi: hindunmaimunah@yahoo.com

ABSTRAK

Tujuan penelitian adalah memperoleh penambahan bubur rumput laut yang tepat pada setiap lama pengeringan sehingga dapat menghasilkan kualitas baik serta organoleptik disukai. Penelitian dirancang menggunakan rancangan acak tersarang (*Nested Design*). Faktor utama yaitu lama pengeringan terdiri dari 3 level (10,12 dan 14 jam) dan faktor tersarang pada penambahan bubur rumput laut terdiri dari 3 level (10,20 dan 30%), diulangi 2 kali. Pengamatan rendemen, kadar air (oven), total padatan terlarut, total asam (titrasi) dan organoleptik (*hedonic scale*). Pemilihan perlakuan terbaik dengan menggunakan perbandingan dengan Penelitian Lawalata dan Penelitian Offia-Olua. Hasil penelitian menunjukkan bahwa, perlakuan terbaik pada pengeringan 10 jam pada penambahan bubur rumput laut 20% dengan kadar air 10,22%, total padatan terlarut 79,10 % Brix, total asam 2,59%, warna dan aroma agak menyukai sedangkan rasa dan tekstur menyukai. Pada lama pengeringan 12 jam diperoleh perlakuan terbaik pada penambahan bubur rumput laut 30% dengan kadar air 10,11%, total padatan terlarut 71 % Brix, total asam 2,21%, warna dan rasa menyukai sedangkan aroma dan tekstur agak menyukai. Pada lama pengeringan 14 jam diperoleh perlakuan terbaik pada penambahan bubur rumput laut 30% dengan kadar air 10,12%, total padatan terlarut 78,50 % Brix, total asam 2,33%, warna, rasa, dan tekstur menyukai sedangkan aroma agak menyukai.

Kata Kunci : Pisang Agung, Lama Pengeringan, *Leather*, Rumput Laut

ABSTRACT

The purpose of this study was to determine the exact concentration of seaweed porridge and drying time to produce the best banana leather in a chemical characteristic chemical and preferably organoleptically. The research plan is nested design consisting of 3 main factors and 3 nested factors. The treatments were repeated 2 times to obtain 18 units of the experiment. This result have been analyzed by calculation of yield, water content (oven), total dissolved solids, total acid (titration), and organoleptic (hedonic scale). The best treatment at 10 hours drying was obtained in addition of 20% seaweed porridge with water content 10.22%, total soluble solids 79.10% Brix, total acid 2.59%, then color and aroma rather satisfy, stavor and texture satisfy. At 12 hours

drying, the best treatment was obtained in addition to 30% seaweed porridge with water content 10.11%, total soluble solids 71% Brix, total acid 2.21%, then color and stavor satisfy, aroma and texture rather satisfy. At the drying of 14 hours was obtained the best treatment on the addition of 30% seaweed porridge with a water content value 10.12%, total soluble solids 78.50% Brix, total acid 2.33%, then color, stavor, and texture satisfy, aroma rather satisfy.

Keywords: Agung Banana, Drying Time, Leather, Seaweed

PENDAHULUAN

Fruit leather merupakan produk *confectionary* yang terbuat dari buah yang dihaluskan dan dikeringkan berbentuk lembaran seperti kulir dan sering dikonsumsi sebagai camilan atau makanan penutup. Pisang agung yang banyak ditemui di Lumajang dapat digunakan sebagai bahan baku pembuatan *fruit leather*. Menurut Safitri (2012) pemanfaatan pisang agung menjadi *fruit leather* mempunyai keuntungan tertentu yaitu mudah diproduksi, dapat menambah umur simpan, dan nutrisi yang terkandung tidak banyak berubah. Selain itu, dapat mengurangi biaya penangangkutan, penanganan, dan penyimpanan karena lebih ringan.

Faktor yang mempengaruhi kualitas *fruit leather* adalah tekstur dan kadar air. Menurut Nurlaely (2002) *fruit leather* yang baik mempunyai tekstur plastis, kenampakan seperti kulit, dan kandungan air sekitar 10-20%. Untuk meminimalisir terbentuknya tekstur yang kurang baik perlu ditambahkan hidrokoloid. Sumber utama penghasil hidrokoloid adalah rumput laut (Ni'mah, 2013). Agar mendapatkan produk dengan kadar air sesuai perlu memaksimalkan proses pengeringan. Oleh karenanya pada penelitian ini perlu dikaji dan dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai pembuatan *fruit leather* pisang agung ditinjau dari konsentrasi bubur rumput laut dan lama pegeringan yang dapat mendukung kualitas fisikokimia

dan organoleptik *fruit leather* terhadap penerimaan *fruit leather* pisang agung.

METODE PENELITIAN

Alat dan Bahan

Alat untuk pembuatan *leather* Pisang Agung adalah pisau *stainless steel*, blender, kompor, panci, termometer, pengaduk, loyang, neraca analitik, dan *tunnel drying*. Alat untuk pengujian adalah timbangan analitik, labu ukur 100 ml, kain saring, erlenmeyer, buret dan gelas beaker, cawan petri, desikator, oven, dan neraca analitik, *hand refractometer* (PAL 3, ATAGO). Bahan yang digunakan dalam pembuatan *leather* Pisang Agung antara lain pisang agung dan rumput laut. Bahan untuk analisa fisik adalah *leather* Pisang Agung. Bahan untuk analisa kimia antara lain: indikator pp 1%, larutan NaOH 0,1N, dan asam oksalat ($C_2H_2O_4 \cdot 2H_2O$).

Rancangan Penelitian

Rancangan menggunakan Percobaan Tersarang (*Nested Design*) 2 faktor. Faktor utama adalah lama pengeringan (T) yang terdiri dari 3 level (10 jam, 12 jam, 14 jam). Faktor tersarang adalah penambahan bubur rumput laut (B) yang terdiri dari 3 level (10% b/b, 20% b/b, 30% b/b). Perlakuan diulang sebanyak 2 kali sehingga didapat 18 satuan percobaan.

Pelaksanaan Penelitian

Penelitian memiliki tiga proses yaitu pembuatan bubur rumput laut, pembuatan

puree buah, dan pembuatan *leather* Pisang Agung.

Pembuatan bubur rumput laut diawali dengan mencuci rumput laut hingga bersih kemudian direndam dalam air selama 24 jam didalam air dengan perbandingan 1:5 (rumput laut : air). Setelah itu ditiriskan, diiris, direbus dengan air sesuai perbandingan 1:5 (rumput laut : air) selama 2 jam sampai kental (bubur).

Pembuatan *puree* buah diawali dengan mengupas pisang agung kemudian dipotong-potong dengan ukuran $5\text{ cm} \pm 1$. Kemudian pisang diblansir pada suhu 80°C dengan perbandingan air dan pisang adalah 3:1 selama 2 menit. Pisang yang telah diblansir, dihaluskan dengan blender. Pembuatan *leather* pisang agung diawali dengan menimbang *Puree* pisang agung ditimbang sebanyak 300g dan ditambahkan bubur rumput laut 30g (10% b/b), 60g (20% b/b), 90g (30% b/b) dan dicampur. Campuran dituang ke dalam panci dan dipanaskan dengan suhu 80°C selama 2 menit. Adonan kemudian dicetak di atas loyang dan dikeringkan menggunakan *tunnel drying* pada suhu $50-55^{\circ}\text{C}$ selama 8 jam, setelah 8 jam adonan dibalik dan pengeringan dilanjutkan selama 4 jam.

Pengamatan yang dilakukan pada *leather* meliputi uji organoleptik metode *hedonic scale* (Anonim, 206) meliputi warna, rasa, aroma, dan tekstur serta analisa kimia meliputi total padatan terlarut (Mukaromah *et al.*, 2010), rendemen (Selawa *et al.*, 2013), total asam metode titrasi (AOAC, 1970), kadar air metode oven (Sudarmadji, 1997). Pengujian kadar air, total padatan terlarut, dan total asam dianalisis dengan menggunakan analisis sidik ragam (ANOVA) (SPSS16). Apabila menunjukkan beda nyata, maka dilakukan uji BNT ($\alpha=0.05$).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Total Padatan Terlarut

Rerata total padatan terlarut *leather* Pisang Agung berkisar antara 65,87 %Brix sampai 79,10 %Brix yang dapat dilihat pada **Tabel 1**. Hasil analisis ragam *leather* Pisang Agung menunjukkan lama pengeringan serta penambahan bubur rumput laut tidak berpengaruh nyata terhadap total padatan terlarut ($\alpha=0.05$). Pada **Tabel 1**, terlihat bahwa rerata total padatan terlarut tertinggi dengan lama pengeringan 10 jam adalah pada penambahan bubur rumput laut 20% sebesar 79,10 % Brix. Rerata total padatan terlarut tertinggi dengan lama pengeringan 12 jam adalah pada penambahan bubur rumput laut 10% sebesar 76,60 % Brix. Rerata total padatan terlarut tertinggi dengan lama pengeringan 14 jam adalah pada penambahan bubur rumput laut 30% sebesar 78,50 % Brix.

Total padatan terlarut suatu bahan meliputi beberapa jenis gula seperti glukosa dan fruktosa dan sejenisnya dimana dapat mempengaruhi kualitas organoleptik dari buah maupun *fruit leather* yang dihasilkan (Offia-Olua, 2015). Total padatan terlarut yang tinggi dapat disebabkan oleh hilangnya kadar air selama proses pengeringan. Hal ini diduga karena semakin lama waktu pengeringan kadar air semakin kecil sehingga menyebabkan total padatan terlarut meningkat (Adedeji, *et.al.*, 2006). Hal ini terlihat pada **Tabel 1** dimana *leather* yang memiliki total padatan terlarut yang tinggi juga memiliki kadar air rendah.

Total Asam

Rerata total asam *leather* Pisang Agung berkisar antara 2,07% sampai 3,21%. Hasil analisa ragam *leather* Pisang

Agung menunjukkan lama pengeringan serta penambahan bubuk rumput laut berpengaruh nyata terhadap total asam ($\alpha=0.05$). Pada **Tabel 1**, terlihat bahwa total asam terendah pada lama pengeringan 10 jam terdapat pada penambahan bubuk rumput laut 20% sebesar 2,07%. Kadar total asam terendah pada lama pengeringan 12 dan 14 jam sebesar 2,21% dan 2,33%. Terdapat kecenderungan semakin besar penambahan bubuk rumput laut semakin kecil total asam. Menurut Asben (2007), semakin banyak substitusi rumput laut dalam pembuatan *leather* menyebabkan penggunaan bahan baku buah yang semakin sedikit sehingga kandungan total asam pada *leather* yang dihasilkan akan semakin rendah. Menurut Winarno (2002) total asam pada buah semakin menurun disebabkan terjadinya reaksi oksidasi saat pengirisan menggunakan pisau dan penghancuran menggunakan blender maupun pengeringan. Hal ini dapat dilihat dari kecilnya total asam pada lama pengeringan 14jam. Rerata total asam *leather* Pisang Agung pada lama pengeringan dapat dilihat pada **Tabel 2**.

Kadar Air

Rerata kadar air *leather* Pisang Agung berkisar antara 10,11% hingga 12,15% yang dapat dilihat pada **Tabel 1**. Hasil analisis ragam kadar air *leather* Pisang Agung menunjukkan lama pengeringan serta penambahan bubuk rumput laut tidak berpengaruh nyata terhadap kadar air ($\alpha=0.05$). Kadar air terendah pada lama pengeringan 10 jam adalah pada penambahan bubuk rumput laut 20% sebesar 10,22%. Rerata kadar air terendah pada lama pengeringan 12 jam dan 14 jam adalah pada penambahan bubuk rumput laut 30% sebesar 10,11% dan 10,12%. Hal ini diduga karena masih adanya air yang terikat pada *leather*. Menurut Vaclavik

(2013), air pada produk pangan terbagi menjadi 3 yaitu air bebas yang dapat dikeluarkan dengan diperas, ditekan, dan pemotongan, lalu air terikat yang tidak dapat dengan mudah dihilangkan, serta air yang terjebak pada mikrokapiler. Pisang mengandung air yang terikat sehingga ketika proses pengeringan air tidak dapat menguap sehingga menyebabkan kadar air pada *leather* tinggi.

Rendemen

Rerata rendemen *leather* Pisang Agung berkisar antara 33,17% sampai 34,50%. Hasil analisis ragam *leather* Pisang Agung menunjukkan lama pegeringan serta penambahan bubuk rumput laut berpengaruh nyata terhadap rendemen ($\alpha=0.05$). Rerata rendemen *leather* Pisang Agung pada berbagai lama pengeringan dan penambahan bubuk rumput laut dapat dilihat pada **Tabel 1**. Rerata rendemen *leather* Pisang Agung pada lama pengeringan dapat dilihat pada **Tabel 2**.

Pada Tabel 1 menunjukkan bahwa rerata rendemen *leather* Pisang Agung tertinggi pada lama pengeringan yang berbeda yakni pada perlakuan penambahan bubuk rumput laut 10%. Penambahan bubuk rumput laut yang tinggi menghasilkan rendemen yang rendah. Hal ini diduga karena pada *leather* dengan penambahan bubuk rumput laut yang tinggi proporsi pisang akan semakin rendah, juga tingginya bubuk rumput laut akan menyebabkan kehilangan air dengan cepat. Hal ini didukung oleh kadar air yang rendah pada penambahan bubuk rumput laut yang tinggi. Seperti yang terlihat pada lama pengeringan 12 jam dan 14 jam dengan penambahan bubuk rumput laut 30%. Diduga karena kandungan gula pada pisang agung yang cukup tinggi yang mengikat air pada *leather*. Hal ini didukung dengan pendapat Asben (2007)

yang menyebutkan bahwa tingginya kandungan gula pada bahan menyebabkan sedikit air yang diuapkan sehingga kadar air pada *leather* akan tinggi.

Tabel 1. Rerata rendemen, kadar air, total padatan terlarut, dan total asam *leather* Pisang Agung pada berbagai lama pengeringan dan penambahan bubur rumput laut

Perlakuan		Ka (%)	TPT (%Brix)	Total asam (%)	Rendemen (%)
LP	BRL				
(Jam)	(%)				
10	10	11,12	65,87	2,59h	34,50i
10	20	10,22	79,10	2,07g	34,00h
10	30	11,22	74,76	2,65h	33,50g
12	10	11,32	76,60	3,03m	34,50n
12	20	10,23	72,50	3,21n	34,00m
12	30	10,11	71,00	2,21l	33,33l
14	10	12,15	73,47	2,69y	34,00z
14	20	11,67	68,67	2,36x	33,50y
14	30	10,12	78,50	2,33x	33,17x

*Notasi sama menunjukkan tidak beda nyata total padatan terlarut uji BNT 5% (0,160)

*Notasi berbeda antar lama pengeringan menunjukkan tidak adanya kesinambungan

*LP= Lama Pengeringan, BRL= Bubur rumput laut, Ka= Kadar air, TPT= Total padatan terlarut

Tabel 2. Rerata rendemen dan total asam *leather* Pisang Agung pada lama pengeringan

LP (Jam)	Rerata Rendemen (%)	Rerata Total Asam (%)
10	34,00	2,44
12	33,89	2,82
14	33,56	2,46

*LP= Lama Pengeringan

Pemilihan Perlakuan Terbaik

Hasil perlakuan terbaik dibandingkan dengan penelitian Lawalata *et al.* (2015),

dan Offia-Olua (2015) setiap lama pengeringan dapat dilihat pada **Tabel 3.**

Tabel 3. Perbandingan hasil perlakuan terbaik pada lama pengeringan 10 jam, 12 jam, 14 jam

Parameter	LP (Jam)			Lawalata et al (2015)	Ofia-Olua (2015)
	10	12	14		
	20%	30%	30%		
Ka (%)	10,22	10,11	10,12	14,17	-
TPT (% Brix)	79,10	71,00	78,50	-	20
Total Asam (%)	2,07	2,21	2,33	3,97	2,20
Rendemen (%)	34	33.331	33.17	-	-

Pada **Tabel 3.** terlihat bahwa pada lama pengeringan 10 jam perlakuan terbaik terdapat pada penambahan bubuk rumput laut 20%, 12 jam dan 14 jam penambahan bubuk rumput laut 30%, dengan seluruh nilai kadar air tidak lebih dari 14.17%, nilai total asam tidak lebih dari 3.97% sesuai penelitian Lawalata *et al.*(2015). Nilai total padatan terlarut tidak kurang

dari 20% Brix sesuai dengan penelitian Offia-Olua (2015).

Hasil Uji organoleptik (Warna, Rasa, Aroma, Tekstur)

Skor warna, rasa, aroma, tekstur *leather* Pisang Agung berbagai perlakuan terbaik dapat dilihat pada **Tabel 4.**

Tabel 4. Skor warna, rasa, aroma, tekstur *leather* Pisang Agung berbagai perlakuan terbaik

LP (Jam)	RL (%)	Warna	Rasa	Aroma	Tekstur
10	20	5,40	5,75	4,85	5,85
12	30	5,50	5,70	4,65	5,40
14	30	5,80	5,80	5,45	5,15

*Keterangan: 1= Sangat tidak menyukai, 2= Tidak menyukai, 3= Agak tidak menyukai, 4= Netral, 5= Agak menyukai, 6= Menyukai, 7= Sangat menyukai

Pada Tabel 4 terlihat bahwa pada lama pengeringan 10 jam dengan penambahan bubuk rumput laut 20% didapatkan hasil uji organoleptik warna dan aroma agak menyukai, sedangkan rasa dan tekstur menyukai. Pada lama pengeringan 12 jam dengan penambahan bubuk rumput laut 30% hasil uji organoleptik warna, aroma, dan tekstur agak menyukai, sedangkan rasa menyukai. Hasil uji organoleptik

pada lama pengeringan 14 jam dengan penambahan bubuk rumput laut 30% menunjukkan bahwa warna,dan rasa menyukai, sedang aroma, dan tekstur agak menyukai.

Berdasarkan **Tabel 4.** dapat disimpulkan bahwa *leather* dengan pengeringan 14 jam dan penambahan bubuk rumput laut 30% paling disukai dari segi warna, rasa, dan aroma. Hal

ini dikarenakan *leather* dengan lama pengeringan 14 jam dan penambahan bubur rumput laut 30% memiliki warna yang lebih cerah, rasa khas pisang namun tidak begitu kuat, dan aroma pisang yang kurang segar. Dari segi tekstur, *leather* yang disukai adalah *leather* dengan lama pengeringan 10 jam dengan penambahan bubur rumput laut 20% karena memiliki tekstur yang tidak keras. Menurut Momchilova *et al.*, (2016) tekstur *leather* selain dipengaruhi oleh lama waktu pengeringan dan suhu pengeringan yang menyebabkan tekstur yang keras adalah tekstur karakteristik buah yang digunakan, kadar air yang diserap dari sekitar atau kandungan protein dari buah dan kandungan gula dapat mempengaruhi tekstur *leather* yang dihasilkan. Sehingga pada lama pengeringan yang tinggi tekstur yang dihasilkan akan keras dan tidak disukai panelis

KESIMPULAN

Perlakuan terbaik pada lama pengeringan 10 jam diperoleh pada penambahan bubur rumput laut 20% dengan kadar air 10,22%, total padatan terlarut 79,10% Brix, total asam 2,59%, warna dan aroma agak menyukai, rasa dan tekstur menyukai. Pada lama pengeringan 12 jam diperoleh perlakuan terbaik pada penambahan bubur rumput laut 30% dengan kadar air 10,11%, total padatan terlarut 71% Brix, total asam 2,21%, warna dan rasa menyukai, aroma dan tekstur agak menyukai. Pada lama pengeringan 14 jam diperoleh perlakuan terbaik pada penambahan bubur rumput laut 30% dengan kadar air 10,12%, total padatan terlarut 78,50% Brix, total asam

2,33%, warna, rasa, dan tekstur menyukai, aroma agak menyukai.

DAFTAR PUSTAKA

- Adedeji. A.A., Gachovska, T.K., Ngadi, M.O., and Raghavan, G.S.V. 2006. *Estect of Pretreatment on the Drying Characteri2ics of Okra*. *Journal of Drying Technology* 26(2): 1251-1256.
- Anonim. 2006. **Pengujian Organoleptik (Evaluasi Sensori) dalam Industri Pangan**. Ebookpangan.com. Hal. 7.
- AOAC. 1970. *Ostcial Methods Analysis of The Association of Ostcial Analytical Chemist 13th Ed*. The Association of Official Analytical Chemists. Washington DC.
- Asben, A. 2007. **Peningkatan Kadar Iodium dan Serat Pangan dalam Pembuatan Fruit Leathers Nanas (*Ananas comosus* Merr) dengan Penambahan Rumput Laut**. Artikel Ilmiah. Universitas Andalas. Padang.
- Khomsan A. dan Anwar F. 2008. **Sehat Itu Mudah**. Penerbit Hikmah. Jakarta. Hal 48.
- Lawalata, V. N., L. Ega, Sophia G. S. 2015. **Karakteristik Sensori dan Fisikokimia Fruit Leather Beberapa Jenis Buah**. Prosiding Seminar Nasional Produk Pangan. Semarang
- Meiliana, Roekistiningsih, dan Sutjiati E. 2014. **Pengaruh Proses Pengolahan Daun Singkong (*Manihot esculenta* Crantz) Dengan Berbagai Perlakuan Terhadap Kadar B-Karoten**. *Indonesian Journal of Human Nutrition* 1(1):23–34.

- Momchilova M., et al. 2016. *Sensory and Texture characterisation of Plum (Prunus Dome2ica) Fruit Leather*. Bulgarian Chemical Communication 48:428-434
- Mukaromah U., Sri H.S., dan Siti A. 2010. **Kadar Vitamin C, Mutu Fisik, pH, dan Mutu Organoleptik Sirup Rosella (Hibiscus sabdariRa L.) Berdasarkan Cara Ekstraksi**. J. Pangan dan Gizi 1(1):43-51.
- Ni'mah, A. M. 2013. **Kajian Karakteristik Kimia dan Sensoris Fruit Leather Beberapa Varietas Pisang (Musa spp.) dengan Variasi Penambahan Rumput Laut (Kappaphycus alvarezii)**. Skripsi. Universitas sebelas Maret. Surakarta.
- Nurlaely, E. 2002. **Pemanfaatan Jambu Mete untuk Pembuatan Fruit Leather Kajian Proporsi Buah Pencampur**. Skripsi. Universitas Brawijaya. Malang.
- Offia-Olua, B. I. Dan O. A. Ekwunife. 2015. *Production and Evaluation of the Physico-Chemical and Sensory Quaities of Mixed Fruit Leather and Cakes Produced From Apple (Musa pumila), Banana (Musa sapientum), pineapple (Ananas comosus)*. J. Nigerian Food. 33(2015). 22-28.
- Okilya, S., I. M. Mukisa, dan A. N. Kaaya. 2010. *Estect of Solar Drying on the Quality and Acceptability of Jackfruit Leather*. J. Agricultural and Food Chemistry. 9(1). 101-111.
- Safitri, A. A. 2012. **Studi Pembuatan Fruit Leather Mangga-Rosella**. Skripsi Jurusan Teknologi Pertanian. Universitas Hasanudin. Makasar.
- Selawa W., Runtuwene M.R.J., dan Citraningtyas G. 2013. **Kandungan Flavonoid Dan Kapasitas Antioksidan Total EkGrak Etanol Daun Binahong [Anredera cordifolia(Ten.)Steenis.]**. J. Ilmiah Farmasi 2(1):18-23.
- Sudarmadji, S., B. Haryono dan Suhardi. 1997. **Prosedur Analisis untuk Bahan Makanan dan Pertanian**. Penerbit Liberty. Yogyakarta.
- Winarno, F.G. 2002. **Kimia Pangan dan Gizi**. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Vaclavik, V.A., dan Elizabeth, W.C. 2013. *Essential of Food Science*. Springer. New York. Pg: 21-22.

Substitusi Biskuit dengan Tepung Ubi Jalar Ungu dan Tepung Kedelai Sebagai Sumber Protein dan Antioksidan

Biscuit Substitution with Purple Sweet Potatoes and Soy Stour as a Source of Protein and Antioxidant

Maryam Nabilah¹, Siti Tamaroh², Agus Setiyoko³

Program Studi Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Agroindustri,
Universitas Mercu Buana Yogyakarta
Jl. Wates KM. 10 Yogyakarta 55753
Email: nabilahmaryam@gmail.com

ABSTRAK

Biskuit merupakan produk kue kering yang dibuat dengan cara memanggang adonan yang mengandung bahan dasar berupa tepung terigu, lemak, bahan pengembang, dan bahan tambahan makanan lain yang diizinkan. Selama ini biskuit hanya dikonsumsi sebagai sumber karbohidrat, maka untuk menambah fungsional biskuit perlu adanya sumber gizi lain agar menunjang nilai gizi yang terkandung dalam biskuit. Penggunaan tepung ubi jalar ungu dan tepung kedelai dalam pembuatan biskuit dapat berpotensi sebagai sumber protein dan antioksidan.

Pembuatan biskuit dilakukan dengan bahan baku tepung terigu, tepung ubi jalar ungu dan tepung kedelai. Perbandingan penggunaan tepung yaitu tepung terigu (25%, 50%), tepung ubi jalar ungu (25%, 50%, 75%) dan tepung kedelai (25%, 50%, 75%). Analisis yang dilakukan pada biskuit adalah kadar air, kadar abu, kadar protein, aktivitas antioksidan, tekstur, tingkat pengembangan volume, dan tingkat kesukaan. Data yang diperoleh dilakukan uji statistik dengan ANOVA, apabila terdapat perbedaan nyata maka diuji dengan DMRT pada tingkat kepercayaan 5%.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa semakin besar penggunaan tepung kedelai maka kadar air, kadar abu, dan kadar protein semakin meningkat. Semakin besar penggunaan tepung ubi jalar ungu maka aktivitas antioksidan, tingkat pengembangan volume, dan tingkat kesukaan semakin meningkat. Biskuit yang paling disukai yaitu biskuit dengan perlakuan penggunaan tepung terigu 25%, tepung ubi jalar ungu 75% dan tepung kedelai 25% dengan kadar air 3,82%, kadar abu 1,9%, kadar protein 10,82%, aktivitas antioksidan 92,81%, tekstur 2,88 kg, tingkat pengembangan volume 38,38%.

Kata Kunci: biskuit; ubi jalar ungu; kedelai; aktivitas antioksidan

ABSTRACT

Biscuits is a pastry product made by baking dough containing basic ingredients such as stour, fat, improver, and other food ingredients that are permitted. All this time, biscuits only consumes as carbohydrate source. To increase the function of biscuits,

it is necessary to add another source of nutrition to support the nutritional value of the biscuits. The use of purple sweet stour and soy stour in the making of biscuits is potential as the source of protein and antioxidant.

The made of biscuits was done with raw materials in the form of wheat stour, purple sweet potato stour and soy stour. The ratio of the use of stour were wheat stour (25%, 50%), purple sweet potato stour (25%, 50%, 75%) and soy stour (25%, 50%, 75%). The analysis carried out were water content, ash content, protein content, antioxidant activity, texture, volume improvement level, and preference level. The data obtained were carried out statistical tests with ANOVA, if there were significant differences then it tested with DMRT at the confidence level of 5%.

The result of the research showed that the bigger use of soy stour made the water content, ash content, and protein content higher. The bigger use of purple sweet stour made the activity of antioxidant, volume improvement level, and preference level higher. While, the most preferred biscuits were biscuits with 25% of wheat stour, 75% of purple sweet potato stour and 25% of soy stour with 3.82% of water content, 1.9% of ash content, 10.82% of protein content, 92 , 81% of antioxidant activity, texture of 2.88 kg, volume improvement level of 38.38%.

Keywords: biscuits, purple sweet potato, soy, antioxidant activity

PENDAHULUAN

Ubi jalar merupakan komoditas sumber karbohidrat utama, setelah padi, jagung, dan ubi kayu. Ubi jalar mempunyai peranan penting dalam penyediaan bahan pangan. Sebagai sumber karbohidrat, ubi jalar memiliki peluang sebagai substitusi bahan pangan utama. Ubi jalar ungu (*Ipomoea batatas L.*) memiliki warna ungu yang cukup pekat pada daging ubinya. Warna ungu pada ubi jalar disebabkan oleh adanya pigmen ungu antosianin yang menyebar dari bagian kulit sampai dengan daging ubinya (Suda, 2003 dalam Nurdjanah dkk. 2017). Antosianin pada ubi jalar ungu mempunyai aktivitas antioksidan. Kandungan antosianin pada ubi jalar ungu cukup tinggi yaitu mencapai 519 mg/100g bb, sehingga berpotensi sebagai sumber antioksidan (Kumalaningsih, 2008 dalam Hardoko, dkk. 2010).

Diantara jenis kacang-kacangan, kedelai memiliki prospek yang baik untuk dikembangkan karena mengandung protein yang tinggi. Selain itu protein

kedelai memiliki sifat fungsional antara lain sifat pengikatan air dan lemak, sifat mengemulsi dan mengentalkan serta membentuk lapisan tipis. Tepung kedelai adalah hasil olahan dari kacang kedelai yang mengandung protein sebesar 41,7%. Penepungan kedelai dapat menghilangkan rasa langu sehingga dapat meningkatkan akseptabilitas makanan yang berasal dari kedelai (Widaningrum. dkk, 2005).

Biskuit merupakan makanan yang cukup populer dikalangan masyarakat. Biskuit merupakan makanan praktis karena dapat dimakan kapan saja. Berbagai jenis biskuit telah dikembangkan untuk menghasilkan biskuit yang tidak hanya enak, tetapi juga bermanfaat bagi kesehatan (Istinganah, dkk. 2017). Selama ini biskuit hanya dikonsumsi sebagai sumber karbohidrat yang dapat dijadikan sumber energi di dalam tubuh, maka untuk menambah fungsional biskuit perlu adanya penambahan sumber gizi lain agar menunjang nilai gizi yang terkandung dalam biskuit. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui kadar air, kadar abu, kadar protein, aktivitas antioksidan,

dan tingkat kesukaan pada biskuit yang disubstitusi tepung ubi jalar ungu dan tepung kedelai.

METODE PENELITIAN

Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah tepung terigu, ubi jalar ungu, kedelai, margarin, susu skim, gula halus, *baking powder*, telur, aquades, bubuk DPPH, H_3BO_3 , indikator PP, dan ethanol.

Alat

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah *mixer*, oven, timbangan analitik, desikator, botol timbang, cawan porselen, penjepit cawan, erlenmeyer, tabung reaksi, alat dekstruksi, *hardness tester*, vortex, dan spektrofotometer UV-Vis Genesys 20.

Rancangan Percobaan

Penelitian ini menggunakan RAK (Rancangan Acak Kelompok) dengan dua faktor. Faktor pertama yaitu penggunaan

tepung terigu dan faktor kedua yaitu penggunaan tepung ubi jalar ungu dan tepung kedelai. Pada penelitian ini dilakukan dua kali pengulangan. Data yang diperoleh dilakukan uji statistik dengan ANOVA. Apabila terdapat perbedaan nyata maka diuji dengan DMRT pada tingkat kepercayaan 5%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kadar Air

Kandungan air dalam suatu makanan merupakan faktor penting untuk menilai kualitas makanan serta daya simpan atau keawetan makanan. Kandungan air juga dapat digunakan untuk mengetahui berat kering atau padatan makanan yang biasa digunakan dalam menghitung kandungan gizi (Nielsen, 2010 dalam Mansyur, 2017). Menurut Winarno (2008), air merupakan komponen yang mempengaruhi penampakan, tekstur dan rasa pada makanan. Hasil pengujian kadar air pada biskuit yang disubstitusi tepung ubi jalar ungu dan tepung kedelai dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Kadar air (%) biskuit

Tepung terigu	Tepung ubi jalar ungu:tepung kedelai			Rerata
	25%:75%	50%:50%	75%:25%	
50%	3,42c	2,81b	2,51b	2,91
25%	4,52e	4,26de	3,82cd	4,20
Rerata	3,97	3,54	3,17	

Keterangan: angka yang diikuti dengan huruf yang berbeda menunjukkan beda nyata

Berdasarkan Tabel 1. menunjukkan bahwa kadar air tertinggi terdapat pada biskuit dengan penggunaan tepung terigu 25%, tepung ubi jalar ungu 25% dan tepung kedelai 75% yaitu sebesar 4,52%. Berdasarkan syarat mutu SNI

2973-2011 tentang biskuit, mensyaratkan bahwa kadar air pada biskuit maksimal 5%. Hal ini menunjukkan bahwa biskuit yang disubstitusi tepung ubi jalar ungu dan tepung kedelai telah memenuhi persyaratan SNI.

Menurut Kartika (2009), daya serap air meningkat dengan meningkatnya konsentrasi protein. Iskandar (2003) mengungkapkan bahwa penyerapan air oleh protein berkaitan dengan adanya gugus-gugus polar rantai samping seperti karbonil, hidroksil, amino, karboksil, sulfidril yang menyebabkan protein bersifat hidrofilik sehingga dapat membentuk ikatan hidrogen dengan air. Perbedaan jumlah dan tipe gugus-gugus polar tersebut menyebabkan perbedaan kemampuan protein untuk mengikat air.

Kadar Abu

Kadar abu merupakan residu anorganik yang tersisa setelah proses pembakaran

atau hasil oksidasi komponen organik bahan pangan. Kadar abu menggambarkan total kandungan mineral dalam produk. Kadar abu juga dapat digunakan untuk menggambarkan cemaran logam tertentu yang berkaitan dengan kualitas atau kebersihan suatu produk (Nielsen, 2010 dalam Mansyur, 2017). Febriani (2013), menyatakan bahwa kandungan mineral pada suatu produk umumnya tidak melebihi 4% dari total berat produk tersebut. Hasil pengujian kadar abu pada biskuit yang disubstitusi tepung ubi jalar ungu dan tepung kedelai dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Kadar abu (%) biskuit

Tepung terigu	Tepung ubi jalar ungu:tepung kedelai			Rerata
	25%:75%	50%:50%	75%:25%	
50%	1,63 ^{bc}	1,62 ^{bc}	1,40 ^b	1,55
25%	2,12 ^d	2,10 ^d	1,90 ^{cd}	2,04
Rerata	1,88	1,86	1,65	

Keterangan: angka yang diikuti dengan huruf yang berbeda menunjukkan beda nyata

Berdasarkan Tabel 2 kadar abu tertinggi terdapat pada biskuit dengan penggunaan tepung terigu 25%, tepung ubi jalar ungu 25%, dan tepung kedelai 75% yaitu sebesar 2,12%. Berdasarkan syarat mutu SNI 2973-1992 tentang biskuit, mensyaratkan bahwa kadar abu pada biskuit maksimal 2%. Hal ini menunjukkan bahwa biskuit yang tidak memenuhi persyaratan SNI adalah biskuit dengan penggunaan tepung terigu 25%, tepung ubi jalar ungu 25%, dan tepung kedelai 75%, serta biskuit dengan penggunaan tepung terigu 25%, tepung ubi jalar ungu 50%, dan tepung kedelai 50%. Hal ini disebabkan kadar abu pada tepung kedelai lebih tinggi daripada kadar abu pada tepung ubi jalar ungu.

Menurut Sundari, dkk. (2015), kadar abu pada suatu bahan pangan menunjukkan terdapatnya kandungan mineral anorganik pada bahan pangan tersebut.

Kadar Protein

Protein merupakan komponen yang penting bagi tubuh. Protein berfungsi sebagai zat pembangun, zat pengatur, serta sebagai bahan bakar yang digunakan untuk keperluan energi tubuh jika asupan karbohidrat tubuh tidak terpenuhi (Winarno, 2008). Menurut Astawan (2005), protein merupakan suatu bahan makanan makronutrien. Molekul protein mengandung unsur yang khusus

yang tidak terdapat dalam karbohidrat dan lemak yaitu unsur nitrogen. Hasil pengujian kadar protein pada biskuit yang

disubstitusi tepung ubi jalar ungu dan tepung kedelai dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Kadar Protein (%)

Tepung terigu	Tepung ubi jalar ungu:tepung kedelai			Rerata
	25%:75%	50%:50%	75%:25%	
50%	13,59 ^{cd}	11,52 ^b	10,64 ^b	11,92
25%	14,99 ^d	12,57 ^{bc}	10,82 ^b	12,79
Rerata	14,29	12,05	10,73	

Keterangan: angka yang diikuti dengan huruf yang berbeda menunjukkan beda nyata

Berdasarkan Tabel 3. menunjukkan bahwa kadar protein tertinggi terdapat pada biskuit dengan penggunaan tepung terigu 25%, tepung ubi jalar ungu 25% dan tepung kedelai 75% yaitu sebesar 14,99%. Syarat mutu biskuit menurut SNI 2973-2011, mensyaratkan bahwa kadar protein pada biskuit minimal 5%. Hal ini menunjukkan bahwa biskuit yang disubstitusi dengan tepung ubi jalar ungu dan tepung kedelai telah memenuhi persyaratan SNI. Kadar protein suatu produk dipengaruhi oleh bahan-bahan yang digunakan. Sumber protein pada produk biskuit ini berasal dari tepung kedelai. Menurut Gozalli (2015), protein pada tepung kedelai sebesar 34,39% dalam 100 gram.

Aktivitas Antioksidan

Antioksidan merupakan senyawa pemberi elektron (*electron donor*) atau reduktan. Senyawa ini memiliki berat molekul kecil, tetapi mampu menginaktivasi berkembangnya reaksi oksidasi dengan cara mencegah terbentuknya radikal. Antioksidan juga merupakan senyawa yang dapat menghambat reaksi oksidasi, dengan mengikat radikal bebas dan molekul yang sangat reaktif. Akibatnya, kerusakan sel akan dihambat (Winarsi, 2007). Hasil pengujian aktivitas antioksidan pada biskuit yang disubstitusi tepung ubi jalar ungu dan tepung kedelai dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Aktivitas Antioksidan (% RSA)

Tepung terigu	Tepung ubi jalar ungu:tepung kedelai			Rerata
	25%:75%	50%:50%	75%:25%	
50%	90,35 ^b	91,48 ^{bc}	91,77 ^{bc}	91,20
25%	91,05 ^{bc}	92,57 ^c	92,81 ^c	92,14
Rerata	90,70	92,03	92,29	

Keterangan: angka yang diikuti dengan huruf yang berbeda menunjukkan beda nyata

Berdasarkan Tabel 4 menunjukkan bahwa aktivitas antioksidan tertinggi terdapat pada biskuit dengan penggunaan

tepung terigu 25%, tepung ubi jalar ungu 75% dan tepung kedelai 25%. Menurut Husna, dkk. (2013), ubi jalar ungu

memiliki aktivitas antioksidan sebesar 59,25%. Sunarti (2017), menyatakan bahwa ubi jalar ungu diketahui mengandung antioksidan alami berupa senyawa fenolik. Senyawa fenolik merupakan hasil metabolit sekunder tanaman yang terbentuk dari asam amino aromatik fenilalanin atau tirosin melalui jalur metabolisme fenilpropanoid. Senyawa fenolik yang ditemukan pada ubi jalar berupa asam klorogenik, asam isoklorogenik, asam kafeik dan asam neoklorogenik. Selain itu, ubi jalar ungu memiliki pigmen antosianin yang sangat

tinggi. Antosianin telah terbukti memiliki efek antioksidan. Menurut Kumalaningsih (2008) dalam Hardoko, dkk. (2010), antosianin pada ubi jalar ungu mempunyai aktivitas sebagai antioksidan. Kandungan antosianin pada ubi jalar ungu cukup tinggi yaitu mencapai 519mg/100g bb, sehingga berpotensi besar sebagai antioksidan.

Tekstur

Hasil pengujian tekstur pada biskuit yang disubstitusi tepung ubi jalar ungu dan tepung kedelai dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Tekstur (kg)

Tepung terigu	Tepung ubi jalar ungu:tepung kedelai			Rerata
	25%:75%	50%:50%	75%:25%	
50%	2,75b	3,25b	3,88c	3,29
25%	4,13b	2,88b	2,88b	3,30
Rerata	3,44	3,07	3,38	

Keterangan: angka yang diikuti dengan huruf yang berbeda menunjukkan beda nyata

Berdasarkan Tabel 5. tekstur yang paling keras terdapat pada biskuit dengan penggunaan tepung terigu yang paling rendah. Hal ini disebabkan karena berkurangnya jumlah protein gluten yang terkandung dalam adonan. Menurut Pratama (2015), dalam pembuatan biskuit, gluten sebagai bahan pengikat masih dibutuhkan meskipun fungsinya dalam pembentukan tekstur pada biskuit tidak terlalu mendominasi seperti pada

pengolahan produk *bakery* lainnya.

Pengembangan Volume

Tingkat pengembangan volume atau daya kembang merupakan volume biskuit sebelum dan sesudah pemanggangan. Tabel 6 menunjukkan tingkat pengembangan volume biskuit yang disubstitusi tepung ubi jalar ungu dan tepung kedelai.

Tabel 6. Tingkat pengembangan volume (%)

Tepung terigu	Tepung ubi jalar ungu:tepung kedelai			Rerata
	25%:75%	50%:50%	75%:25%	
50%	39,27a	42,62a	50,24ab	44,04
25%	29,38a	29,51a	38,38a	32,42
Rerata	34,33	36,07	44,31	

Keterangan: angka yang diikuti dengan huruf yang berbeda menunjukkan beda nyata

Berdasarkan Tabel 6. dapat diketahui bahwa tingkat pengembangan volume terendah terdapat pada biskuit dengan penggunaan tepung terigu 25%, tepung ubi jalar ungu 25%, dan tepung kedelai 75%. Hal tersebut disebabkan oleh berkurangnya protein (gluten) yang ada pada tepung terigu dan berpengaruh terhadap pembentukan struktur biskuit. Menurut Triwulandari, dkk. (2015), berkurangnya kandungan gluten yang terdapat dalam biskuit akan mengurangi kemampuan adonan untuk menahan gas dalam pengembangan biskuit dan volume yang dihasilkan menjadi berkurang.

Pada tepung terigu terdapat gluten yang tidak larut dalam air dan bersifat elastis. Jumlah gluten yang sedikit dalam adonan menyebabkan adonan kurang mampu menahan gas sehingga pori-pori yang terbentuk dalam adonan juga kecil. Akibatnya adonan tidak mengembang dengan baik, maka setelah pemanggangan selesai akan menghasilkan produk yang keras (Mayasari, 2015).

Tingkat Kesukaan

Tingkat kesukaan merupakan sebuah pengujian dalam analisa sensori organoleptik yang digunakan untuk mengetahui besarnya perbedaan kualitas diantara beberapa produk dengan memberikan penilaian atau skor terhadap sifat tertentu dari suatu produk dan untuk mengetahui tingkat kesukaan dari suatu produk (Stone dan Joel, 2004 dalam Tarwendah 2017). Tingkat kesukaan biskuit yang disubstitusi tepung ubi jalar ungu dan tepung kedelai dapat dilihat pada Tabel 7.

Warna

Pada komoditi pangan warna mempunyai peranan yang penting sebagai daya tarik, tanda pengenal, dan atribut mutu. Warna merupakan faktor mutu yang paling menarik perhatian konsumen. Warna akan memberikan kesan apakah makanan tersebut akan disukai atau tidak (Tarwendah, 207).

Tabel 7. Tingkat Kesukaan

Perlakuan	Warna	Aroma	Rasa	Tekstur	Keseluruhan
50% tepung terigu : 25% tepung ubi jalar ungu : 75% g tepung kedelai	2,76 ^{bc}	2,72 ^a	2,64 ^{bc}	2,72 ^{bc}	2,64 ^b
50% tepung terigu : 50% tepung ubi jalar ungu : 50% tepung kedelai	2,32 ^{ab}	2,68 ^a	2,44 ^b	2,28 ^{ab}	2,56 ^b
50% tepung terigu : 75% tepung ubi jalar ungu : 25% tepung kedelai	3,08 ^c	2,64 ^a	3,60 ^e	3,72 ^d	3,48 ^c
25% tepung terigu : 25% tepung ubi jalar ungu : 75% tepung kedelai	2,40 ^{ab}	2,68 ^a	3,48 ^{de}	3,56 ^d	3,40 ^c
25% tepung terigu : 50% tepung ubi jalar ungu : 50% tepung kedelai	2,28 ^{ab}	2,96 ^a	2,96 ^{bcd}	3,16 ^{cd}	3,08 ^{bc}
25% tepung terigu : 75% tepung ubi jalar ungu : 25% tepung kedelai	2,16 ^a	2,32 ^a	1,88 ^a	1,96 ^a	1,96 ^a

Keterangan: angka yang diikuti dengan huruf yang berbeda menunjukkan beda nyata.

Semakin kecil angka menunjukkan semakin disukai.

Berdasarkan Tabel 7. dapat diketahui bahwa warna pada biskuit yang paling disukai adalah biskuit dengan penggunaan tepung terigu 25%, tepung ubi jalar ungu 75% dan tepung kedelai 25%. Karakteristik warna yang paling disukai terdapat pada biskuit dengan penggunaan tepung ubi jalar ungu yang paling tinggi karena menurut Hardoko dkk (2010), ubi jalar ungu memiliki warna ungu yang cukup pekat sehingga menarik perhatian. Warna ungu pada ubi jalar disebabkan oleh adanya pigmen ungu antosianin. Rosidah (2014) mengungkapkan bahwa kandungan antosianin dalam pigmen tepung ubi jalar ungu dapat meningkatkan tampilan warna pada produk biskuit.

Aroma

Aroma merupakan salah satu parameter dalam penentuan kualitas suatu produk makanan. Aroma yang khas dapat dirasakan oleh indera penciuman tergantung dari bahan penyusun dan bahan yang ditambahkan. Aroma dapat didefinisikan sebagai sesuatu yang dapat diamati dengan indera pembau (Mayasari, 2015). Berdasarkan Tabel 8 dapat diketahui bahwa aroma pada biskuit yang paling disukai adalah biskuit dengan penggunaan tepung terigu 25%, tepung ubi jalar ungu 75%, dan tepung kedelai 25%. Aroma yang paling disukai terdapat pada biskuit dengan penggunaan tepung ubi jalar ungu yang paling tinggi karena menurut Mayasari (2015), aroma khas ubi jalar ungu tidak terlalu menyengat. Aroma yang timbul disebabkan karena pada saat proses pemanggangan senyawa volatil yang terdapat dalam bahan menguap.

Rasa

Rasa merupakan persepsi dari sel pengecap meliputi rasa asin, manis, asam,

dan pahit yang diakibatkan oleh bahan yang terlarut dalam mulut. Rasa dinilai dengan adanya tanggapan rangsangan kimia oleh pencicip (lidah), dimana akhirnya kesatuan interaksi antara sifat-sifat seperti aroma, rasa, tekstur merupakan keseluruhan rasa atau citarasa (*stavor*) makanan yang dinilai. Rasa merupakan faktor penting terhadap penerimaan suatu produk makanan (Widyasitoresmi, 2010). Berdasarkan Tabel 8 dapat diketahui bahwa rasa pada biskuit yang paling disukai adalah biskuit dengan penggunaan tepung terigu 25%, tepung ubi jalar ungu 75% dan tepung kedelai 25%. Rasa pada biskuit yang paling disukai terdapat pada biskuit dengan penggunaan tepung ubi jalar ungu yang paling tinggi karena menurut Widyasitoresmi (2010), ubi jalar ungu memiliki rasa yang khas dan manis sehingga panelis cenderung lebih menyukainya.

Tekstur

Tekstur merupakan ciri suatu bahan sebagai akibat perpaduan dari beberapa sifat fisik yang meliputi ukuran, bentuk, jumlah dan unsur-unsur pembentukan bahan yang dapat dirasakan oleh indera peraba dan perasa (Midayanto dan Yuwono, 2014). Berdasarkan Tabel 8. dapat diketahui bahwa tekstur yang paling disukai pada biskuit terdapat pada biskuit dengan penggunaan tepung terigu 25%, tepung ubi jalar ungu 75%, tepung kedelai 25%. Tekstur yang paling disukai terdapat pada biskuit dengan penggunaan tepung ubi jalar ungu yang paling tinggi karena menurut Mayasari (2015), kadar pati yang tinggi pada tepung ubi jalar ungu dapat mengikat air pada saat proses gelatinisasi sehingga menyebabkan biskuit menjadi renyah setelah dioven.

Keseluruhan

Keseluruhan merupakan penerimaan organoleptik produk secara umum. Panelis melihat keseluruhan sifat sensori yang ada pada produk baik rasa, aroma, warna, maupun tekstur (Widyasitorismi, 2010). Berdasarkan Tabel 8 dapat diketahui bahwa biskuit yang paling disukai secara keseluruhan adalah biskuit dengan penggunaan tepung terigu 25%, tepung ubi ungu 75% dan tepung kedelai 25%.

KESIMPULAN

Semakin besar penggunaan tepung kedelai maka kadar air, kadar abu, dan

kadar protein. Semakin besar penggunaan tepung ubi jalar ungu maka aktivitas antioksidan, tingkat pengembangan volume, dan tingkat kesukaan semakin meningkat. Biskuit yang paling disukai adalah biskuit dengan penggunaan tepung terigu 25%, tepung ubi jalar ungu 75%, dan tepung kedelai 25%. Hasil pengujian menunjukkan kadar air 3,82%, kadar abu 1,9%, kadar protein 10,82%, aktivitas antioksidan 92,81%, tekstur 2,88 kg, dan tingkat pengembangan volume sebesar 38,38%.

DAFTAR PUSTAKA

- Astawan, Made 2005. *Proses UHT: Upaya Penyelamatan Gizi pada Susu*. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.
- Gozalli, Muhammad. 2015. *Karakteristik Tepung Kedelai dari Jenis Impor dan Lokal (Varietas Anjasmoro dan Baluran) dengan Perlakuan Perebusan dan Tanpa Perebusan*. Universitas Jember.
- Hardoko, Liana Hendarto, dan Tagor Marsillam Siregar. 2010. *Pemanfaatan Ubi Jalar Ungu (Ipomoea Batatas L Poir.) sebagai Pengganti Sebagian Tepung Terigu dan Sumber Antioksidan pada Roti Tawar*. Jurnal Teknologi dan Industri Pangan Vol. XXI, No. 1.
- Husna, Nida El, Melly Novita, dan Syarifah Rohaya. 2013. *Kandungan Antosianin dan Aktivitas Antioksidan Ubi Jalar Ungu Segar dan Produk Olahannya*. Jurnal Agritech Vol. 33, No. 3.
- Iskandar, Andri. 2003. *Mempelajari Pengaruh Penambahan Isolat Protein Kedelai sebagai Bahan Pengikat terhadap Mutu Fisik dan Organoleptik Meat Loaf*. Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- Istinganah, Miftakhul, Rusdin Rauf, dan Endang Nur Widyaningsih. 2017. *Tingkat Kekerasan dan Daya Terima Biskuit dari Campuran Tepung Jagung dan Tepung Terigu dengan Volume Air yang Proporsional*. Jurnal Kesehatan Vol. 10 No. 2.
- Kartika, Yuni Dwi. 2009. *Karakterisasi Sifat Fungsional Konsentrat Protein Biji Kecap (Psophocarpus tetragonolobus L.)*. Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- Mansyhur, Grace Natalie Christina. 2017. *Substitusi Tepung Pisang dan Tepung Pupae-Mulberry Ulat Sutera (Bombyx mori) dan Tepung Lele (Clarias gariepinus) pada Pembuatan Snack Bar Sumber Protein*. Institut Pertanian Bogor.
- Mayasari, Rani. 2015. *Kajian Karakteristik Biskuit yang Dipengaruhi Perbandingan Tepung Ubi Jalar (Ipomoea batatas L.) dan Tepung Kacang Merah (Phaseolus*

- vulgaris L.*). Universitas Pasundan Bandung.
- Midayanto, D. dan Yuwono. 2014. *Penentuan Atribut Mutu Tekstur Tahu untuk direkomendasikan sebagai Syarat Tambahan dalam Standar Nasional Indonesia*. Jurnal Pangan dan Agroindustri.
- Nurdjanah, Siti, Neti Yuliana, Ahmad Sapta Zuidar, dan Ira Ervinda Naim. 2017. *Karakteristik Mufn dari Tepung Ubi Jalar Ungu Kaya Pati Resisten*. Majalah Teknologi Agro Industri Vol. 9, No. 2.
- Pratama, Septian Hari. 2015. *Kandungan Gizi, Kesukaan, dan Warna Biskuit Substitusi Tepung Pisang dan Kecambah Kedelai*. Universitas Diponegoro Semarang.
- Rosidah. 2014. *Potensi Ubi Jalar Ungu sebagai Bahan Baku Industri Pangan*. Jurnal Teknobiologi 1 (1), hal. 44-52.
- Sunarti. 2017. *Serat Pangan dalam Penanganan Sindrom Metabolik*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Pers.
- Sundari, Dian, Almasyhuri dan Astuti Lamid. 2015. *Pengaruh Proses Pemasakan terhadap Komposisi Zat Gizi Bahan Pangan Sumber Protein*. Media Litbangkes Vol. 25 No. 4 hal. 235 – 242.
- Tarwendah, Ivani Putri. 2017. *Studi Komparasi Atribut Sensoris dan Kesadaran Merek Produk Pangan*. Jurnal Pangan dan Agroindustri Vol. 5 No. 2 hal. 66 – 73.
- Triwulandari, Desi, Akhmad Mustofa, dan Merkuria Karyantina. 2015. *Karakteristik Fisikokimia dan Uji Organoleptik Cookies Kulit Buah Naga (*Hylocereus undatus*) dengan Substitusi Tepung Ampas Tahu*. Universitas Slamet Riyadi Surakarta.
- Widaningrum, Sri Widowati, dan Soewarno T. Soekarto. 2005. *Pengayaan Tepung Kedelai pada Pembuatan Mie Basah dengan Bahan Baku Tepung Terigu yang Disubstitusi Tepung Garut*. Jurnal Pascapanen Vol. 2 No. 1 hal. 41-48.
- Widyasitoresmi, Helena Suri. 2010. *Formulasi dan Karakterisasi Stake Berbasis Sorgum (*Sorghum bicolor L.*) dan Ubi Jalar Ungu (*Ipomoea batatas L.*)*. Fakultas Teknologi Pertanian, Institut Pertanian Bogor.
- Winarno, F. G. 2008. *Kimia Pangan dan Gizi*. Jakarta: M Brio Press.
- Winarsi, Hery. 2007. *Antioksidan Alami dan Radikal Bebas*. Yogyakarta: Kanisius.

Pengaruh Variasi Metode dan Waktu Penyeduhan terhadap Sifat Kimia dan Tingkat Kesukaan Minuman Daun Gaharu Kering (*Aquilaria malaccensis* Lamk)

The Effect of Methods and Brewing Time Variation on the Chemical Properties and Preference Level of Dried Agarwood Leaf (*Aquilaria malaccensis* Lamk) Drink

Nafidatul Khasanah¹, Dwiwati Pujimulyani²

Program Studi Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Agroindustri
Universitas Mercu Buana Yogyakarta
Jl. Wates Km. 10 Yogyakarta 55753

ABSTRAK

Gaharu telah dimanfaatkan oleh sebagian masyarakat untuk minuman seduhan yang mengandung antioksidan. Oleh karena itu, Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan minuman daun gaharu kering dengan variasi metode dan waktu penyeduhan terhadap kadar flavonoid, kadar fenolik total, aktivitas antioksidan serta menghasilkan minuman yang disukai.

Penelitian ini dilakukan dengan cara penyeduhan dan perebusan. Penyeduhan dilakukan selama 5, 10, dan 15 menit dan perebusan dilakukan selama 3, 6, dan 9 menit. Minuman daun gaharu kering dianalisa flavonoid, fenolik total, aktivitas antioksidan dan uji kesukaan. Rancangan percobaan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan dua faktor. Faktor yang digunakan yaitu variasi metode penyeduhan dan variasi waktu penyeduhan. Percobaan dilakukan sebanyak dua kali. Setiap data yang diperoleh dihitung dengan metode statistik menggunakan analisa (ANOVA) pada tingkat kepercayaan 95% dan apabila terdapat beda nyata masing-masing perlakuan dilanjutkan dengan uji *Duncan Multiple Range Test* (DMRT).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa variasi metode dan waktu penyeduhan berpengaruh secara nyata terhadap kadar flavonoid, kadar fenolik total dan aktivitas antioksidan minuman daun gaharu kering. Variasi metode dan waktu penyeduhan terbaik pada minuman daun gaharu kering yaitu perebusan selama 9 menit dengan kadar flavonoid $5,24 \pm 0,15$ mg EK/g bb, kadar fenolik total $9,4 \pm 0,01$ mg GAE/g bb dan *Radical Scavenging Activity* $53,51\% \pm 0,69$.

Kata kunci: metode penyeduhan, flavonoid, fenolik total, antioksidan

ABSTRACT

Agarwood leaf have been used by some people to drink steeping rich of antioxidant. Therefore, this study was intended to produce steeping dried agarwood leaf drink with a variety of methods and brewing time with flavonoid content, phenolic total, antioxidant activity and produce of favored steeping.

This study done by means of brewing and boiling. The brewing made over 5, 10, 15 minutes and boiling made over 3, 6, 9 minutes. The steeping are analyze on

flavonoid, phenolic total, antioxidant activity and the preference level of dried agarwood leaf drink. The experiment used in this research was random design complete (RAL) with two factors. Factors are brewing method and time brewing variation. Research conducted twice. Every of data calculated by the statistic analyze use (ANOVA) in confidence 95% when there are different real one for each treatment followed by Test Duncan Multiple Range Test (DMRT).

The research results show that methods and brewing time variation the effect is significantly to flavonoid levels, phenolic, antioxidant activity levels total to dried agarwood leaf drink. The best methods and time brewing variation as steeping of dried agarwood lead drink based on the flavonoid 5.24 ± 0.15 mg EK/g bb, phenolic levels total 9.4 ± 0.01 mg GAE/g bb and Radical Scavenging Activity $53,51\% \pm 0.69$.

Keywords: method of brewing, flavonoid, total phenolic, antioxidant

PENDAHULUAN

Teh telah dikenal luas sebagai minuman yang baik untuk kesehatan (Hartoyo, 2003). Teh adalah jenis minuman yang paling banyak dikonsumsi setelah air (Damayanthi, 2008), selain sebagai minuman yang menyegarkan, teh telah memiliki khasiat bagi tubuh (Silaban, 2005) dapat dinikmati dengan penyeduhan. Masing-masing jenis teh memiliki waktu yang berbeda saat diseduh. Untuk mendapatkan khasiat teh, sebaiknya teh diseduh tidak lebih dari tiga menit sebelum diminum.

Kebiasaan masyarakat dalam menyeduh teh yaitu dengan merendam ampas teh dalam teko atau cangkir dalam waktu yang cukup lama. Beberapa orang diantaranya ada yang memiliki kebiasaan merendam teh semalaman untuk diminum keesokan harinya padahal, semakin lama teh direndam, maka kafein dalam teh akan semakin terekstrak sehingga terjadi oksidasi. Waktu yang digunakan dalam menyeduh teh tidak terlalu lama, karena bisa membuat senyawa-senyawa didalam teh mati, namun belum diketahui secara pasti lama waktu yang diperlukan dalam merendam teh yang benar (Gitahafas, 2012). Kualitas air berpengaruh terhadap

kualitas seduhan teh. Air yang bagus adalah air dari mata air pegunungan. Suhu air seduhan tergantung dari jenis teh yang akan diseduh. Teh hitam menggunakan suhu air 100 °C (mendidih), teh hijau suhu air 85 °C dan teh putih suhu air 60 °C (Jalod, 2010 dalam Sekarini, 2011). Pada penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa suhu seduhan 62 ± 2 °C/ 10 menit cukup efektif untuk mengekstrak senyawa fenolik teh putih (Rohadi dan Wahyuningsih, 2018).

Teh tidak hanya terbuat dari pucuk daun tanaman teh, namun dapat dibuat dari daun yang lain seperti daun sirsak, daun kelor, dan daun gaharu. Daun gaharu merupakan salah satu bahan alam yang sudah banyak dimanfaatkan oleh masyarakat untuk mengobati berbagai penyakit. Berbagai penyakit seperti neurodegeneratif, instamasi, dan kerusakan pada sistem pencernaan disebabkan oleh radikal bebas yang berasal dari polusi udara, asap rokok dan sinar UV (Rappetto dan Ilesuy, 2002; Aruoma, 2003). Pemanfaatan daun gaharu belum maksimal, terutama di beberapa daerah di Indonesia. Pemanfaatan lain dari daun gaharu adalah dijadikan minuman seduhan berupa seduhan daun gaharu kering. Sejauh ini teh yang dikonsumsi oleh masyarakat adalah teh hijau, namun

karena daun gaharu juga mempunyai manfaat dan komposisi yang baik maka minuman seduhan dari daun gaharu kering dapat menjadi alternatif.

Kandungan fitokimia dari daun gaharu adalah khusunol, jinkoh-eremol, jinkohol II, a-agarofuran, (-)-10-epi-y-eudesmol dan okso-agarospirol, 10-epi-y-eudesmol (Yoneda, et al., 1984) dan senyawa chromone (Konishi, et al., 2002) daun

A. Malaccensis mengandung alkohol seskuipterpen. ekstrak heksan, etil asetat dan metanol dari daun gaharu mempunyai aktivitas antioksidan kuat. Dari skrining fitokimia didapatkan ekstrak daun gaharu mengandung alkaloid, streoid, triterpenoid dan flavonoid. flavonoid yang di temukan di dalam daun gaharu ini berpotensi menghambat radikal bebas (Havsteen, 1983).

Uji coba pemanfaatan daun gaharu telah dilakukan didasarkan pada kandungan senyawa kimianya yaitu dari golongan flavonoida yaitu flavon, flavonol dan isoflavon sehingga dimanfaatkan daunnya sebagai minuman seduh yang berperan sebagai antioksidan. Antioksidan yaitu zat yang dapat mencegah atau menghambat proses oksidasi sehingga membentuk senyawa yang lebih stabil. Antioksidan dapat melindungi sel-sel dari kerusakan yang disebabkan oleh molekul tidak stabil yang dikenal sebagai radikal bebas (Erawati, 2012).

Masyarakat pedesaan telah mengenal khasiat daun gaharu untuk “minuman teh keluarga” secara tradisional dan dikenal sebagai teh herbal (Kamaluddin et al., 2012). Selain itu teh herbal diharapkan berkhasiat dalam membantu penyembuhan berbagai penyakit seperti mencegah/mengurangi penyakit jantung dan kanker, mengurangi resiko penyakit gula, mengurangi resiko penyakit darah tinggi, penyakit kolesterol, asam urat, memperbaiki pencernaan, menghaluskan kulit, melangsingkan

tubuh dan memperlambat proses penuaan (Suharmiati 2006; Tjay dan Rahardjo (2007).

Berdasarkan latar belakang di atas, maka perlu dilakukan penelitian dengan harapan dapat memperoleh informasi tentang kadar antioksidan yang terdapat dalam minuman daun gaharu kering dari cara menyeduh yang biasa dilakukan masyarakat. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh variasi metode penyeduhan dan waktu penyeduhan terhadap sifat kimia dan tingkat kesukaan minuman daun gaharu kering yang dihasilkan.

METODOLOGI

Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Pengolahan Hasil Pertanian, Fakultas Agroindustri, Universitas Mercu Buana Yogyakarta pada bulan Januari-Februari 2019.

Bahan dan Alat Penelitian

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah daun gaharu kering (*Aquilaria malaccensis* Lamk.) yang diproduksi oleh SANGGAR TANI “IDJO” yang berada di Sukamara, Kalimantan Tengah, Indonesia. Bahan-bahan kimia untuk analisis seperti larutan DPPH 0,1 mmol, reagen Follin-Ciocalteu, Sodium Carbonate (Na_2CO_3) 20%, Natrium Nitrit (NaNO_2) 10%, Aluminium klorida (AlCl_3) 10%, Natrium hidroksida (NaOH) 10%, aquades dan etanol.

Alat yang digunakan dalam penyeduhan minuman daun gaharu kering adalah kompor, gas, panci, spatula, saringan, teko, gelas ukur 1000 ml. Peralatan yang digunakan untuk analisis kimia antara lain neraca analitik (Ohaus Triple Beam TJ2611, Ohaus CENT-0-GRAM Balance,

Ohaus Pionner PA214, spektrofotometer, spatula, batang pengaduk, labu ukur 100 ml, labu ukur 200 ml, beaker glass 10 ml, blue tip, yellow tip, mikro pipet, pipet ukur 5 ml dan pipet ukur 10 ml.

Prosedur Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan cara merebus dan menyeduh daun gaharu kering sebanyak 12 g. Berikut adalah cara penyeduhan minuman daun gaharu kering.

1. Perebusan daun gaharu kering

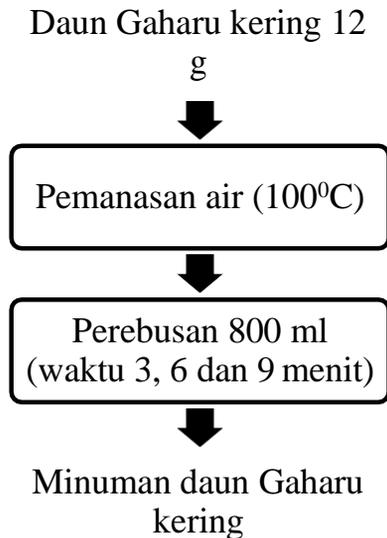
Air dipanaskan sebanyak 800 ml hingga mencapai suhu 100 °C. Menambahkan daun gaharu kering sebanyak 12 g/ sampel, direbus selama 3, 6 dan 9 menit. Masing-masing

sampel disaring pada teko, kemudian sampel dimasukkan pada botol kaca. Diagram alir perebusan daun gaharu kering disajikan pada Gambar 5.

2. Penyeduhan daun gaharu kering

Air dididihkan hingga mencapai suhu 100°C. Mengambil 800 ml untuk masing-masing sampel. Menambahkan 800 ml air mendidih pada teko yang sudah berisi daun gaharu kering. Sampel diaduk, didiamkan selama 5, 10, dan 15 menit. Minuman daun gaharu kering disaring kemudian dipindahkan dari teko kedalam botol kaca. Diagram alir penyeduhan daun gaharu kering disajikan pada Gambar 6.

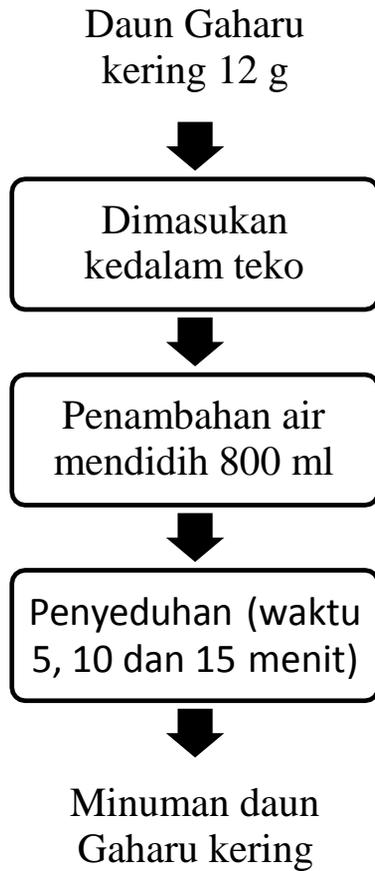
Analisis:



Analisis:

- Kadar stavonoid
- Kadar fenolitik total
- Aktivitas antioksidan
- Uji tingkat kesukaan

Gambar 5. Diagram Alir Perebusan Daun Gaharu Kering



Analisis:

- Kadar flavonoid
- Kadar fenolitik total
- Aktivitas antioksidan
- Uji tingkat kesukaan

Gambar 6. Diagram Alir Penyeduhan Daun Gaharu Kering

Analisis

1.Kadar Air

Penentuan kadar air seduhan daun gaharu kering ditentukan dengan metode pemanasan menggunakan oven. Botol timbang dikeringkan

selama 60 menit lalu didinginkan dalam desikator. Botol timbang dengan neraca analitik, selanjutnya sampel dimasukkan ke dalam botol timbang tersebut sebanyak 1-2 gram. Botol timbang dan sampel ditimbang, dimasukkan dalam oven dengan temperatur pemanasan 105 °C

selama 4 jam kemudian didinginkan, lalu sampel ditimbang. Setelah itu sampel dan botol timbang dipanaskan kembali dengan oven dan didinginkan. Perlakuan tersebut dilakukan hingga mencapai berat konstan (Apriyantono, 1989). Adapun perhitungan kadar air mempergunakan persamaan berikut:

Dimana : W_a : Berat sampel awal (g)

W_b : Berat sampel akhir (g)

2. Uji Antioksidan Metode DPPH

Mengambil 0,2 ml sampel kemudian ditambah 3,8 ml larutan DPPH 0,1 mMol, divortex dan diinkubasi selama 30 menit, ditera absorbansinya dengan panjang gelombang 517 nm. Rumus untuk menghitung %RSA adalah sebagai berikut :

3. Analisis Kadar Fenolik Total

Kadar total fenol ditentukan dengan cara spektrofotometri menggunakan reagen Follin-Ciocalteu/dengan metode Follin. Diambil 50 μ l sampel, ditambahkan 250 μ l larutan Follin-Ciocalteu murni dan didiamkan 1 menit, ditambahkan 750 μ l Na_2CO_3 20% dan ditambahkan aquades sampai volume 5 ml, kemudian homogenkan dengan vortex. Campuran ini disimpan pada suhu kamar selama 2 jam. Ditera pada panjang gelombang 760 nm dengan spektrofotometer (Lee *et al*, 2013).

4. Analisis Kadar Flavonoid

Kadar flavonoid total ditentukan dengan metode Dewanto *et al* (2002) ;

Eberhardt dkk (2000). Diambil sampel 50 μ l ditambah aquades 4 ml dan 0,3 ml $Nano_2$, divortex, didiamkan selama 6 menit. Ditambah 0,3ml $AlCl_3 \cdot 6H_2O$ 10% ,divortex, didiamkan 5 menit, kemudian ditambah 4 ml NaOH 10%. Selanjutnya ditambah aquades (sampai keseluruhan volume 10 ml), kemudian dihomogenkan dengan vortex, didiamkan selama 15 menit. Absorbansi diukur pada panjang gelombang 510 nm. Blanko yang digunakan aquades. Kadar flavonoid total dihitung dengan menggunakan standar kuersetin dan dihitung sebagai mg Ekuivalen Kuersetin (EK)/g bk.

5. Uji Sensoris

Uji sensoris dilakukan dengan menggunakan metode *Hedonic Test*. Uji ini dilakukan oleh 20 orang panelis tidak terlatih dengan mengisi lembar kuisioner meliputi parameter warna, rasa, aroma dan keseluruhan.

Analisis Data

Pada penelitian ini dilakukan 2 kali ulangan analisa dan 1 kali ulangan percobaan. Setiap data yang diperoleh dihitung dengan metode statistik menggunakan analisa varian ANOVA pada tingkat kepercayaan 95% dan apabila terdapat beda nyata masing-masing perlakuan dilanjutkan dengan uji *Duncan Multiple Range Test (DMRT)* (Gaspersz, 1995).

HASIL DAN PEMBAHASAN

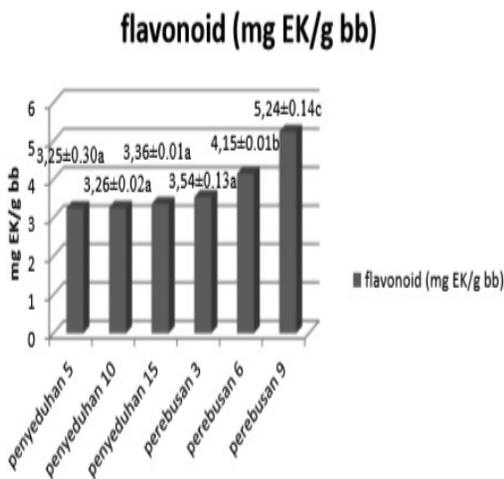
A. Aktivitas Antioksidatif

Aktivitas antioksidatif minuman daun gaharu kering dengan variasi metode dan waktu penyeduhan ditunjukkan dengan nilai RSA (*Radical Scavenging*

Activity) atau kemampuan menangkap radikal DPPH.

1. Flavonoid

Nilai total fenolik dan flavonoid korelatif dengan aktivitas antioksidan penangkapan radikal bebas DPPH dan kemampuan mereduksi ion Feri (Fe^{3+}) ekstrak (Widyasanti et al., 2015; Hajiaghaalipour et al., 2015; dan Rohadi et al., 2016). Kadar flavonoid minuman daun gaharu kering dengan variasi metode dan waktu penyeduhan disajikan pada Gambar 7



Gambar 7. Flavonoid minuman daun gaharu kering dengan variasi metode dan waktu penyeduhan

Perlakuan variasi metode dan waktu penyeduhan minuman daun gaharu kering dengan perlakuan penyeduhan (5, 10, dan 15 menit) dan perebusan (3, 6, dan 9 menit) meningkat secara nyata terhadap kadar flavonoid yang dihasilkan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kadar total flavonoid tertinggi diperoleh dari perlakuan perebusan selama 9 menit yaitu $5,24 \pm 0,14c$ mg EK/g bb. Hal ini disebabkan oleh semakin tinggi suhu dan lama penyeduhan menyebabkan kadar

total flavonoid dalam seduhan daun gaharu kering semakin tinggi, sebaliknya semakin rendah suhu dan lama penyeduhan menyebabkan kadar total flavonoid dalam seduhan daun gaharu kering semakin rendah. Ketahanan optimal pada senyawa flavonoid memiliki rentang suhu $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ - $100\text{ }^{\circ}\text{C}$ (Putri et al., 2014). Ibrahim et al., (2015) juga melaporkan bahwa suhu dan waktu ekstraksi merupakan faktor-faktor yang mempengaruhi laju ekstraksi. Proses laju ekstraksi akan meningkat seiring naiknya suhu dan waktu ekstraksi. Kadar total flavonoid terendah terdapat pada perlakuan penyeduhan selama 5 menit yaitu $2,78$ mg EK/g bb. Hal ini disebabkan karena singkatnya waktu dan suhu rendah yang digunakan pada saat proses penyeduhan, sehingga senyawa-senyawa yang terdapat pada sampel teh belum larut (Tambun et al., 2016).

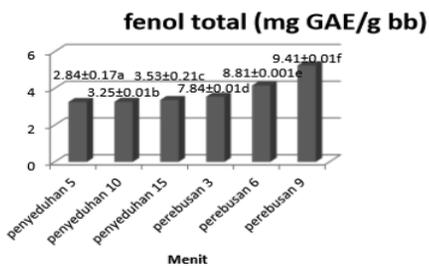
Waktu penyeduhan yang terlalu singkat dan suhu yang rendah akan serta didukung oleh penelitian dari Nindiyasari (2012) yang menyatakan penyeduhan teh dengan waktu penyeduhan yang terlalu singkat menjadi kurang efisien karena kelarutan senyawa pada teh belum mencapai titik yang optimal. Menurut Handayani (2016) aktivitas antioksidan pada suatu ekstrak teh dipengaruhi oleh kadar total fenol dan flavonoid. Aktivitas antioksidan akan semakin meningkat dengan meningkatnya kadar total fenol dan flavonoid menyebabkan semakin rendah senyawa tanin yang merupakan polimer flavonoid yang dihasilkan dan juga belum larut secara sempurna (Nindiyasari, 2012). Huri (2016) juga menyatakan bahwa semakin tinggi suhu dan semakin lama waktu penyeduhan akan meningkatkan aktivitas antioksidan pada teh daun sirsak.

Aktivitas antioksidan meningkat seiring dengan meningkatnya komponen bioaktif daun gaharu khususnya total flavonoid. Flavonoid merupakan

senyawa bioaktif yang berperan sebagai antioksidan (Yondra et al., 2014) serta didukung oleh penelitian Ibrahim et al., (2015) yang menyatakan bahwa tingginya total flavonoid dan total fenol pada ekstrak teh menunjukkan aktivitas antioksidan yang tinggi. Tingginya kadar fenol akan meningkatkan aktivitas antioksidan di dalam teh (Septianingrum,etal.,2016).

2. Fenolik total

Senyawa fenolik ialah senyawa dengan suatu gugus OH yang terikat pada cincin aromatic (Vermerris dan Nicholson, 2008). Penentuan kadar total fenol dilakukan menggunakan metode Folin Ciocalteau didasarkan pada reaksi oksidasi-reduksi. Reagen folin yang terdiri dari asam fosfomolibdat dan asam fosfotungstat akan tereduksi oleh senyawa polifenol menjadi molibdenumtungsten (The Grape Seed Method Evaluation Committee, 2001). Hasil dari reaksi ini membentuk kompleks warna biru, semakin tinggi komponen polifenol yang terdapat di dalam teh, maka semakin banyak molibdenum-tungsten yang terbentuk, sehingga semakin besar nilai absorbansinya, dan sebaliknya. Standar polifenol yang digunakan pada pengukuran kadar fenol adalah asam gallat (asam 3,4,5-hidroksibenzoat). Nilai total fenol dinyatakan dalam *Gallic Acid Equivalent* (GAE)/g basis kering (bk). Kadar total fenol minuman daun gaharu kering dengan variasi metode dan waktu penyeduhan disajikan pada Gambar 8.



Gambar 8. Fenolik total minuman daun

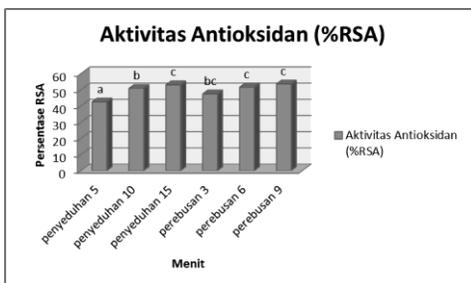
gaharu kering dengan variasi metode dan waktu penyeduhan

Perlakuan variasi metode dan waktu penyeduhan minuman daun gaharu kering dengan perlakuan penyeduhan (5, 10, dan 15 menit) dan perebusan (3, 6, dan 9 menit) berpengaruh secara nyata terhadap kadar fenolik total, dapat dilihat dari nilai fenolik total minuman daun gaharu kering meningkat. Perlakuan perebusan selama 9 menit menunjukkan kadar fenolik total paling tinggi dibandingkan metode dan waktu penyeduhan yang lain. Peningkatan kadar fenolik total karena terjadi degradasi tanin menjadi senyawa fenol yang lebih sederhana. Suhu penyeduhan semakin tinggi maka fenol yang terekstrak semakin tinggi. Hal ini sesuai dengan Kusumaningrum (2008) Semakin tinggi suhu penyeduhan makamakin tinggi fenol yang terekstrak. Total fenol yang dihasilkan memiliki nilai yang berkisar antara 2,84 mg GAE/g bb sampai 9,41 mg GAE/g bb.

Total fenol terendah ditunjukkan oleh minuman daun gaharu kering perlakuan penyeduhan selama 5 menit. Perlakuan penyeduhan sampel pada semua waktu merupakan perlakuan penyeduhan yang menghasilkan total fenol terendah, sedangkan perlakuan penyeduhan dengan perebusan memiliki total fenol tertinggi. Hal ini dikarenakan suhu tinggi pelarut dapat meningkatkan efisiensi dari proses ekstraksi karena panas dapat meningkatkan permeabilitas dinding sel, meningkatkan kelarutan dan difusi dari senyawa yang diekstrak, dan mengurangi viskositas pelarut, namun suhu yang terlalu tinggi dapat mendegradasi senyawa polifenol (Escribano dan Santos, 2002). Suhu air dan lama waktu penyeduhan teh berpengaruh signifikan terhadap kadar polifenol pada seduhannya (Shannon, dkk., 2017).

3. Kemampuan menangkap radikal DPPH

Antioksidan mencegah kerusakan oksidatif dengan langsung menghambat radikal bebas (Chan dkk., 2010). Analisis penangkapan radikal bebas dilakukan dengan menggunakan metode DPPH (Yen dan Chen, 1995). Widyantika dkk. (2017) menyebutkan nilai RSA-DPPH seduhan teh putih dengan lama waktu seduhan berbeda (2-10 menit/ 62 ± 2 °C) meningkat pada kisaran $33,23 \pm 0,6\%$ sampai $67,20$. Beberapa faktor yang berpengaruh terhadap antioksidan (RSA-DPPH) pada seduhan teh antara lain, konsentrasi gula, jenis teh, suhu dan lama waktu penyeduhan serta rasio bahan-volume seduhan (Martina dkk., 2012; Damiani dkk., 2014; Widyantika, 2017; Shannon dkk., 2017; Rohadi dan Wahjuningsih, 2018). Aktivitas antioksidan minuman daun gaharu kering dengan variasi metode dan waktu penyeduhan disajikan pada Gambar 9.



Gambar 9. Aktivitas antioksidan minuman daun gaharu kering dengan variasi metode dan waktu penyeduhan

Perlakuan variasi metode dan waktu penyeduhan minuman daun gaharu kering dengan perlakuan penyeduhan (5, 10, dan 15 menit) dan perebusan (3, 6, dan 9 menit) berpengaruh secara nyata terhadap aktivitas antioksidan yang dihasilkan.

Perlakuan penyeduhan selama 5, 10, dan 15 menit berturut-turut mengalami peningkatan. Hal yang sama dihasilkan pada perlakuan perebusan selama 3, 6, dan 9 menit. Hal ini sesuai dengan (Rohdiana, 2008) Waktu dan Suhu penyeduhan merupakan faktor penentu terekstraknya senyawa yang terdapat dalam teh. Bertambahnya lama penyeduhan menyebabkan kesempatan kontak antara air penyeduh dengan teh semakin lama, sehingga proses ekstraksi menjadi lebih sempurna dan polifenol total semakin meningkat, karena polifenol merupakan senyawa yang larut dalam air. Selain lama penyeduhan, suhu penyeduhan juga mempengaruhi terhadap jumlah polifenol total yang terekstrak. Hal tersebut ditunjukkan dalam penelitian Suzuki et al (2003) terhadap teh hijau dan olong dengan lama penyeduhan 3 menit dan suhu penyeduhan 30, 60 dan 90 °C terus mengalami jumlah peningkatan polifenol total yang terekstrak. Karena, Semakin tinggi suhu air penyeduh, kemampuan air dalam mengekstrak kandungan kimia yang terdapat dalam teh akan semakin tinggi. Menurut Astill et al. (2001), perbedaan cara penyeduhan teh dapat memengaruhi komposisi senyawa kimia yang terdapat pada produk akhir minuman teh.

Perlakuan variasi metode dan waktu penyeduhan terhadap minuman daun gaharu kering berkisar antara 42,41-53,51% RSA. Perebusan selama 9 menit menunjukkan aktivitas antioksidan paling tinggi sebesar 53,51% RSA sedangkan penyeduhan selama 5 menit menunjukkan aktivitas antioksidan terendah yaitu 42,41% RSA.

B. Tingkat Kesukaan

Uji inderawi adalah penginderaan yang dihubungkan dengan rabaan atau sentuhan (Leo dan Nollet, 2007 dan Hidayati, 2002). Uji tingkat kesukaan minuman daun gaharu kering dengan variasi metode dan waktu penyeduhan menggunakan atribut mutu yang dijadikan sebagai parameter antara lain warna, rasa, aroma dan keseluruhan. Penilaian terhadap produk *minuman daun gaharu*

kering berdasarkan tingkat kesukaan panelis dengan memberikan skor mulai angka 1 hingga 4, semakin besar angka yang diberikan menunjukkan produk semakin disukai dan sebaliknya. Panelis yang digunakan adalah semi terlatih sejumlah 20 orang. Tingkat kesukaan minuman daun gaharu kering dengan variasi metode dan waktu penyeduhan disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Tingkat kesukaan minuman daun gaharu kering dengan variasi metode dan waktu penyeduhan

Perlakuan	Warna (menit)	Warna	Rasa*	Aroma*	Keseluruhan*
Penyeduhan	5	2,45 ±0.68b	2,70±0.57	2,95±0.51	2,55±0.68
	10	2,50±0.83bc	2,60±0.82	2,80±0.10	2,70±0.73
	15	2,40 ±0.88b	2,55±0.83	2,90±0.55	2,80±0.77
Perebusan	3	3.00 ± 0.79bc	2,45±0.11	3,00±0.65	2,90±0.72
	6	2,50± 0.89bc	2,45±0.88	3,00±0.72	2,55 ±0.94
	9	1,70±0.66a	2,25±0.11	3,20±0.52	2,80±0.10

Keterangan: Angka yang diikuti dengan notasi huruf yang berbeda menunjukkan ada beda nyata pada tingkat signifikansi 5%

Semakin besar angka menunjukkan 2 variasi

*) tidak ada beda nyata

Warna

Berdasarkan Tabel 2 variasi metode dan waktu penyeduhan berpengaruh nyata terhadap warna minuman daun gaharu kering yang dihasilkan. Metode penyeduhan dengan perlakuan perebusan selama 3 menit lebih disukai oleh panelis karena warna minuman yang berwarna kecoklatan lebih menarik bagi panelis dibandingkan warna minuman yang bening. Semakin lama waktu penyeduhan maka semakin banyak kandungan total fenol yang terekstrak akan menyebabkan warna orange kecoklatan semakin pekat.

Hal ini sesuai dengan hasil penelitian Rohdiana et al. (2008) Lama penyeduhan akan mempengaruhi intensitas warna. Semakin lama penyeduhan maka

kesempatan kontak antara air penyeduh dengan teh semakin lama sehingga proses ekstraksi menjadi lebih sempurna. Proses penyeduhan akan menyebabkan teh teroksidasi, karena oksidasi ini berperan dalam merubah tannin menjadi teastavin dan thearubigin. Theaflavin berperan dalam penentuan kecerahan warna seduhan teh (kuning kemerahan) dan Thearubigin merupakan senyawa yang sulit larut dalam air dan berperan dalam menentukan warna seduhan teh (merah kecoklatan agak gelap) (Rohdina, 2006).

Demikian pula dengan faktor suhu dan waktu selama proses penyeduhan teh sesuai dengan Ajisaka (2012). Semakin

tinggi suhu air maka kemampuan air untuk mengekstrak senyawa kimia yang terkandung di dalam teh akan semakin tinggi. Waktu akan sangat berpengaruh terhadap kadar kandungan bahan kimia yang terlarut intensitas warna serta aroma teh yang akan dikonsumsi.

Tingkat kesukaan panelis terhadap warna minuman daun gaharu kering yang tertera pada Tabel 2 berkisar antara 1,70-3,00. Minuman dengan variasi metode dan waktu penyeduhan perlakuan perebusan selama 3 menit merupakan produk yang paling disukai panelis yang memiliki skor 3,00 dengan notasi c.

2. Rasa

Berdasarkan Tabel 2 variasi metode dan waktu penyeduhan tidak berpengaruh nyata terhadap rasa minuman daun gaharu kering yang dihasilkan. Hal ini diduga karena minuman yang dihasilkan dengan perlakuan perebusan memberikan rasa yang lebih pahit. Semakin lama waktu penyeduhan yang digunakan semakin tidak disukai oleh panelis begitupun dengan semakin tinggi suhu yang digunakan untuk penyeduhan. Semakin tinggi suhu yang digunakan maka rasa seduhan yang dihasilkan semakin sepat. Hal ini dikarenakan semakin banyak kandungan senyawa fenolik yang terekstrak dan mempengaruhi rasa suatu produk makanan dan minuman. Rasa sepat ini disebabkan oleh tanin. Menurut Sekarini (2011) bahwa senyawa katekin (tanin) membawa rasa pahit dan sepat pada seduhan teh.

Atribut rasa menurut hasil analisis statistik pada Tabel 2 menunjukkan bahwa minuman daun gaharu kering dengan variasi metode dan waktu penyeduhan memiliki skor antara 2,25-2,70.

3. Aroma

Berdasarkan Tabel 2 variasi metode dan waktu penyeduhan tidak berpengaruh nyata terhadap atribut aroma. Hal ini diduga karena semakin tinggi suhu dan lama waktu penyeduhan yang digunakan menyebabkan aroma minuman yang ditimbulkan semakin kuat dibandingkan penyeduhan teh dengan suhu rendah dan waktu penyeduhan yang semakin sedikit. Metode penyeduhan dengan perlakuan penyeduhan maupun perebusan sama-sama memberikan aroma seduhan. Aroma suatu produk ditentukan dengan indra penciuman (hidung) melalui bau yang ditimbulkan karena adanya senyawa folatil. Menurut Ciptadi dan Nasution (1979), senyawa pembentuk aroma teh terutama terdiri dari minyak atsiri yang bersifat mudah menguap dan bersifat mudah direduksi sehingga dapat menghasilkan aroma harum pada teh. Uji kesukaan terhadap aroma minuman daun gaharu kering dengan variasi metode dan waktu penyeduhan berkisar antara 2,80-3,20.

4. Keseluruhan

Hasil uji kesukaan pada Tabel 2 menunjukkan bahwa secara keseluruhan panelis menerima minuman daun gaharu kering dengan variasi metode dan waktu penyeduhan. Penilaian panelis terhadap minuman daun gaharu kering secara keseluruhan berkisar antara 2,55 sampai 2,90.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan tersebut dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Kesimpulan Umum

Minuman daun gaharu kering dengan aktivitas antioksidan paling tinggi yaitu pada metode penyeduhan dengan perlakuan perebusan selama 9 menit dengan RSA sebesar $53,51\% \pm 0,69$

2. Kesimpulan Khusus

- a. Variasi metode dan waktu penyeduhan berpengaruh nyata terhadap kadar flavonoid, kadar fenolik total dan aktivitas antioksidan.
- b. Variasi metode dan waktu penyeduhan paling disukai panelis yaitu pada metode perlakuan penyeduhan dengan perebusan selama 3 menit.

Saran

Bagi peneliti selanjutnya dapat melakukan pengeringan daun gaharu kering terlebih dahulu sebelum dilakukan penyeduhan agar dapat diketahui seberapa tinggi tingkat aktivitas antioksidan, kadar fenolik total, kadar flavonoid dan kadar tanin pada variasi metode dan waktu penyeduhan minuman daun gaharu kering.

DAFTAR PUSTAKA

Ajisaka. 2012. *Teh Khasiatnya Dahsyat*.

Surabaya: Stomata,

Astill C, Birch MR, Dacombe C, Philip G. Humphrey and Martin PT. 2001. *Factors affecting the catechin and polyphenol contents of black and green tea infusions*. J. Agric. Food Chem. Vol. 49: 5340-5347.

Astawan, Made. 2008. *Khasiat Warna-Warni Makanan*. Jakarta: Gramedia

Chan, Levi Adhitya. 2010. *Membuat Es Krim*. Jakarta : PT Media Agropustaka.

Ciptadi, W. dan M.Z. Nasution. 1979.

Mempelajari Cara Pemanfaatan Teh Hitam Mutu Rendah untuk Pembuatan Teh Dadak. Bogor. IPB.

Cook, N.C and Samman. 1996.

Flavonoid: Chemistry, Metabolism, Cardioprotective Effect and Dietary Sources. Nutritional Biochemistry. J.7: 66-76

Damayanti, M. 2008. *Komunikasi*

Teraupetik Dalam Praktik Keperawatan. Bandung. PT refika Adama.

Dewanto, V., Wu, X., Adom, K. K

dan Liu, R. H. 2002. *Thermal Processing Enhances The Nutritional Value Of Tomatoes By Increasing Total Antioxidant Activity*. Journal of Agricultural and Food Chemistry 50:3010-3014.

Droge, W. 2002. *Free Radicals in the*

Physiological Control of Cell Function. Physiol Rev. 82:47-95.

Elvina Karyadi. 2006. *Kiat mengatasi*

diabetes, hiperkolesterolemia, stroke. Jakarta: PT. Intisari Mediatama. 3-57; 63-64.

Erturk, O., Ozbucak, T.B. & Bayrak,

A. 2006. *Antimicrobial Activities of Some Medicinal Essential Oils*, KerBa Polonica, 52 (1), 58-66.

Erawati. 2012. *Uji Aktivitas*

Antioksidan Ekstrak Daun Garcinidaedalanthera Pierre dengan Metode DPPH (1,1 difenil pikrilhidrazil) dan Identifikasi Golongan Senyawa Kimia dari Fraksi Paling Aktif. Skripsi. Depok: FMIPA, Universitas Indonesia.

Ghasemzadeh, A., and Jaafar, H. Z.

E. 2013. *Profiling of Phenolic Compounds and Their Antioxidant and Anticancer Activities in Pandan (Pandanus amaryllifolius Roxb.) Extract from Different Locations of Malaysia*. BMC Complementary and

- Alternative Medicine, 13:341.
- Goldberg I. 1996. Functional Foods: *Designer foods, pharmafoods, nutraceuticals*. London : Chapman & Hall, Inc. Hal 513-515.
- Gryglewski RJ, Korbut R, Robak J. 1987. *On the mechanism of antithrombotic action of flavonoids*. Biochemical Pharmacol 36:317-321.
- Harborne, J.B. 1987. Metode Fitokimia. *Penuntun Cara modern mengekstraksi Tumbuhan (Koasish Padmawinata dan Iwang Soediro, penerjemah)*. Bandung: ITB, Hal 103-104.
- Hartoyo, Arif. 2003. *Teh dan Khasiatnya Bagi Kesehatan : Sebuah Tinjauan Ilmiah*. Kanisius. Yogyakarta
- Havsteen B. 1983. *Flavonoids, a class of natural products of high pharmacological potency*. Biochem Pharmacol. 32 : 1141-1148.
- Hou, D. 1960. *Thymeliaceae*. In : Van Steenis, CGGJ (Ed). J Stor Malsian Series 1.Vol 6. Groningen : Netherlands Wolter-Noordhoff Publishing.
- Huang C et al. 2005. *Identification of an Antifungal Chitinase from a Potential Biocontrol Agent, Bacillus cereus*. Journal of Biochemistry and molecular Biology, 38 : 82-88.
- Jayaprakasha, G. K., Jaganmohan R. L., dan Sakariah K. K. 2006. *Antioxidant activities of curcumin, demethoxycurcumin and bisdemethoxycurcumin*. Food Chemistry 98: 720-724
- Kamaluddin MT, Saleh I, Yeni A. 2012. *Laporan Penelitian Preklinik Simposia daun Gaharu pada tikus putih galur Wistar*. Sponsor Pemda Batang.
- Koleva II, Van Beek TA, Linssen JPH, de Groot A, Evstatieva LN. 2002. *antioxidant activity: a comparative study on three testing methods*. Phytochemical Analysis 13: 8-17
- Konishi, T., T. Konishima, Y. Shimada, and S. Kiyosawa. 2002. *Six New 2 (2-Phenylethyl) Chromones from Agarwood*. Chemical and Pharmaceutical Bulletin 50: 419-422.
- Kumalaningsih, Sri., 2006, *Antioksidan Alami: Penangkal Radikal Bebas, Sumber, Manfaat, Cara Penyediaan dan Pengolahan*, Trubus Agrisarana, Surabaya.
- Kusumaningrum D. 2008. *Pemetaan Karakteristik Komponen Polifenol untuk Mencegah Kerusakan pada Minuman The Ready to Drink (RTD) [Skripsi]*. Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- Kiessoun K., Souza A., Meda N.T.R., Coulibaly A.Y., Kiendrebeogo M., Lamien-Meda A., Lamidi M., Millogo-Rasolodimby J., Nacoulma O.G., 2010. *Polyphenol Contents, Antioxidant and Anti-Inflammatory Activities of Six Malvaceae Species Traditionally used to Treat Hepatitis B in Burkina Faso*. European Journal of Scientific Research, 44(4): 570-580
- Leo, M. and Nollet L. 2007. *Handbook of Meat Poultry and Seafood Quality*. Blackwell Publishing John Wiley & Sons, Inc
- Martin, S., Solange I. Mussatto, G., Martinez-Avila, J., Montanes-Saenz, C.N. Aguilar, Teixeira, J.A. 2011. *Bioactive phenolic compounds: Production and extraction by solid-state fermentation. review*. Journal Biotechnology Advances 29:365373. DOI:10.1016/j.biotechadv.2011.01.008.
- Markham KR. 1988. *Cara Mengidentifikasi Flavonoid*.

- Bandung: Penerbit ITB. Hal 58-60.
- Marxen, K. Vanselow K.H., Lippemeier S., Hintze R., Ruser A. dan Hansen U.P. 2007. *Determination of DPPH Radical Oxidation Caused by Methanolic Extracts of Some Microalgal Species by Linear Regression Analysis of Spectrophotometric Measurements*. Sensors 7: 2080-2095.
- Mohamed R, Jong PL, S. Zali. 2010. *Fungal diversity in wounded stems of Aquilaria malaccensis*. Fungal Divers. 43:67-74.
- Miryanti, Arry et al. 2011. *Ekstraksi Antioksidan dari Kulit Buah Manggis (Garciana mangostana L)*. Laporan Penelitian Lembaga Penelitian dan Pengabdian Masyarakat. Bandung: Universitas Katolik Parahyangan.
- Nair CI, Jayachandran K, Shashidar S. 2008. *Biodegradation of phenol*. African Journal of Biotechnology. 7. 4951- 4958.
- Osawa, T dan Namiki, M. 1981. *A Novel Type Of Antioxidant Isolated from Leaf Wax of Eucalyptus Leaves*. Journal Agricultural Biology Chemistry. New York.
- Rohdiana, Dadan, 2011, *Teh Ini Menyehatkan, Telaah Ilmiah Populer*, Cetakan kedua. Penerbit Alfabeta, Bandung.
- Rohdiana, D. 2006. *Menyeduh teh dengan 'bbm'*. Lab pengolahan bahan pangan, jurtekpangftunpas. www.anekaplanta.wordpress.com/2007/12/26/menyeduh-teh-dengan-bbm. Diakses pada tanggal 14 April 2019.
- Rohadi, Raharjo, S, Falah, I.I., Santoso, U. 2016. *Aktivitas antioksidan ekstrak biji Duwet (Syzygium cumini Linn.) pada peroksidasi lipida secara in vitro*. Jurnal Agritech 36(1): 30-37. DOI: 10.22146/agritech.10681.
- Shannon, E., Jaiswal, A.K. dan Abu Ghannam, N. 2017. *Poliphenolic content and antioxidant capacity of white, green, black and herbal teas; a kinetic study*. Food Research, 2(1): 1-11.
- Shahwar D., Shafiq-ur-Rehman, Ahmad N., Ullah S., Raza M.A., 2010, *Antioxidant Activities of the Selected Plants from the Family Euphorbiaceae, Lauraceae, Malvaceae and Balsaminaceae*, African Journal of Biotechnology, 9(7): 1086-1096.
- Shimada, Y., T. Konishi, S. Kiyosawa, M. Nishi, K. Miyahara, and T. Kawasaki. 1986. *Studies on the Agarwood (Jinko). IV 1) -Structures of 2-(2-phenylethyl) Chromone Derivates, Agarotetrol and Isoagarotetrol*. Chemical and Pharmaceutical Bulletin. 34:2766-2773.
- Silva, T.M., Nascimento, R.J., Batista, M.B., Agra, M.F., dan Camara, C.A. 2007. *Bhrine shrimp bioassay of some species of solanum from northeastern brazil*. Revista Brasileirade Farmacognosia. 17(1) :35-38.
- Silaban, Marisi. 2005. *"Pengaruh Jenis Teh dan lama Fermentasi Pada Proses Pembuatan Teh Kombucha"*. (Skripsi S-1 Progdil Teknologi Pertanian). Sumatera Utara. Fakultas Pertanian. Universitas Sumatera Utara.
- Sekartini, Rini. (2011). *Kumpulan Tips Pediatrik*. Jakarta: Badan Penerbit Ikatan Dokter Anak Indonesia.
- Sudarmadji, S; B. Haryono dan Suhardi. 1989. *Analisa Bahan Makanan dan Pertanian*. Penerbit Liberty. Yogyakarta.

- Suharmiati dan Handayani, L., 2006. *Cara Benar Meracik Obat Tradisional*, 4-6, Agro Pustaka, Jakarta.
- Swarth, Judith. 2004. *Stres dan Nutrisi*. Bumi aksara. Jakarta
- Suzuki, R., Iwasaki, S., Ito, Y., Hasegawa, T., Yamamoto, T., et al., 2003. *Adult Staphylococcus Scalded Skin Syndrome in Peritoneal Dialysis Patient*. JSN. 7 : 77-80.
- Tarigan, K. 2004. *Profil Pengusahaan (Budidaya) Gaharu*. Pusat Bina Penyuluhan Kehutanan. Departemen Kehutanan. Jakarta.
- Uvidelio F. Castillo Gary A. Strobel Kirby Mullenberg Margaret M. Condrón David B. Teplow Vincenzo Folgiano Monica Gallo Rosalia Ferracane Luisa Mannina Stephanie Viel Marissa Codde Richard Robison Heide Porter James Jensen. 2006. *Munumbicins E-4 and E-5: novel broad-spectrum antibiotics from Streptomyces NRRL 3052*. FEMS Microbiology Letters, Volume 255, Issue 2, Pages 296–300.
- Widyasanti, A., Rohdiana, D., Ekatama, N. 2016. *Aktivitas antioksidan ekstrak teh putih (Camellia sinensis) dengan metode DPPH (2,2 diphenyl, 1-picrylhydrazil)*. Fortech 1 (1):1-9.
- Widyastuti, N. 2010. *Pengukuran Aktivitas Antioksidan dengan Metode CUP-RAC, DPPH, dan FRAP serta korelasinya dengan Fenol, Flavonoid pada enam tanaman*. [Skripsi]. Bogor: Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan, Institut Pertanian Bogor. hal. 1-31.
- Wulandari, Y.F. 2000. *Gaharu*. <http://www.Manggala.or.id>. Html Dikutip tanggal 05 Januari 2019. Pukul 22.59 WIB
- Yoneda, K., Nakanishi, T., Yamagata, E., Nagashima, T., Kawasaki, I., Yoshi-da, T., Mori, H & Miura, I. (1984). *Three fragrant sesquiterpenes of Agarwood*, *Phytochemistry*, 23(11) : 2066-2067

Evaluasi Sifat Kimia dan Warna Ekstrak Daun Gaharu (*Aquilaria Malaccensis* Lamk.) Kering dengan Lama Waktu Pengeringan dan Konsentrasi Metanol

Evaluation of Chemical Properties and Colors of Dried Aloes Leaf Extract (*Aquilaria Malaccensis* Lamk.) with Drying Time and Methanol Concentration

Nur Yasir Wangafina K.Kh^{1*}, Dwiwati Pujimulyani²⁾

¹⁾Mahasiswa Program Studi Teknologi Pangan, Fakultas Agroindustri, Universitas Mercu Buana Yogyakarta.

²⁾Staff Pengajar Program Studi Teknologi Pangan, Fakultas Agroindustri, Universitas Mercu Buana Yogyakarta.

Jl. Wates km. 10 Yogyakarta 55753

*Email: nwangafina@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi sifat kimia dan warna ekstrak daun gaharu kering dengan variasi waktu pengeringan dan konsentrasi pelarut. Daun gaharu dikeringkan dengan lama waktu berbeda yaitu 2 jam, 4 jam dan 6 jam, kemudian dimaserasi dengan pelarut metanol dengan konsentrasi berbeda yaitu 50% dan 70% selama 24 jam, kemudian disaring agar mendapat ekstraknya, kemudian ekstrak dianalisis sifat kimia (uji antioksidan metode DPPH, fenolik total, flavonoid dan tanin) dan warna. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) pola faktorial terdiri dari 6 sampel, 2 kali ulangan dengan 2 faktor yaitu lama waktu pengeringan dan variasi konsentrasi metanol. Data yang diperoleh dihitung secara statistik menggunakan ANOVA dengan tingkat kepercayaan 95% dan jika terdapat perbedaan yang nyata antar perlakuan maka dilanjutkan dengan uji *Duncan's Multiple Range Test* (DMRT). Daun gaharu dengan perlakuan lama waktu pengeringan 2 Jam dan konsentrasi pelarut metanol 70% memiliki pengaruh terhadap aktivitas antioksidan, kadar fenol dan flavonoid yang tinggi dengan aktivitas antioksidan yaitu 93,33%RSA, nilai fenolik total yaitu 3,77 mg GAE/g bk dan kadar flavonoid sebesar 9,82 mg EK/g bk, tanin 33,31 mg/100g, warna 1,31 *red* dan 1,68 *yellow*.

Kata Kunci: Daun Gaharu; pengeringan; antioksidan.

ABSTRACT

This study tried to improve the chemical properties and color of dried agarwood leaf extract with variations in drying time and solvent concentration. Aloes leaves are dried with different lengths of time, namely 2 hours, 4 hours and 6 hours, then macerated with methanol solvents with different concentrations of 50% and 70% for 24 hours, then filtered to get the extract, then the extracts are analyzed for chemical properties (antioxidant test method DPPH, total phenolic, flavonoids, and tannins) and color. The method used in this study is a completely randomized design (CRD)

factorial pattern consisting of 6 samples, 2 replications with 2 factors, namely drying time and the concentration of methanol. The data obtained were calculated statistically using ANOVA with a confidence level of 95% and if there were significant differences between treatments then proceed with the Duncan Multiple Range Test (DMRT). Aloe leaves with a treatment of 2 hours drying time and in the concentration of 70% methanol have an influence on antioxidant activity, high levels of phenol and flavonoids with antioxidant activity that is 93.33% RSA, total phenolic value is 3.77 mg GAE/gbk and flavonoid content of 9.82 mg EK/g bk, tannin 33.31 mg/100g, 1.31 red color and 1.68 yellow.

Keywords: Aloe; drying; antioxidant.

PENDAHULUAN

Tren minuman fungsional sedang diminati oleh konsumen karena dipercaya berkhasiat bagi kesehatan (Herold, 2007). Daun gaharu dapat dimanfaatkan sebagai minuman fungsional yang bermanfaat untuk kesehatan tubuh manusia. Minuman daun gaharu berperan sebagai antioksidan yang dapat membantu membuang racun dari tubuh, mencegah insomnia karena minuman daun gaharu menekan sistem syaraf pusat sehingga menimbulkan efek menenangkan sebagai obat anti mabuk, membantu menurunkan kadar kolestrol jahat, membantu meredakan ketegangan/hipertensi/stress dan mengurangi kadar gula dalam darah sehingga dapat membantu mengobati diabetes melitus (Anonim, 2012).

Teknik penanganan daun gaharu pasca panen terdiri dari sortasi, pencucian, penirisan, perajangan, pengeringan. Pengeringan merupakan salah satu cara untuk pengawetan pascapanen dari daun gaharu karena dapat menjaga kualitas dari produk yang dihasilkan. Pengeringan secara alami, yaitu menggunakan sinar matahari langsung tidak membutuhkan *cost energy*, tetapi hanya bisa digunakan untuk skala kecil. Tahap awal proses pengeringan, terjadi penguapan yang cepat pada ikatan fisik air (Martinov, *et al.* 2009). Selama dalam proses

pengeringan, terjadinya kehilangan bahan aktif, tergantung pada proses pengeringan yang digunakan, seperti kombinasi suhu tinggi, lama pengeringan dan atmosfer oksigen dalam lingkungan pengeringan. Hal ini merupakan salah satu faktor terjadinya oksidasi kimia senyawa aktif (Durrance, *et al.* 1999). Pengeringan suhu rendah lebih direkomendasikan untuk arah pengawetan bahan aktif, tetapi membutuhkan waktu pengeringan cukup lama. Kondisi pengeringan yang digunakan akan mempengaruhi kandungan minyak atsiri dan warna, dan juga kebutuhan energi dan biaya (Hosseini, 2005). Pemilihan proses pengeringan yang tepat menghasilkan daun gaharu dengan kualitas yang baik dan mempunyai kandungan bahan aktif, warna, serta metabolit sekunder yang tinggi.

Daun gaharu (*Gyrinops versteegii*) mengandung senyawa metabolit sekunder flavonoid, terpenoid dan senyawa fenol. Senyawa-senyawa metabolit sekunder inilah yang diperkirakan mempunyai aktivitas sebagai antiradikal bebas karena gugus-gugus fungsi yang ada dalam senyawa tersebut seperti gugus OH yang dalam pemecahan heterolitiknya akan menghasilkan radikal O (O°) dan radikal H (H°) (Mega dan Swastini, 2010). Pengambilan senyawa aktif

dalam tumbuhan dapat dilakukan dengan ekstraksi pelarut.

Daun gaharu yang diproduksi oleh Sanggar Tani "IDJO" kualitasnya belum maksimal. Dalam upaya meningkatkan dan mempertahankan kualitas daun gaharu salah satunya adalah memperbaiki proses produksi. Pengerinan dalam hal ini merupakan salah satu faktor proses produksi yang berpengaruh terhadap kualitas daun gaharu. Berdasarkan latar belakang tersebut maka peneliti mencoba memberikan penambahan perlakuan lama pengeringan dari daun gaharu kering tersebut dengan penambahan 2 jam, 4 jam dan 6 jam dengan suhu $\pm 50^{\circ}\text{C}$ menggunakan *cabinet dryer*. Hasil penelitian ini diharapkan akan mendapatkan lama waktu pengeringan yang tepat sehingga dapat memaksimalkan kualitas minuman daun gaharu.

Daun gaharu yang sudah diberi perlakuan lama pengeringan kemudian diuji kandungan metabolitnya, untuk mengetahui pengaruh lama waktu pengeringan terhadap kualitas daun gaharu. Pengambilan senyawa aktif dalam tumbuhan dapat dilakukan dengan ekstraksi pelarut. Larutan pengestraksi yang digunakan disesuaikan dengan kepolaran senyawa yang diinginkan. Menurut prinsip like dissolves like, suatu pelarut akan cenderung melarutkan senyawa yang mempunyai tingkat kepolaran yang sama. Pelarut polar akan melarutkan senyawa polar dan sebaliknya. Penelitian Huda, *et al.* (2009) menunjukkan bahwa ekstrak metanol daun Gaharu jenis *Aquilaria malaccensis* memiliki aktivitas antioksidan. Potensi ekstrak metanol tersebut dimungkinkan karena metanol mampu menarik senyawa metabolit sekunder seperti fenol, flavonoid dan tanin yang diketahui memiliki kemampuan sebagai antioksidan alami (Khalil, *et al.*, 2013). Berdasarkan hal

tersebut pelarut yang digunakan adalah metanol dengan harapan mendapatkan ekstrak yang lebih baik. Dalam penelitian ini konsentrasi metanol yang digunakan untuk mengekstraksi berbeda yaitu konsentrasi metanol 50% dan 70%, perlakuan konsentrasi metanol berbeda ini bertujuan untuk mendapatkan informasi konsentrasi metanol yang tepat.

METODE PENELITIAN

Bahan

Bahan utama yang digunakan dalam penelitian ini adalah daun gaharu kering Sanggar Tani "IDJO" yang berada di Sukamara, Kalimantan Tengah. Bahan yang digunakan adalah metanol, DPPH (2,2-diphenyl-1 picrylhydrazil), BHT, NCL_2CO_3 , reagen Follin-Ciocalteu, Na_2CO_3 , NaNO_2 10%, $\text{AlCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ 10%, NaOH 10%, natrium tungstat ($\text{Na}_2\text{WO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$) aluminium foil dan air suling.

Alat

Alat-alat yang digunakan pada penelitian ini meliputi alat-alat gelas laboratorium (erlenmeyer, beaker glass, gelas corong, gelas ukur, labu alas bulat, labu ukur, tabung reaksi dan pipet tetes, pipet ukur), micro pipet, macro pipet, vacuum, aluminium foil, blender, lemari penyimpanan, *cabinet dryer*, neraca kasar, neraca digital, neraca analitik, desikator, *stopwatch*, cawan porselin, vorteks, spektrofotometer UV/Vis, *lovibond tintometer*, ayakan 35 mesh, loyang, plastik klip, kompor listrik.

Cara Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan cara mengeringkan daun gaharu menggunakan *cabinet dryer* dengan lama waktu berbeda

yaitu 2, 4 dan 6 jam pada suhu $\pm 50^{\circ}\text{C}$. Pada penelitian ini, teh daun gaharu yang telah kering kemudian diperkecil dahulu ukurannya, kemudian daun gaharu yang telah hancur diayak dengan ayakan ukuran 35 mesh. Serbuk daun gaharu yang sudah diberi perlakuan pengeringan sebelum diuji kandungan kimianya diekstrak menggunakan pelarut metanol dengan kadar konsentrasi yang berbeda yaitu 50% dan 70% dengan perbandingan 1:10 (1 g serbuk daun gaharu : 10 ml pelarut metanol konsentrasi 50% dan 70%). Kemudian divortex selama 5 menit agar serbuk dan metanol larut secara merata, sehingga ekstrak yang didapat maksimal. Selanjutnya dimaserasi selama 24 jam, Setelah maserasi dilakukan penyaringan untuk mendapatkan filtrat daun gaharu kering kemudian untuk diuji kandungan aktivitas antioksidan, fenol total, flavonoid, tanin dan warna.

Rancangan Percobaan

Rancangan penelitian yang digunakan adalah menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan dua faktor. Faktor yang digunakan yaitu lama waktu pengeringan dan konsentrasi pelarut metanol daun gaharu, Kemudian analisis data yang terkumpul adalah dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) pola faktorial terdiri dari 6 sampel, 2 kali ulangan dengan 2 faktor yaitu lama waktu pengeringan dan konsentrasi metanol. Data yang diperoleh dihitung secara statistik menggunakan ANOVA dengan tingkat kepercayaan 95% dan jika terdapat perbedaan yang nyata antar perlakuan maka dilanjutkan dengan uji *Duncan's Multiple Range Test* (DMRT).

Parameter yang diamati

Parameter yang diamati dalam penelitian ini adalah analisis aktivitas

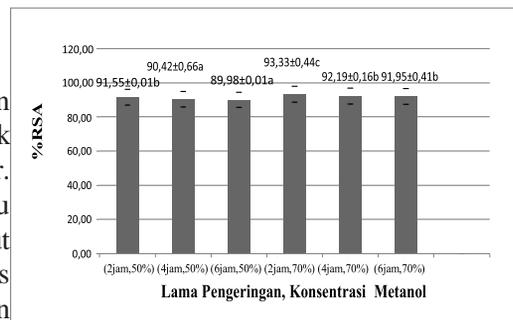
antioksidatif menggunakan metode DPPH (*1,1-Diphenyl-2-picrylhydrazil*) metode Xu dan Chang, 2007; Turkmen, *et al.* 2005, Kadar total fenol menggunakan reagen Follin-Ciocalteu dengan metode Folin-Ciocalteu (Singleton dan Lamuela-Raventos, 1999; Roy, *et al.* 2009), Kadar flavonoid total menggunakan metode Dewanto, *et al.* (2002); Eberhardt, *et al.* (2000), Uji Tanin menggunakan metode Burns (AOAC,1984).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Sifat Kimia

1. Antioksidan Metode DPPH

%RSA pada daun gaharu dengan perlakuan lama pengeringan dan konsentrasi metanol ditunjukkan pada gambar 1.



Gambar 1. %RSA ekstrak daun gaharu konsentrasi metanol 50% dan 70% yang telah mengalami pengeringan (2 jam, 4 jam dan 6 jam)

Pada Gambar 1 aktivitas antioksidan ekstrakdaungaharuperlakuanpengeringan 2 jam, 4 jam, 6 jam dan konsentrasi metanol 50% dan 70% yang diperoleh dari hasil pengukuran absorbansi dengan metode DPPH dengan panjang gelombang 517nm. Nilai % RSA pada ekstrak daun gaharu perlakuan pengeringan 2 jam ada beda nyata dibandingkan dengan ekstrak

daun gaharu pengeringan 4 jam dan 6 jam pada konsentrasi metanol 50% dan konsentrasi metanol 70%. Nilai %RSA ekstrak daun gaharu konsentrasi metanol 50% dan 70% ada beda nyata. Nilai %RSA tertinggi ada pada pengeringan 2 jam dengan konsentrasi metanol 70% yaitu sebesar 93,33%RSA .

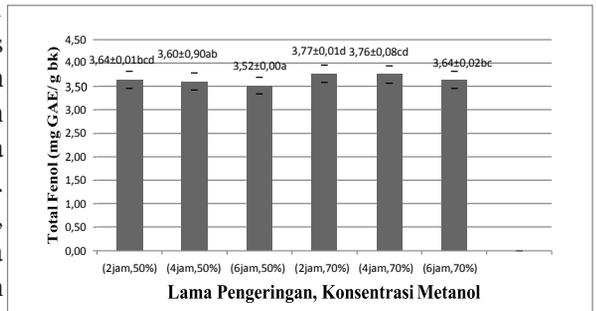
Hasil uji aktivitas antioksidan metode DPPH ekstrak daun gaharu menunjukkan terjadi penurunan nilai %RSA, hal ini dikarenakan pengeringan dengan suhu $\pm 50^{\circ}\text{C}$ dapat meningkatkan aktivitas antioksidan, tetapi aktivitas antioksidan akan turun apabila waktu pengeringan terlalu lama dikarenakan senyawa antioksidan telah rusak akibat pemanasan. Menurut penelitian Saragih (2014), semakin lama waktu pengeringan maka aktivitas antioksidan teh daun torbangun semakin menurun, hal ini disebabkan oleh sifat antioksidan yang tidak tahan terhadap proses pemanasan. Sari (2015), semakin lama pengeringan menyebabkan aktivitas antioksidan teh daun alpukat semakin menurun. Menurut Wijana (2014), waktu pengeringan berpengaruh terhadap aktivitas antioksidan, semakin lama waktu pengeringan maka aktivitas antioksidan juga akan semakin menurun.

Berdasarkan Gambar 1 nilai %RSA dari semakin kecil nilai %RSA menunjukkan aktivitas antioksidan semakin rendah. Nilai %RSA konsentrasi 50% lebih rendah dibandingkan dengan konsentrasi metanol 70%, perbedaan nilai %RSA ini dapat disebabkan oleh jumlah antioksidan yang terkandung didalam ekstrak yang sebelumnya diberi perlakuan pengeringan. Semakin tinggi konsentrasi pelarut senyawa antioksidan yang terekstrak semakin banyak. Metanol merupakan pelarut yang bersifat semi polar sehingga mempunyai kemampuan untuk melarutkan senyawa yang bersifat polar maupun non

polar. Metanol mempunyai kemampuan yang lebih baik dibanding dengan etanol dan air dalam melarutkan senyawa polar maupun non polar (Swantini, 2010).

2. Analisis Fenolik Total

Kadar Fenol total pada daun gaharu dengan perlakuan lama pengeringan dan konsentrasi metanol ditunjukkan pada gambar 2.



Gambar 2. Kadar fenol total ekstrak daun gaharu konsentrasi metanol 50% dan 70% yang telah mengalami pengeringan (2 jam, 4 jam dan 6jam)

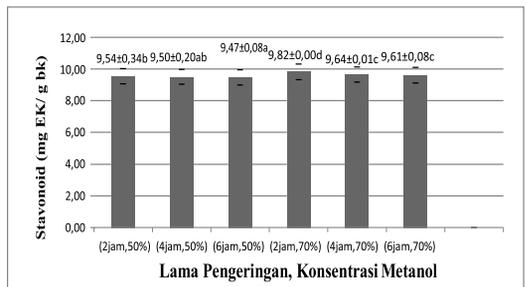
Berdasarkan Gambar 2 perlakuan lama pengeringan 2 jam ada beda nyata dibandingkan dengan ekstrak daun gaharu pengeringan 4 jam, dan 6 jam konsentrasi metanol 50% dan konsentrasi metanol 70%. Nilai total fenol ekstrak daun gaharu konsentrasi metanol 50% dan 70% ada beda nyata, nilai total fenol ekstrak daun gaharu konsentrasi 50% lebih kecil dibandingkan dengan nilai total fenol ekstrak daun gaharu konsentrasi 70%. Nilai total fenol tertinggi ada pada perlakuan pengeringan 2 jam dengan konsentrasi metanol 70% yakni sebesar 3,77 mg GAE/ g bk. Semakin lama waktu pengeringan yang digunakan total fenol mengalami penurunan, Dapat disimpulkan lama pengeringan menyebabkan penurunan pada total fenol, hal ini diduga lama pengeringan sangat berpengaruh terhadap total fenol teh karena semakin lama waktu

pengeringan maka total fenol menurun akibat waktu kontak bahan dengan panas semakin lama sehingga kesempatan panas yang dapat merusak bahan senyawa fenol meningkat. Kadar total fenol menurun seiring dengan meningkatnya suhu pengovenan dan lama waktu pengovenan, sebagaimana dilaporkan oleh Hikmah, *et al.* (2009) kadar total senyawa fenol menurun akibat pengeringan dengan oven. Menurut Jahangiri, *et al.* (2011) proses pengeringan (suhu atau waktu pengeringan yang lama) dapat menghancurkan beberapa fenol karena dalam kondisi kering semua komponen dalam sel (misalnya: membran dan organel).

Pada Gambar 2 terlihat peningkatan konsentrasi metanol (50% dan 70%) meningkatkan total fenolat. Hal ini sesuai hasil penelitian yang telah dilakukan oleh Diem, *et al* (2016) bahwa hasil total fenolat meningkat dengan meningkatnya konsentrasi pelarut, hal ini disebabkan senyawa fenolik memiliki lebih banyak gugus fenol yang terikat dan memiliki berat molekul yang semakin besar. Perbedaan konsentrasi pelarut pada ekstrak cair daun gaharu yakni 50% dan 70% memberikan pengaruh yang berbeda nyata. Hal ini menunjukkan bahwa pelarut metanol 50% dan 70% memiliki tingkat polaritas yang berbeda dengan daun gaharu, dan konsentrasi 70% lebih efektif dalam melarutkan senyawa fenolik yang terkandung dalam ekstrak cair daun gaharu.

3. Uji Analisis Flavonoid

Kadar Flavonoid pada daun gaharu dengan perlakuan lama pengeringan dan konsentrasi metanol ditunjukkan pada gambar 3.



Gambar 3. Kadar flavonoid ekstrak daun gaharu konsentrasi metanol 50% dan 70% yang telah mengalami pengeringan (2 jam, 4 jam dan 6jam)

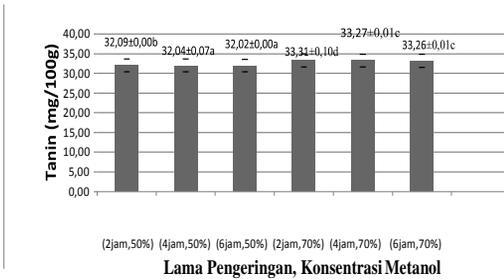
Berdasarkan Gambar 3 nilai kadar flavonoid perlakuan lama pengeringan 2 jam ada beda nyata dibandingkan dengan ekstrak daun gaharu pengeringan 4 jam, dan 6 jam konsentrasi metanol 50% dan konsentrasi metanol 70%. Nilai kadar flavonoid ekstrak daun gaharu konsentrasi metanol 50% dan 70% ada beda nyata, nilai kadar flavonoid ekstrak daun gaharu konsentrasi 50% lebih kecil dibandingkan dengan nilai kadar flavonoid ekstrak daun gaharu konsentrasi 70%. Nilai kadar flavonoid tertinggi ada pada perlakuan pengeringan 2 jam dengan konsentrasi metanol 70% yakni sebesar 9,82mg GAE/ g bk. Semakin lama waktu pengeringan yang digunakan kadar flavonoid mengalami penurunan.

Menurut Lenny (2006), senyawa flavonoid bersifat tidak tahan panas dan mudah teroksidasi pada suhu yang tinggi. Flavonoid menunjukkan sensitivitas yang berbeda dalam perlakuan panas tergantung pada strukturnya (Irina,2012). Stankovic, *et al.* (2011) kandungan flavonoid tertinggi ada pada pelarut dengan kepolaran sedang. Jika dilihat dari kepolaritasan metanol 70% lebih bersifat semi polar, sehingga dapat mengekstrak flavonoid

lebih banyak, kemungkinan flavonoid yang ada di dalam daun gaharu (*Aquilaria malaccensis*) adalah flavonoid non polar, dimana pada penelitian sebelumnya oleh Swastini (2010) flavonoid yang diisolasi dari daun gaharu (*Gyrinops versteegii*) adalah flavonoid golongan flavonon yang bersifat semi polar.

4. Tanin

Kadar Tanin pada daun gaharu dengan perlakuan lama pengeringan dan konsentrasi metanol ditunjukkan pada gambar 4.



Gambar 4. Kadar Tanin ekstrak daun gaharu konsentrasi metanol 50% dan 70% yang telah mengalami pengeringan (2 jam, 4 jam dan 6jam)

Berdasarkan Gambar 4 terjadi penurunan kadar tanin ekstrak daun gaharu pada konsentrasi metanol 50% dan 70% akibat perlakuan lama pengeringan. Ekstrak daun gaharu dengan pengeringan 2 jam ada beda nyata dengan lama waktu pengeringan 4 jam dan 6 jam. Pada penelitian ini konsentrasi metanol 70% dengan perlakuan pengeringan 2 jam menghasilkan kadar tanin yang paling tinggi yaitu sebesar 33,31 mg/100g. Dapat dilihat pada Gambar 4 kadar tanin konsentrasi 70% lebih tinggi nilainya dibanding dengan kadar tanin konsentrasi 50%. Lama pengeringan mengakibatkan daun gaharu mengalami kontak yang lama dengan panas. Menurut Enny dan Fadilah (2007) kenaikan suhu hingga 55 °C

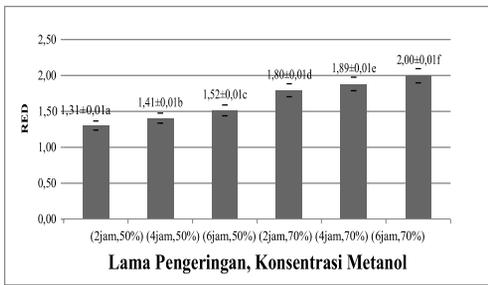
mengakibatkan kadar tanin yang didapat meningkat. Akan tetapi pada suhu di atas 55 °C kadar tanin yang didapat menurun, sehingga dapat disimpulkan bahwa senyawa tanin akan mengalami kerusakan pada suhu diatas 55 °C.

Pelarut metanol bersifat semi-polar sehingga dapat mengekstrak tanin. Robinson (1995) menyatakan struktur senyawa tanin tersusun atas atom-atom yang berbeda dan tanin memiliki gugus hidroksi lebih dari satu dan memiliki momen dipol tidak sama dengan nol ($\mu \neq 0$) yang menyebabkan tanin bersifat polar, sehingga harus dilarutkan dengan pelarut yang bersifat polar. Zat warna tanin merupakan senyawa polar maka akan larut baik di dalam pelarut-pelarut yang bersifat polar (Tensiska, 2007), dimana pelarut polar pun memiliki tingkat

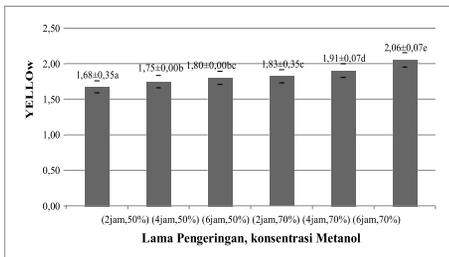
kepolaran yang berbeda-beda. Adanya tingkat polaritas dan kemampuan ionisasi pada pelarut, menunjukkan kemampuan pelarut untuk berinteraksi dan melarutkan senyawa kimia. Konsentrasi metanol 70% memiliki kepolaran lebih baik untuk mengekstrak tannin dalam daun gaharu dibandingkan dengan konsentrasi 50%. Hal ini disebabkan karena konsentrasi pelarut metanol 50% mengandung air sebanyak 40% yang bersifat sangat polar. Hal ini sependapat dengan Marnoto (2012), yang menyatakan kemurnian etanol yang semakin rendah ternyata juga menyebabkan ekstrak tanin yang diperoleh semakin rendah. Hal ini terjadi sebagai akibat dari polaritas larutan etanol yang menjadi lebih tinggi karena

Warna

Nilai pada daun gaharu dengan perlakuan lama pengeringan dan konsentrasi metanol ditunjukkan pada gambar 5 dan 6.



Gambar 5. Nilai warna merah ekstrak daun gaharu konsentrasi metanol 50% dan 70% yang telah mengalami pengeringan (2 jam, 4 jam dan 6jam)



Gambar 6. Nilai warna kuning ekstrak daun gaharu konsentrasi metanol 50% dan 70% yang telah mengalami pengeringan (2 jam, 4 jam dan 6 jam)

Pada Gambar 5 dapat dilihat terdapat peningkatan warna merah, peningkatan warna tersebut terjadi pada ekstrak daun gaharu dengan konsentrasi metanol 50% dan 70%, untuk masing masing perlakuan lama pengeringan kedua ekstrak memiliki nilai peningkatan yang berbeda nyata satu dengan yang lainnya, baik lama pengeringan 2 jam, 4 jam, 6 jam. Nilai tertinggi warna merah diperoleh pada perlakuan lama pengeringan 6 jam dengan konsentrasi metanol 70% yaitu sebesar 2 red.

Peningkatan warna menandakan warna ekstrak semakin gelap, peningkatan tersebut terjadi karena semakin lama proses pengeringan, warna ekstrak cair daun gaharu yang dihasilkan semakin coklat. Proses pengeringan menghasilkan

daun gaharu menjadi warna gelap, hal ini terjadi karena terlepasnya unsur tanin. Kecerahan warna ekstrak daun gaharu dipengaruhi oleh senyawa turunan tanin yaitu theastavin dan thearubigin. Warna teh yang cenderung merah cerah atau justru gelap disebabkan karena adanya theaflavin dan thearubigin (Rohdiana, 2006). Konsentrasi methanol 70% memiliki kadar tannin lebih tinggi dibandingkan dengan konsentrasi 50% sehingga nilai warna merah lebih tinggi.

Pada Gambar 6 dapat dilihat terdapat peningkatan warna kuning, warna kuning yang didapat dengan pengukuran dengan *lovibond tintometer* menandakan kecerahan, peningkatan warna tersebut terjadi pada ekstrak daun gaharu dengan konsentrasi metanol 50% dan 70%, untuk masing masing perlakuan lama pengeringan kedua ekstrak memiliki nilai peningkatan yang berbeda nyata dengan satu dengan yang lainnya, baik lama pengeringan 2 jam, 4 jam dan 6 jam. Nilai tertinggi warna kuning diperoleh pada perlakuan lama pengeringan 6 jam dengan konsentrasi metanol 70 yaitu sebesar 2,06 yellow.

Pada peningkatan warna kuning terjadi karena semakin lama pengeringan maka warna ekstrak cair daun gaharu semakin memudar. warna ekstrak cair daun gaharu yang terbentuk dari warna hijau menjadi warna kuning dan kuning kecoklatan. Hal ini disebabkan oleh proses pengeringan yang berperan dalam pembentukan warna ekstrak cair daun gaharu. Memudarnya warna ekstrak cair daun gaharu disebabkan karena terjadinya degradasi pigmen-pigmen yang ada pada daun gaharu, terutama pigmen klorofil terdegradasi menjadi feofitin yang menyebabkan warna coklat pada teh herbal ketepeng china dan pigmen flavonoida yang menghasilkan warna kuning. Menurut Lubis (2008) waktu pengeringan yang terlalu lama

dapat menyebabkan pigmen-pigmen pada bahan mengalami oksidasi sehingga memucatkan pigmen. Waktu pengeringan yang terlalu lama menyebabkan terjadinya perubahan warna bahan serta terjadinya penurunan mutu bahan (Lidiasari et al., 2006). Berdasarkan penelitian Adri dan Hersoelistyorini (2013), semakin lama pengeringan warna teh daun sirsak yang dihasilkan semakin memudar. Menurut Fitriyana (2014), semakin lama waktu pengeringan dapat menyebabkan menurunnya warna alami teh herbal daun pare yang dihasilkan, hal ini disebabkan oleh proses pengeringan yang merusak zat warna seperti klorofil pada daun pare. Peningkatan warna kuning lebih tinggi pada ekstrak cair daun gaharu konsentrasi 70% dikarenakan kandungan flavonoid yang terekstrak lebih besar pada konsentrasi tersebut dibandingkan konsentrasi 50%.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan tersebut di atas dapat disimpulkan, perlakuan lama waktu pengeringan daun gaharu selama 2 jam dan konsentrasi pelarut metanol 70% lebih efisien dan ekstrak daun gaharu yang didapat lebih baik yaitu memiliki aktivitas antioksidan sebesar 93,33%RSA, nilai fenolik total sebesar 3,77 mg GAE/g bk, kadar flavonoid sebesar 9,82 mg EK/g bk, tanin 33,31 mg/100g, warna 1,31red dan 1,68yellow. Lama waktu pengeringan dan konsentrasi pelarut methanol mempengaruhi sifat kimia (aktivitas antioksidan DPPH, fenol total, flavonoid dan tanin) ekstrak daun gaharu kering. Lama waktu pengeringan dan konsentrasi pelarut metanol mempengaruhi hasil analisis warna ekstrak daun gaharu kering. Sebaiknya penelitian selanjutnya dilakukan dengan menggunakan lebih

dari satu jenis pelarut, agar hasil penelitian lebih kuat, sehingga diperoleh ekstrak daun gaharu dengan sifat kimia (aktivitas antioksidan, total fenol, flavonoid dan tanin) dan warna ekstrak paling baik berdasarkan jenis pelarut dan konsentrasi pelarut yang tepat.

UCAPAN TERIMA KASIH

Seluruh kelancaran dan keberhasilan yang dicapai dari pelaksanaan penelitian tentu tidak terlepas dari bimbingan, dukungan dan bantuan berbagai pihak. Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada Prof. Dr. Ir. Dwiwati Pujimulyani, M.P selaku dosen yang telah memberikan bimbingan dan arahan dalam penelitian, dan semua pihak yang telah banyak mendukung dan membantu dalam penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

- Adri, D. dan W, Hersoelistyorini. 2013. Aktivitas aktivitas dan sifat organoleptik teh daun sirsak (*Annona muricata* Linn.) berdasarkan variasi lama pengeringan. Jurnal Pangan dan Gizi. Vol. 04 (07) 1-12.
- Anonim, 2012. Cara cepat aman dan alami menurunkan berat badan dengan teh daun gaharu. <http://www.batrisyiahherbal.com>. Diakses tanggal 15 Mei 2019.
- AOAC. 1984. Official Method of Analysis. Association of Official Analytical Chemists. Washington DC.
- Diem, D., Artik, Q.E., dan Phoung, L. 2014. Effect of Extraction Solvent on Total Phenol Content, Total Flavonoid Content, dan Antioxidant Activity of *Limnophila Arimatica*. Journal of Food dan Drug Analisis, 22, 296-302.

- Durance, T. D., A. Yousif, K. Hyu Ock, dan C. Sc aman. 1999. Process for drying medicinal plants. <http://www.wipo.int/pctdb/en/wo.jsp?wo=2000074694>.
- Enny, KA. dan Fadilah. 2007. Pengaruh kecepatan putar pengadukan dan suhu operasi pada ekstraksi tannin dari jambu mete dengan pelarut aseton. *Ekuilibrium*, 6 (1): 33-38.
- Fitrayana, C. 2014. Pengaruh lama dan suhu pengeringan terhadap karakteristik teh herbal pare (*Momordica charantia* L.). Skripsi. Jurusan Teknologi Pangan. Fakultas Teknik. Universitas Pasundan. Bandung.
- Hoseini, A. A. M. 2005. Quality, energy requirement, dan cost of drying *tarragon* (*Artemisia dracunculus* L.). <http://dbase.irdanoc.ac.ir/05019/05019429.htm>
- Hikmah, A.F., Budhiyanti S.A. dan Ekantari, N. 2009. Pengaruh pengeringan terhadap aktivitas antioksidan *Spirulina platensis*. Prosiding Seminar Nasional Tahunan VI Hasil Penelitian Perikanan dan Kelautan. PA-04: 1-11.
- Jahangiri, Y., H. Ghahremani, J.A. Torghabeh dan E.A. Salehi. 2011. Effect of temperature dan solvent on total phenolic compounds extraction from leaves of *Ficus carica*. *Journal of Chemical dan Pharmaceutical Research*. 3(5): 253-259.
- Khalil, A. S., Rahim, A. A., Taha, K. K., dan Abdallah, K. B. 2013. Characterization of Methanolic Extracts of Agarwood Leaves. *Journal of Applied dan Industrial Sciences* 1 (3) : 78-88.
- Lidiasari.E., Syafutri M.I., dan Syaiful. F. 2006. Pengaruh perbedaan suhu pengeringan tepung tapai ubi kayu terhadap mutu fisik dan Kimia yang dihasilkan. *Jurnal Ilmu-ilmu Pertanian Indonesia*. Inderalaya. Vol (7) 28-35
- Lubis, I. H. 2008. Pengaruh lama dan suhu pengeringan terhadap mutu tepung pandan. Skripsi. Fakultas Pertanian. Universitas Sumatera Utara. Medan.
- Martinov, M., D. Adamovic, D. Ruzic, dan D. Abrel. 2009. Investigation of medicinal plants drying in batch dryers—quality dan energy characteristics. [http://www.MEDICINAL % 20 PLANT 5% 20 DRYING. pdf](http://www.MEDICINAL%20PLANT5%20DRYING.pdf).
- Robinson, T. 1995. *Kandungan Senyawa Organik Tumbuhan Tinggi*. Diterjemahkan oleh Prof. Dr. Kosasih Padmawinata. Penerbit: ITB. Bandung.
- Mega, IM dan Swastini, DA. 2010. Skrining fitokimia dan aktivitas antiradikal bebas ekstrak metanol daun gaharu (*Gyrinops versteegii*). *Jurnal Kimia* 4(2): 187-192.
- Rohdiana, D. 2001. Aktivitas Daya Tangkap Radikal Polifenol dalam Daun Teh. *Majalah Jurnal Indonesia* : 53-58.
- Saragih, R. 2014. Uji kesukaan panelis pada teh daun torbangun (*Coleus amboinicus*). *Jurnal Kesehatan dan Lingkungan*, volume 1(1): 46-52.
- Singleton, V.L., dan Rossi, J.A. 1965. Colorimeter of Total Phenolics with Phosphomolibdic - Phosphotungstic acid reagents. *Am. J. Enol. Vitic.* 16 : 144 - 158.
- Stankovic MS, Niciforovic N, Topuzovic M, dan Solujic S. 2011. Total phenolic content, flavonoid concentrations dan antioxidant activity, of the whole plant dan plant parts extracts from *Teuchium montanum* L. var. *Montanum*, F.

supinum (L.) Reichenb [catatan penelitian]. *Biotechnol.* 25:2222-2227.

Tensiska, Een S. dan Dita N. 2007. Ekstraksi Pewarna Alami dari Buah Arben (*Rubus idaeus* Linn.) dan Aplikasinya pada Sistem Pangan. Penelitian Jurusan Teknologi Industri Pangan. Fakultas Teknologi Industri Pertanian. Universitas Padjajaran. Bandung.

Wijana, S., Sucipto dan L. M. Sari. 2014. Pengaruh suhu dan waktu

pengeringan terhadap aktivitas antioksidan pada bubuk kulit manggis (*Garcinia mangostana* L.). Skripsi. Jurusan Teknologi Pertanian. Fakultas Pertanian. Universitas Brawijaya. Malang.

Xu dan Chang, 2007 dalam Rahayu dkk, 2015. Total Fenolik, Flavonoid dan Aktivitas Antioksidan dari Produk Teh Hijau dan Tanaman Teh Hitam Tanaman Bangun dengan Perlakuan Ramuan ETT Rumput Laut.

Aktivitas Antioksidan dan Tingkat Kesukaan Es Krim Alpukat

Antioxidant and Level Activities Success of Ice Avocado Cream

Qayum Diko¹, Siti Tamaroh², dan Astuti Setyowati³

Program Studi Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Agroindustri

Universitas Mercu Buana Yogyakarta

Jl. Wates Km. 10, Argomulyo, Sedayu, Bantul, Yogyakarta 55753

Email : ¹qayumdiko46@gmail.com, ²sititamaroh65@gmail.com

ABSTRAK

Alpukat merupakan buah yang bergizi, mengandung protein, mineral Ca, Fe, vitamin A, B, C, dan 3-30% minyak yang bersifat baik. Oleh karena itu daging buah alpukat dapat menjadi bahan alternatif sebagai bahan pembuatan es krim. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui penambahan buah alpukat dan karagenan terhadap aktivitas antioksidan, serta tingkat kesukaan es krim.

Penelitian dilakukan dengan membuat es krim yang ditambah *puree* alpukat sebanyak 20%, 30%, 40% (v/v) dan karagenan 0,1%, 0,2%, 0,3% (b/b). Es krim yang dihasilkan diuji zat padat terlarut, aktivitas antioksidan, overrun, dan tingkat kesukaan.

Data yang diperoleh dilakukan uji statistik dengan metode ANOVA (*Analysis Of Variance*), apabila ada hasil uji ada perbedaan nyata antar perlakuan dilanjutkan dengan uji beda nyata DMRT (*Duncan's Multiple Range Test*) pada tingkat kepercayaan 95%.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan *puree* alpukat dan penambahan karagenan mempengaruhi zat padat terlarut, aktivitas antioksidan, overrun dan tingkat kesukaan es krim alpukat. Es krim alpukat dengan penambahan *puree* alpukat 40% dan penambahan karagenan 2% disukai panelis, yang mempunyai kriteria zat padat terlarut 31,11 %; aktivitas antioksidan 25,70% (RSA); dan overrun 43,81%.

Kata kunci: Eskrim alpukat, karagenan, aktivitas antioksidan

ABSTRACT

Avocados are a nutritious fruit, containing protein, minerals Ca, Fe, vitamins A, B, C, and 3-30% oil that are good. Therefore avocado meat can be an alternative ingredient for making ice cream. This study aims to determine the addition of avocados and carrageenan to antioxidant activity, and the level of preference for ice cream.

The study was conducted by making ice cream plus avocado puree as much as 20%, 30%, 40% (v / v) and carrageenan 0.1%, 0.2%, 0.3% (b / b). The ice cream produced was tested for dissolved solids, antioxidant activity, overrun, and level of preference. The data obtained were carried out statistical tests using ANOVA (Analysis Of Variance) method if there were test results there were significant differences between treatments followed by Duncan 's Multiple Range Test at a 95% confidence level.

The results showed that the addition of avocado puree and addition of carcinogen aJected dissolved solids, antioxidant activity, overrun and the favorite level of avocado ice cream. Avocado ice cream with the addition of 40% avocado puree and 0,2% addition of carrageenan preferred by panelists, which have criteria for dissolved solids 31,11 %; antioxidant activity 25,70 % (RSA); and overrun 43.81%.

Keywords: Avocado ice cream, carrageenan, antioxidant activity

PENDAHULUAN

Es krim termasuk jenis makanan yang sangat digemari oleh berbagai kalangan usia khususnya remaja dan anak-anak. Permintaan es krim diperkirakan mencapai 8,75% per tahun setara dengan 240 juta liter es krim (Euromonitor, 2018). Masyarakat Indonesia termasuk dalam pengonsumsi es krim terbanyak se Asia Tenggara (Euromonitor, 2018). Es krim menjadi makanan yang disukai disebabkan rasanya yang enak dan teksturnya yang lembut serta harganya terjangkau untuk semua kalangan masyarakat. Es krim dibuat dengan cara mencampurkan antara campuran lemak, padatan susu tanpa lemak, gula, bahan penstabil, pembentuk emulsi, dan flavor atau citarasa. Secara umum bahan dasar pembuatan es krim adalah susu.

Alpukat merupakan buah yang sangat bergizi, mengandung 3-30 persen minyak dengan komposisi yang sama dengan minyak zaitun baik untuk menetralkan lemak kolestrol dan banyak mengandung vitamin B (Samson, 1980; Andi 2013). Dalam daging buah alpukat terkandung protein, mineral Ca, Fe, vitamin A, B, dan C (Samson,1980; Andi,2013). Selain itu alpukat mengandung serat yang tinggi sehingga baik untuk penderita degeneratif. Buah alpukat sangat dikenal di masyarakat. Produksi buah alpukat yakni 307,318 setara dengan 1,55% per tahun. Buah alpukat termasuk komoditas panen terbanyak peringkat ke 13 di Indonesia

(Kementrian Pertanian, 2014). Meskipun buah alpukat sangat mudah ditemui, akan tetapi pengetahuan proses pengolahan yang dilakukan oleh masyarakat masih minim. Secara umum, buah alpukat hanya dikonsumsi secara langsung bersama campuran susu dan gula yang biasa disebut dengan alpukat kocok dan jus alpukat. Masih belum ada produk olahan modern yang menggunakan alpukat sebagai bahan dasar. Oleh karena itu perlu dilakukan adanya penelitian pengembangan produk dengan bahan dasar alpukat untuk meningkatkan daya konsumsi alpukat menjadi es krim alpukat.

METODE PENELITIAN

Bahan

Bahan baku yang digunakan pada penelitian ini yaitu buah alpukat (*persea americana mill*) dengan usia panen 6-7 bulan setelah berbunga mekar yang didapat dari toko buah pasar Godean, Sleman, Yogyakarta. Bahan-bahan untuk pembuatan es krim antara lain gula pasir, kuning telur ayam, diperoleh dari toko Bu Bali Argomulyo, susu skim, diperoleh toko intisari jalan Wates, bahan penstabil karagenan didapatkan toko pengantin Sleman, susu sapi segar diperoleh Warga Mulya Milk Sleman. Bahan-bahan kimia untuk analisa diperoleh dari Laboratorium Kimia Universitas Mercu

Buana Yogyakarta seperti etanol 96%, HCl, petroleum benzen, kapur, pb asetat, Na Oksalat, anthrone, plastik PP, aquades.

Alat

Alat yang digunakan antara lain adalah kain saring, gelas ukur (*Pyrex*), gelas ukur (*Pyrex*), beaker glass (*Pyrex*), tabung reaks (*Iwaki Pyrex*), labu ukur (*Pyrex*), botol timbang (*Pyrex*), kertas saring, pipet mikro (*Acura 825 autoclavable*), pipet ukur, cawan porselin (*RRT*), buret (*Pyrex*), labu kjedahl (*Pyrex*), (*Quick*), vortex (*Barnstead Thermolyne Type 37600 Mixer*), dan spektrofotometer (*Shimadzu UV mini 1240*).

Metode Pembuatan Sampel

Pembuatan es krim *puree* alpukat mencuci buah alpukat hingga bersih, kemudian dipotong-potong kecil, setelah itu diblender sampai halus, sehingga

menjadi *puree* alpukat. Kemudian pencampuran susu murni 204 g, gula 60 g dan *puree* alpukat 100 g. Setelah itu dipasteurisasi selama 70-80 menit kemudian homogenisasi dengan *mixer* dan ditambahkan susu skim 60 g, karagenan, 0,3 g dan kuning telur 25 g, setelah itu di aging pada suhu 4° C selama 4-24 jam. kemudian dimasukan ke *Ice Cream Maker* selama 20-30 menit, dihasilkanlah es krim alpukat.

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) yang disusun secara faktorial dengan 2 faktor yaitu konsentrasi *puree* alpukat (20%, 30% dan 40%) yang digunakan dan faktor 2 yaitu konsentrasi penambahan karagenan (0,1%, 0,2% dan 0,3%) Data yang diperoleh dihitung secara statistik menggunakan ANOVA dengan tingkat kepercayaan 95% dan jika terdapat perbedaan yang nyata antar perlakuan maka dilanjutkan dengan uji *Duncan's Multiple Range Test* (DMRT).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Antioksidan

Tabel 1. Aktivitas Antioksidan Es Krim *puree* alpukat dengan Penambahan karegenan.

Konsentrasi <i>puree</i> alpukat	Konsentrasi Karagenan		
	0,1%	0,2%	0,3%
20%	12,87 ± 0,24 ^a	15,44 ± 0,08 ^b	15,22 ± 0,29 ^b
30%	22,34 ± 0,28 ^c	22,34 ± 0,27 ^c	22,44 ± 0,29 ^c
40%	25,21 ± 0,28 ^d	25,70 ± 0,04 ^e	25,82 ± 0,25 ^e

Keterangan :

Notasi huruf yang sama di belakang angka menunjukkan tidak ada beda nyata atau ada beda nyata

Tabel 1. Menunjukkan bahwa perlakuan dengan kadar antioksidan terendah terdapat pada perlakuan 20% dengan nilai 12,87% dan aktivitas antioksidan tertinggi terdapat pada perlakuan 40% dengan nilai 25,82%. Hal ini menunjukkan bahwa semakin banyak *puree* alpukat ditambahkan maka akan semakin meningkat juga kadar antioksidan pada es krim, *puree* alpukat mengandung antioksidan dengan jenis tannin.

Zat tanin akan menyebabkan aktitas antioksidan pada bahan, sehingga akan berdampak kenaikan aktivitas antioksidan pada produk es krim yang ditambahkan dengan *puree* alpukat. Tanin tersusun dari senyawa polifenol yang memiliki aktivitas

penangkap radikal bebas. Menurut Wijayakesuma (1996; Wiart, 2002) analisis kandungan kimia dari tanaman ini yang telah diisolasi adalah saponin, alkaloid, flavonoid, terpena, safrol, dan tanin. Potensi nilai antioksidan yang tinggi pada es krim didukung dengan banyaknya senyawa bioaktif yang terkandung dalam buah alpukat. Senyawa bioaktif yang berpotensi sebagai antioksidan pada daging buah alpukat antara lain vitamin C, karotenoid, vitamin E, vitamin B, vitamin flavonoid dan polifenol. Vitamin C sendiri dapat menghambat terjadinya oksidasi lipid, protein, dan DNA di dalam tubuh yang dapat mengakibatkan mutasi (Wang dkk., 2010).

Overrun

Tabel 2. *Overrun* Es Krim *puree* alpukat dengan Penambahan karegenan

Konsentrasi <i>puree</i> alpukat	Konsentrasi Karagenan		
	0,1%	0,2%	0,3%
20%	39,48 ± 0,54 ^{ab}	38,78 ± 0,10 ^a	39,36 ± 0,72 ^{ab}
30%	41,00 ± 0,70 ^{bc}	40,37 ± 0,17 ^{bc}	40,81 ± 0,44 ^c

Keterangan :

Notasi huruf yang sama di belakang angka menunjukkan tidak ada beda nyata atau ada beda nyata

Tabel 2. Es krim yang memiliki *overrun* terendah adalah es krim dengan *puree* alpukat 20%, sedangkan *overrun* tertinggi adalah es krim dengan *puree* alpukat 40%. Hal ini menunjukkan semakin banyak *puree* alpukat dalam pembuatan es krim akan menyebabkan nilai *overrun* pada es krim semakin tinggi. Hal ini dikarenakan *puree* alpukat akan meningkatkan jumlah padatan dalam es krim dan menurunkan jumlah cairan dalam es seiring dengan penambahan alpukat. Dengan demikian

pengembangan volume es krim (*overrun*) juga tinggi. Menurut Arbuckle (1986), penambahan cairan dalam jumlah besar maka akan menurunkan jumlah padatan adonan yang akan mengakibatkan nilai *overrun* meningkat (Farida, 2005). Menurut Suprayitno dkk, (2001) yang menyatakan bahwa semakin menurunnya viskositas adonan, air bebas yang tidak terikat dalam adonan dapat menurunkan tegangan permukaan sehingga udara lebih mudah menembus permukaan adonan dan

pengembangan es krim akan lebih tinggi. Tabel 2. Menunjukkan bahwa perbedaan konsentrasi karagenan tidak berpengaruh terhadap *overrun* es krim. Hal ini dikarenakan sifat basa dari karagenan. Menurut Departemen Laboratorium ACI (2000) menyatakan bahwa, bahan pengental yang ditambahkan khususnya karagenan memiliki pH cenderung basa, yaitu antara 9,5-10,5. Sifat basa dari karagenan dan tidak adanya penambahan

asam diduga menjadi penyebab gelling agent tidak dapat memperangkap air bebas dalam bahan. (Parlina, 2013).

Es krim yang berkualitas baik memiliki *overrun* 70-80%, sedangkan untuk industri rumah tangga nilai *overrun* es krim antara 35-50% (Padaga dan Sawitri, 2005). Es krim dengan penambahan *puree* alpukat dan karagenan sudah sesuai dengan *overrun* untuk industri rumah tangga.

Total padatan terlarut

Tabel 3. Total padatan terlarut Es Krim *puree* alpukat dengan Penambahan karagenan

Konsentrasi <i>puree</i> alpukat	Konsentrasi Karagenan		
	0,1%	0,2%	0,3%
20%	28,60 0,28 ^b	27,63 ^b	25,58 ^a
30%	30,81 ^d	^c	27,62 0,35 ^b
40%	32,70 0,02 ^e	31,11 ^d	29,33 ^c

Keterangan :
Notasi huruf yang sama di belakang angka menunjukkan tidak ada beda nyata atau ada beda nyata

Es krim dengan *puree* alpukat 40% mempunyai kandungan total padatan paling tinggi yaitu 32,70%. Sedangkan es krim dengan *puree* alpukat 20% mempunyai kandungan total padatan paling rendah yaitu 25,58%. Dari tabel di atas bahwa sudah sesuai dengan (Sudarmadji, 1989). Total padatan adalah seluruh komponen padatan yang ada di dalam suatu bahan pangan termasuk protein, karbohidrat, dan lemak mempengaruhi total padatan es krim. Hal ini disebabkan oleh *puree* alpukat yang memiliki total padatan yang tinggi, sehingga semakin banyak *puree* alpukat yang ditambahkan maka akan menyebabkan kenaikan total padatan es krim.

Tabel 3. Menunjukkan bahwa semakin banyak penambahan karagenan akan menurunkan total padatan terlarut. Total padatan terlarut yang terkandung dalam suatu produk mempengaruhi sifat fisik dan kimia produk diantaranya titik beku, titik didih, viskositas, dan kelarutan (Dini dan Andayani, 2005). Banyaknya kandungan total padatan terlarut pada suatu produk dipengaruhi oleh varietas bahan baku, komposisi kimia yang terkandung dan banyak sedikitnya gula, karbohidrat lain yang ditambahkan dalam pengolahan (Setyani, 2008).

Uji kesukaan

Tabel 4. Uji kesukaan es krim *puree* alpukat dengan penambahan karagenan.

Konsentrasi <i>Puree</i> Alpukat	Konsentrasi Karagenan	Warna	Rasa	Aroma	Tekstur	Keseluruhan
20%	0,1%	5,00	4,50 ^{bcd}	4,50 ^{abc}	4,00	4,50 ^{abc}
	0,2%	4,00	3,00 ^{ab}	4,50 ^{abc}	5,50	3,50 ^{ab}
	0,3%	5,00	2,00 ^{bcd}	4,00 ^{ab}	4,50	3,00 ^a
30%	0,1%	5,00	3,50 ^{abc}	4,00 ^{ab}	5,00	4,00 ^{abc}
	0,2%	5,00	3,50 ^{bcd}	4,50 ^a	5,50	3,00 ^b
	0,3%	5,00	3,50 ^{abc}	3,50 ^a	4,00	4,00 ^{abc}
40%	0,1%	4,50	4,50 ^{bcd}	4,50 ^a	4,50	5,00 ^{bc}
	0,2%	5,50	5,50 ^d	5,50 ^c	5,00	5,50 ^c
	0,3%	5,50	5,00 ^{cd}	5,00 ^{bc}	5,00	5,00 ^{bc}

Keterangan :

Angka yang diikuti huruf berbeda pada kolom yang sama menunjukkan adanya beda nyata pada taraf a 0.05. Skor kesukaan 1: sangat tidak suka; 2: tidak suka; 3: Agak tidak suka; 4: Netral; 5: agak suka; 6: suka; 7: sangat suka

Warna

Tabel 4. dapat dilihat bahwa nilai warna yang paling disukai oleh panelis adalah *puree* alpukat 30% disebabkan oleh pigmen alam atau pewarna yang ditambahkan. Pigmen alam mencakup pigmen yang sudah terdapat dalam makanan dan pigmen yang terbentuk pada pemanasan, penyimpanan atau pemasakan De Man (1997), es krim alpukat demikian juga Winarno (2002). Wonggo (2010) menyatakan bahwa suatu bahan pangan yang bergizi, enak, dan teksturnya sangat baik tidak akan dimakan apabila warna tidak bagus dipandang atau memberi kesan telah menyimpang dari warna aslinya.

Tabel 4. menunjukkan bahwa perlakuan *puree* alpukat dengan nilai tertinggi adalah perlakuan 40% dengan

nilai 5,50 sedangkan perlakuan dengan nilai terendah adalah 20% dengan nilai 4,00. Berdasarkan data tersebut menunjukkan bahwa semakin banyak penambahan *puree* alpukat maka semakin bagus kenampakan pada es krim dan tentu saja semakin menarik perhatian dari panelis, hal ini disebabkan oleh *puree* alpukat yang sedikit maka warnanya akan lebih pudar dibanding dengan *puree* alpukat yang lebih banyak.

Puree alpukat yang sedikit akan kalah saing dengan susu segar sehingga membuat warna cenderung pudar. Jika melihat syarat mutu dari SNI (1995) bahwa kenampakan es krim memenuhi standar jika kenampakannya normal, artinya tidak ada kenampakan yang aneh seperti halnya terdapat warna yang terpisah dengan

es krim. Es krim dengan penambahan *puree* alpukat dan konsentrasi karagenan memiliki kenampakan yang normal dengan dibuktikan pada perlakuan 20% sampai dengan 30% dengan nilai berkisar antara 4,00 -5,50.

Rasa

Tabel 4. Hasil penilaian panelis terhadap rasa es krim *puree* alpukat merupakan kombinasi cita rasa dan aroma yang dibuat untuk memenuhi selera konsumen. Rasa merupakan sensasi yang terbentuk dari hasil perpaduan bahan dan komposisinya pada suatu produk makanan oleh indra pengecap. Suatu produk dapat diterima oleh konsumen apabila memiliki rasa yang sesuai dengan yang diinginkan (Kartika, dkk, 1988). Hasil analisis tingkat kesukaan panelis terhadap rasa es krim dengan bertambahnya konsentrasi *puree* alpukat, semakin tinggi juga rasa es krim *puree* alpukat, karena rasa es krim dipengaruhi oleh komposisi bahan yang digunakan. Rasa sangat mempengaruhi kesukaan konsumen terhadap es krim, bahkan dapat dikatakan merupakan faktor penentu utama. Saat ini, rasa es krim di pasaran sudah sangat beragam sehingga diperlukan kejelian dan kreativitas untuk memadukan rasa yang menjadi kegemaran konsumen. Rasa es krim juga dipengaruhi oleh beberapa hal seperti bahan pengental yang dapat mengurangi rasa manis gula dan perubahan tekstur yang dapat mengubah cita rasa es krim (Padaga dan Sawitri, 2005).

Aroma

Tabel 4. Es krim yang memiliki aroma terendah adalah es krim dengan *puree* alpukat 20%, sedangkan nilai aroma tertinggi adalah es krim dengan *puree* alpukat 40%. Hal ini menunjukkan semakin besar aroma *puree* alpukat dalam

pembuatan es krim akan menyebabkan aroma pada es krim semakin tinggi. Hal ini dikarenakan es krim dengan *puree* alpukat 40% memiliki kandungan lemak yang paling besar. Dengan semakin meningkatnya *puree* alpukat, berarti kandungan lemak semakin meningkat sehingga kemampuan membentuk struktur tiga dimensi yang dapat memerangkap air dan udara menjadi tinggi. Dengan demikian aroma es krim juga tinggi.

Tekstur

Tabel 4. Menunjukkan bahwa penambahan *puree* alpukat tidak berpengaruh nyata terhadap rasa es krim. Didapatkan hasil tertinggi pada perlakuan *puree* alpukat (40%) dengan nilai 5.00% dan perlakuan dengan nilai terendah terdapat pada perlakuan *puree* alpukat (20%) dengan nilai 4,00%. Hal ini menunjukkan bahwa semakin banyak penambahan *puree* alpukat, maka semakin meningkat juga tekstur dari es krim. Hal ini disebabkan oleh kandungan pektin yang terdapat pada buah alpukat yang bisa mempengaruhi tekstur es krim. Sebuah penelitian oleh Rekna Wahyuni (2011:81) menyatakan bahwa *puree* alpukat mengandung pektin yang akan menghasilkan gel yang baik pada pH rendah. Menurut Padaga (2008) dalam pembuatan es krim gel berfungsi sebagai bahan penstabil yang memperpanjang masa simpan karena dapat mencegah terjadinya kristalisasi pada penyimpanan.

Tabel 4. Menunjukkan bahwa penambahan karagenan tidak berpengaruh nyata terhadap nilai tekstur es krim. Hal itu sesuai dengan pendapat (Noer, 2006) yang menyatakan bahwa karagenan dapat membentuk gel yang kokoh. Akan tetapi, karagenan tidak akan bisa membentuk gel ketika lingkungan dalam produk bersifat netral hingga basa. Produk-produk

karagenan umumnya cocok bereaksi dan berfungsi baik dengan pati, gula, dan lain-lain sehingga banyak diaplikasikan untuk produk pangan seperti digunakan sebagai bahan penstabil pada berbagai produk olahan pangan susu dan daging (Imeson, 2000). Menurut (Arbuckle and Marshall, 2000) body dan tekstur es krim ditentukan oleh total padatan yang terkandung di dalam adonan yang meliputi gula, PSBL (Padatan Susu Bukan Lemak), protein.

Keseluruhan

Berdasarkan uji DMRT 5% perlakuan penambahan *puree* alpukat memiliki tingkat kesukaan yang berbeda sangat nyata. Nilai tersebut menunjukkan bahwa semakin banyak penambahan *puree* alpukat, maka semakin meningkat pula kesukaan pada es krim. Hal ini disebabkan karena semakin banyak *puree* alpukat yang ditambahkan, maka dari segi rasa, tekstur dan juga kenampakan akan semakin lebih baik

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa *puree* alpukat dan variasi karagenan terbaik adalah Es krim alpukat dengan penambahan *puree* alpukat 40% dan penambahan karagenan 0,2% disukai panelis, yang mempunyai kriteria zat padat terlarut 31,11%; aktivitas antioksidan 25,70% (RSA); dan overrun 43,81%.

Saran

Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut dengan menggunakan kulit buah alpukat untuk memanfaatkan bagian buah alpukat yang terbuang.

Daftar pustaka

- Ali I. 2006. *Mengatasi Gangguan Pencernaan Dengan Ramuan Tradisional*. Jakarta: Agromedia Pustaka, pp. 22-38.
- Aliyah, R. 2010. *Pengaruh Jenis Bahan Pengental dalam Pembuatan Es Krim Sari Wortel terhadap Kadar Betakaroten dan Sifat Inderawi*. Skripsi Fakultas Teknik, Universitas Negeri Semarang. Semarang.
- Arif A. dan Sjamsudin U. 2001. *Obat Lokal*. Ganiswarna, S. G. ed. IV. Farmakologi dan Terapi. Jakarta: FKUI, pp. 501-507.
- Arbruckle, J. L. (1986). AMOS 4.0 [Computer software] Chicago: Smallwaters.
- Arbuckle W.S, and Marshall R.T. 2000. *Ice Cream*. 5th ed. Maryland: Chapma and Hall.
- Ariani, D.W. (2002), "Manajemen Kualitas: Pendekatan Sisi Kualitas", Departemen Pendidikan Nasional, Jakarta.
- As'ad, Syarif, Didin Noer (et.al.) . 2016. Modul Komputer Statistik 2016.
- Astawan, Made. 2008. *Teknologi Pengolahan Pangan dan Gizi*. Bogor: IPB.
- Astawan, Made. 2010. *Sehat dengan Hidangan Hewani*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- AOAC, 1984. Official Methods of Analysis. Association of Official Agricultural ChemiXs. Washington DC
- Bappenas. 2000. *Alpukat/Avokad*. Editor: Prihatman K. <http://www.ristek.go.id> (28 Maret 2009).
- Badan Pengkajian dan Penerapan Teknologi, 2005. *Tanaman Obat Indonesia: Alpukat*. <http://www.ipteknet.com> (31 Oktober 2009).

- Borrelli F. and Izzo A.A. 2000. *The Plant Kingdom as a Source of Anti-ulcer Remedies*. *Phytother. Res.* 14, 581–591.
- Chan. 2008. *Membuat Es Krim*. Jakarta: PT Agromedia Pustaka.
- Distantina, Sperisa, Fadilah., Danarto, YC., Fahrurrozi, Moh.,. 2009. *Pengaruh Kondisi Proses pada Pengolahan Eucheuma cottonii terhadap Rendemen dan Sifat Gel Karaginan*.
- Dwi Yuwono, Ismantoro, 2011, *Panduan Memilih dan Menggunakan Jasa Advokat*, Pustaka Yustisia, Yogyakarta.
- DeMan, M John. 1997. *Kimia Makanan*. Bandung: ITB
- Stider F.J. 2005. GLA: *Uses and new sources*. In: *Health and Nutrition*. vol. 16. (5) (May): 279-282
- FAO. 2007. "The World's Mangroves 1980-2005." *Forest Resources Assesment Working Paper No.153*. (Food and Agriculture Organization of The United Nations).
- Hall, S R. 2009. *Biotemplating (Complex Structures From Natural Materials)*. Singapore: Imperial College Press. Hal 65-66.
- Harris dan Asriyadi. 2011. *Pengaruh Substitusi Ubi Jalar (Ipomea Batatas) dengan Susu Skim terhadap Pembuatan Es Krim*. Skripsi. Makassar: Fakultas Pertanian, Universitas Hassanudin.
- Hernani dan Raharjo, M.,. 2005. "Tanaman Berkhasiat Antioksidan." Hal 3, 9, 11, 16-17. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Hidayat N., dkk. 2006. *Mikrobiologi Industri*. Yogyakarta.
- Ide, Pangkalan. 2008. *Healt Secret of Kefir*. Jakarta: Elex Media Kamputindo
- Imeson. 2010. *Food Stabilisers, Thickeners and Gelling Agents*. Inggris: Blackwell Publishing.
- Imeson, A. P. 2000. "Carrageenan." *Oleh Philips GO and Williams PA (Eds)*. Handbook of Hydrocolloids. Boca Raton: CRC Press.
- Kardarron D. 2009. *Nutrisi: Alpukat*. <http://www.asiamaya.com> (31 Oktober 2009).
- Kartika, dkk. 1988. *Pedoman Uji Inderawi Bahan Pangan*. Yogyakarta: UGM. Yogyakarta: Laboratorium Mini Banking Prodi Muamalat Konsentrasi Ekonomi dan Perbankan Islam Fakultas Agama Islam UMY.
- Kustyawati, M. E. dan S. Setyani. 2008. *Pengaruh Penambahan Inokulum Campuran terhadap Perubahan Kimia dan Mikrobiologi selama Fermentasi Coklat*. *Jurnal Teknologi Industri dan Hasil Pertanian Vol 13(2) : 73-84*. Kelautan 6(1):16-21.
- Padaga, M dan M, E, Sawitri. 2005. *Membuat Es Krim yang Sehat*. Surabaya: Trubus Agrisarana.
- Putra, Nusa. 2011. *Penelitian dan Pengembangan*. Jakarta: Rajagrafindo Persada.
- Rahayu. 2001. *Penuntun Praktikum Penilaian Organoleptik*. Bogor: Fakultas Teknologi Pertanian, Institut Pertanian Bogor.
- Saleh, E. 2004. *Teknologi Pengolahan Susu dan Hasil Ternak*. Diakses September 10, 2011. www.digilib.usu.co.id.
- Salawu O.A., Tijani A.Y., Obidike I.C., Rafindadi H.A., and Emeje M. 2009. *Anti-ulcerogenic properties of methanolic root extract of Piliostigma reticulatum (DC) Hochst (Syn. Bauhinia reticulata DC) -Leguminosae in rats*. *African Journal of Pharmacy and*

- Pharmacology. vol. 3(5), pp. 252258.
- Sudarmadji, S; B. Haryono dan Suhardi. (1989). *Analisa Bahan Makanan dan Pertanian*. Penerbit Liberty. Yogyakarta.
- Susilorini, Tri Eko. 2006. *Produk Olahan Susu*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Suprayitno, E., K. Ningsih, dan S. Rahayu. 2001. *Pembuatan es krim dengan menggunakan Xabilisator natrium alginat dari Sargassum sp.* *Jurnal Makanan Tradisional Indonesia* ISSN:1410-86 (1) 3 : 23-27.
- Utomo, Muhajir; Sudarsono; Rusman, Bujang; Sabrina, Tengku; Lumranraja, Jamalam; Wawan. 2016. *Ilmu Tanah Dasar-dasar Pengelolaan*. Jakarta: Penedamedia Group. 150-156hal
- Yuwono, Teguh, 2001. *Manajemen Otonomi Daerah: Membangun Daerah Berdasarkan Paradigma Baru*, Clogapps Diponegoro University, Semarang.
- Wang, Fan, dkk. 2010. The Application of Customer Relationship Management in
- Wijayakusuma, H., Dalimartha, S., dan Wirian, A., 1996, *Tanaman Berkhasiat Obat di Indonesia*, Jilid ke-4, Pustaka Kartini, Jakarta.
- Wuart, C., 2002, *Medicinal Plants of the Asia-Pacific: Drugs for the Future, World Scientific Publishing Co. Pte. Ltd., Singapore.*
- Winarno, F. G. 2004. *Kimia Pangan dan Gizi*. Jakarta: PT. Gramedia Pustaka Utama..
- Wonggo, D. 2010. *Penerimaan Konsumen Terhadap Selai Rumput Laut (Kappaphycuss alvarezil)*. *Jurnal Perikanan* .
- Zahro, C, Nisa, F, C. 2015. "Pengaruh Penambahan Sari Anggur dan Penstabil terhadap Karakteristik Fisik, Kimia, dan Organoleptik Es Krim." *Jurnal Pangan dan Agroindustri* 4(3):1481-1491.

Tingkat Bahaya Erosi (TBE) Pada Penggunaan Lahan Perkebunan Agroforestri Berbasis Kopi Arabika (*Coffea Arabica*)

Erosion Hazard Level Of Agroforestry Plantation Based On Arabican Coffee
(*Coffea Arabica*)

Regina Cantika D. F¹, Chay Asdak², KhariGya Amaru³

^{1,2,3} Fakultas Teknologi Industri Pertanian Universitas Padjadjaran, Hegarmanah,
Jatinangor, Kabupaten Sumedang (45363)

ABSTRAK

Budidaya tanaman kopi banyak dilakukan di Desa Cipanjal, salah satunya adalah budidaya kopi yang dinaungi oleh Poktan Kopi Manglayang dengan jenis kopi yang ditanam adalah kopi arabika. Fahmuddin (2002) menyatakan bahwa tanaman kopi mempunyai kemampuan mengurangi erosi dengan berkembangnya tajuk dan karena terbentuknya lapisan serasah sejalan dengan berkembangnya tanaman. Pendugaan tingkat bahaya erosi (TBE) pada lahan perkebunan agroforestri berbasis kopi arabika (*Coffea arabica*) di Desa Cipanjal dilakukan dengan menggunakan Sistem Informasi Geografis ArcGIS 10.3. Penelitian ini menggunakan metode *Universal Soil Loss Equation* (USLE) dalam menduga laju erosi (ton/ha/thn). Data yang digunakan berupa data curah hujan dari tahun 2008-2017, peta administrasi Kabupaten Bandung, peta jenis tanah, peta penggunaan lahan, peta kemiringan lereng (DEM-USGS), dan peta solum tanah. Hasil penelitian menunjukkan bahwa dari total luas Desa Cipanjal, 47,79% wilayahnya termasuk dalam TBE kelas I (Sangat Rendah) dimana lahannya masih berupa hutan rakyat yang ditanami oleh tanaman kopi arabika; 13,32% kelas II (Rendah); 12,63% kelas III (Sedang); 9,99% kelas IV (Berat); dan 16,26% kelas V (Sangat Berat). Area dengan TBE kelas II, III, IV dan V penggunaan lahannya kurang sesuai dengan kemiringan lereng sehingga menyebabkan erosi yang cukup tinggi.

Kata kunci: Tingkat Bahaya Erosi (TBE), Kopi Arabika (*Coffea arabica*), Sistem Informasi Geografis, *Universal Soil Loss Equation* (USLE)

ABSTRACT

Coffee cultivation is mostly done in Cipanjal Village, one of which is coffee cultivation shaded by the Manglayang Coffee Group with the type of coffee grown is Arabica coffee. Fahmuddin (2002) states that coffee plants have the ability to reduce erosion by developing canopy and because of the formation of litter layers in line with the development of plants. Estimating the erosion hazard level on Arabica coffee (Coffea arabica) agroforestry plantations in Cipanjal Village is done using the ArcGIS 10.3 Geographic Information System. This study uses the Universal Soil Loss Equation (USLE) method in estimating erosion rates (tons/ha/yr). The data used in the form of rainfall data from 2008-2017, Bandung regency administration map, soil

type map, land use map, slope map (DEM-USGS), and soil solum map. The results showed that from the total area of Cipanjalu Village, 47.79% of the area was included in class I TBE (Very Low) where the land was still in the form of community forest planted by Arabica coffee plants; 13.32% class II (Low); 12.63% class III (Moderate); 9.99% class IV (weight); and 16.26% class V (Very Heavy). Areas with TBE class II, III, IV and V use of land are not in accordance with the slope of the slope which causes high erosion.

Key word: *Erosion Hazard Level (TBE), Coffea arabica, Geographic Information System, Universal Soil Loss Equation (USLE)*

PENDAHULUAN

Desa Cipanjalu adalah salah satu desa yang merupakan wilayah yang berada di kelerengan gunung Manglayang dengan luas 1148,764ha (BPS KAB.BANDUNG, 2018). Desa Cipanjalu merupakan salah satu daerah tangkapan air (*catchment area*) DAS Citarum yang perlu diperhatikan dan dijaga keadaannya agar daerah yang ada di sekitar Gunung Manglayang dapat selalu terpenuhi kebutuhan airnya. Kegiatan alih fungsi lahan banyak dilakukan di Desa Cipanjalu yang awalnya merupakan daerah yang mana hampir tertutupi oleh tanaman tahunan menjadi lahan garapan dan bangunan. Berdasarkan hasil wawancara dengan penduduk setempat, warga mulai membuka lahan hutan yang ada di Desa Cipanjalu untuk lahan perkebunan agroforestri berbasis kopi arabika dan juga lahan pertanian musiman seperti menanam sayuran hortikultura yakni kol, cabai, selada, sawi dan juga tanaman palawija yaitu lahan sawah dan tanaman jagung. Pembukaan lahan hutan menjadi lahan pertanian musiman dapat menyebabkan lahan rentan terkena erosi karena menurut hasil penelitian yang dilakukan oleh Alibasyah (2012) bahwa alih fungsi lahan hutan menjadi lahan pertanian membuat proses infiltrasi berkurang akibat kurangnya pori tanah dan menyebabkan air hujan yang

turun di daerah tersebut lebih banyak menjadi air larian. Besarnya air larian tersebut merupakan salah satu penyebab kejadian pengikisan tanah yang dapat mengakibatkan bencana erosi. Pembukaan lahan hutan di Desa Cipanjalu menjadi perumahan pun banyak dilakukan oleh masyarakat, hal ini dapat dilihat dari hasil sensus yang dilakukan oleh Badan Pusat Statistik (BPS) Kabupaten Bandung tahun 2017, bahwa pertambahan jumlah penduduk di Desa Cipanjalu meningkat 40% dari tahun 2012.

Pemetaan bahaya erosi penting dilakukan untuk mengetahui besarnya erosi yang terjadi di suatu wilayah sehingga peta tersebut dapat menjadi informasi yang sangat berguna bagi instansi maupun masyarakat sekitar untuk dapat lebih memperhatikan masalah tersebut di lingkungannya. Pemetaan bahaya erosi ini dapat dilakukan menggunakan sistem informasi geologis dengan metode pendugaan erosi *Universal Soil Loss Equation (USLE)*. Metode USLE tersebut merupakan persamaan empiris yang dikembangkan di Pusat Data Aliran Permukaan dan Erosi Nasional, Dinas Penelitian Pertanian, Departemen Pertanian Amerika Serikat (USDA) yang bekerja sama dengan Universitas Purdue

pada tahun 1954 (Kurnia (1997) cit Hidayat (2003)). Metode USLE tersebut menduga erosi dengan menggunakan data curah hujan, tanah, topografi dan tata guna lahan untuk mengetahui jumlah tanah yang hilang rata-rata setiap tahun. Pemetaan dilakukan dengan menggunakan *software ArcGIS 10.3* dengan metode pendugaan erosi USLE yang mana penggunaan keduanya sudah banyak dilakukan oleh peneliti-peneliti sebelumnya, seperti penelitian yang dilakukan oleh Kristofery (2014) yang telah melakukan penelitian mengenai tingkat bahaya erosi Sub DAS Cipedes, DAS Cimanuk Hulu, dengan menggunakan metode USLE dan sistem informasi geografis.

Adanya peta bahaya erosi ini bermanfaat sebagai salah satu langkah dalam pencegahan bencana alam yang disebabkan oleh erosi serta sebagai salah satu acuan dalam menentukan penggunaan lahan yang sesuai. Khususnya bagi para petani yang bertani di daerah Cipanjal, peta bahaya erosi ini dapat dijadikan sebagai usaha konservasi lahan dimana petani dapat mengetahui komoditas dan pola tanam apa yang baik dilakukan di daerah tersebut mengingat Desa Cipanjal berada pada lereng gunung Manglayang yang berperan penting sebagai daerah resapan air.

METODOLOGI

Penelitian dilakukan selama tiga bulan, bertempat di Desa Cipanjal Kecamatan Cilengkrang Kabupaten Bandung, Jawa Barat yang terletak pada $107^{\circ} 43' 51.70''$ - $107^{\circ} 43' 49.08''$ BT dan $6^{\circ} 50' 46.79''$ - $6^{\circ} 50' 36.30''$ LS.

Alat-alat yang digunakan:

1. Laptop (Lenovo PC S20 20421, DirectX 11);

2. Program (*software*) Sistem Informasi Geografis (*ArcGIS 10.3*) yang dirilis oleh ESRI (*Environmental System Research Institute*);
3. *Microsoft Excel*; dan
4. GPS (*Global Positioning System*).

Bahan yang digunakan:

1. Data curah hujan periode 10 tahun (2008 - 2017) dari Stasiun hujan Bukit Tunggul.
2. Peta jenis tanah Desa Cipanjal skala 1 : 10.000 tahun 2016 dari Bappeda Kabupaten Bandung.
3. Peta kemiringan lereng Desa Cipanjal yang bersumber dari DEM SRTM 30 meter *United States Geological Survei* (USGS).
4. Peta penggunaan lahan Desa Cipanjal skala 1 : 10.000 tahun 2016 dari Bappeda Kabupaten Bandung.
5. Peta kedalaman tanah (solum) Desa Cipanjal skala 1 : 10.000 tahun 2016 dari Balittanah Jawa Barat.

Metode penelitian yang digunakan adalah metode deskriptif yaitu mendeskripsikan parameter-parameter erosi di Desa Cipanjal dengan menggunakan metode *Universal Soil Loss Equation* (USLE) dan Sistem Informasi Geografis (SIG).

1. Pembuatan Peta

Pembuatan peta dilakukan dengan menggunakan program *ArcGIS 10.3*. Peta diregistrasi (koreksi geometrik) terlebih dahulu untuk menyamakan koordinat peta dengan koordinat bumi yang sebenarnya. Langkah selanjutnya adalah melakukan digitasi terhadap objek dari peta hasil

registrasi tersebut dan membangun topologi. Topologi dibangun untuk mengukuhkan hubungan spasial antara fitur-fitur yang ada pada *coverage*.

2. Pendugaan Laju Erosi (Metode USLE)

Pendugaan laju erosi didasarkan pada nilai-nilai faktor dalam perhitungan menurut USLE yang meliputi:

a. Penentuan faktor erosivitas hujan (R),

Pembuatan peta erosivitas hujan dimulai dengan menganalisis data curah hujan selama 10 tahun (2008 - 2017) yang bersumber dari stasiun hujan Bukit Tunggul dan dihitung menggunakan rumus persamaan 2. Pembuatan peta dengan menggunakan *software ArcGIS 10.3*. Setelah nilai erosivitas diperoleh maka data tersebut dapat diinput kedalam peta hasil deliniasi sebagai peta erosivitas.

b. Penentuan faktor erodibilitas tanah (K)

Peta erodibilitas dibuat dari peta jenis tanah dengan skala 1:10.000 yang diperoleh dari Bappeda kabupaten Bandung. Proses deliniasi menggunakan ekstensi *Geoprocessing* yaitu *Clipping* dengan menggunakan peta batas Desa Cipanjalu sebagai *theme* pemotong dari *theme* peta jenis tanah. Jenis-jenis tanah akan diketahui dengan membuka data atribut dari peta jenis tanah yang telah deliniasi. Proses *Editing* dilakukan dengan menambahkan *field* nilai kelas erodibilitas (K) yang akan diinput data nilai erodibilitas yang ditentukan berdasarkan jenis tanahnya, bersumber dari Tabel 2.

c. Penentuan faktor panjang dan kemiringan lereng (LS)

Pembuatan peta LS menggunakan data *Digital Elevation Model (DEM)* dengan menggunakan *software ArcGIS*

10.3. DEM yang digunakan adalah model SRTM resolusi 30 meter dan area pemotong format vektor untuk memotong raster yaitu raster kabupaten Bandung. Proses *editing* yang dilakukan adalah dengan menambahkan *field* baru, yaitu *field* nilai LS yang bersumber dari Tabel 3.

d. Penentuan faktor pengelolaan tanaman dan konservasi tanah (CP)

Pembuatan peta CP memerlukan peta penggunaan lahan dengan skala 1 : 10.000 tahun 2016 yang diperoleh dari Bappeda kabupaten Bandung. Verifikasi faktor pengelolaan tanaman dan konservasi tanah ini dilakukan sebagai survei lapangan dengan pengamatan sistem titik potong (*grid*) semi detil yaitu satu pengamatan tiap jarak 500 meter pada jalur-jalur berjarak 2 km. Penentuan titik-titik sampel yang digunakan yaitu pendekatan *stratified random sampling* dimana titik sampel ditentukan secara acak pada setiap strata dan diusahakan terdistribusi secara merata di seluruh daerah penelitian.

3. *Overlay* Peta dan Kalkulasi Data Atribut

Pembuatan peta laju erosi dibuat dengan cara menumpang-susunkan keempat peta faktor erosi tersebut (R, K, LS, CP) dengan menggunakan *software ArcGIS 10.3* dan *Extention Geoprocessing* yaitu *Intersection*, namun karena interseksi ini hanya bisa meng*overlay* dua peta, maka untuk menyusun peta laju erosi ini dilakukan lebih dari satu kali. Kalkulasi data atribut ditunjukkan untuk memperoleh nilai hasil perkalian dari nilai faktor-faktor yang telah ada (R, K, LS, CP).

4. Penentuan Tingkat Bahaya Erosi (TBE)

Penentuan tingkat bahaya erosi

dilakukan dengan menumpang-susunkan (*overlay*) peta laju erosi (A) dengan peta kedalaman solum tanah menggunakan *software ArcGIS 10.3* dan *Extention Geoprocessing* yaitu *Intersection*. Setelah kedua *theme* tersebut di *overlay* maka selanjutnya dilakukan analisis data atribut yaitu mengklasifikasikan tingkat bahaya erosi sesuai dengan tabel kelas tingkat bahaya erosi seperti pada Tabel Kedalaman Tanah dan Kelas Tingkat Bahaya Erosi. Hasil yang diperoleh dari proses ini adalah peta sebaran laju erosi dan klasifikasi tingkat bahaya erosi di Desa Cipanjalu.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Kondisi Umum

Parameter-parameter dari metode pendugaan erosi USLE menjabarkan faktor-faktor yang dapat mempengaruhi kejadian erosi dalam jangka waktu yang panjang pada suatu pengelolaan lahan. Metode USLE ini penggunaannya dapat mengikuti perubahan tata guna lahan dan tindakan konservasi, diantaranya untuk mendapatkan nilai faktor C dan P. Faktor yang mempengaruhi erosi berdasarkan metode USLE adalah faktor erosivitas, erodibilitas, kemiringan lereng, dan penggunaan lahan.

2. Pendugaan Laju Erosi

a. Faktor Erosivitas Hujan (R)

Nilai erosivitas hujan (R) didapatkan dari hasil pengolahan data curah hujan yang diperoleh dari stasiun hujan Bukit Tunggul selama 10 tahun, yaitu mulai tahun 2008-2017. Analisis data curah hujan dilakukan menggunakan *software Microsoft Excell 2010* dengan persamaan 2. Hasil analisis data curah hujan menunjukkan nilai erosivitas Desa

Cipanjalu yang dapat dilihat pada tabel berikut :

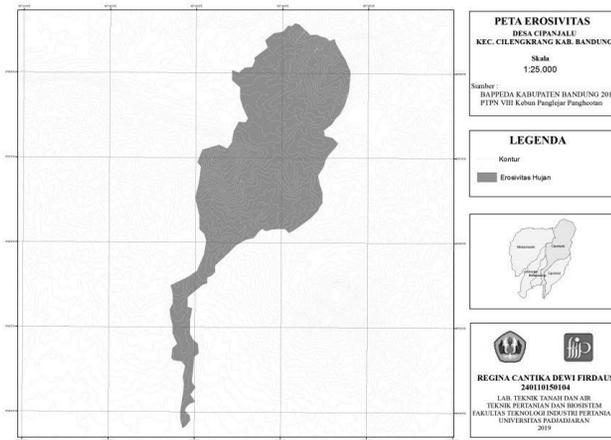
Tabel 1. Nilai Erosivitas Hujan Desa Cipanjalu

Tahun	Nilai R Desa Cipanjalu
2008	1454,865109
2009	1549,622184
2010	3174,939681
2011	2060,231513
2012	1283,713611
2013	1728,269522
2014	1401,914818
2015	1445,117226
2016	1331,937659
2017	1635,702297
rata-rata	1706,631362

Hasil analisis dan perhitungan erosivitas hujan menunjukkan bahwa selama 10 tahun erosivitas Desa Cipanjalu adalah 1706,631 dengan erosivitas tertinggi terjadi pada tahun 2010 yaitu 3174,939. Ini disebabkan karena curah hujan yang terjadi pada tahun tersebut adalah 3777,4 mm/tahun dan termasuk dalam curah hujan tinggi yaitu antara 2000-4500 mm/tahun (BAPPEDA, 2015). Erosivitas hujan terendah terjadi pada tahun 2012 yaitu sebesar 1283,714. Nilai erosivitas menunjukkan kemampuan hujan dalam menyebabkan kejadian erosi, dimana semakin tinggi nilai erosivitas suatu wilayah maka semakin tinggi wilayah tersebut terjadi erosi. Pencegahan yang dapat dilakukan salah satunya adalah dengan memperhatikan pengaturan penggunaan lahan dan pengelolaan vegetasi yang sesuai dengan keadaan lahan dengan tujuan untuk mengurangi energi tumbukan butiran hujan yang jatuh dari atmosfer agar tidak langsung

mengenai tanah dan menyebabkan erosi percik (*splash erosion*). Peta erositivas

Desa Cipanjal disajikan dalam gambar berikut :



Gambar 1. Peta Erosivitas Desa Cipanjal Hasil Analisis (Sumber: Hasil Analisis, 2019)

b. Faktor Erodibilitas Hujan (K)

Jenis tanah yang tersebar di Desa Cipanjal yaitu Latosol Coklat dan Andosol dimana berdasarkan Tabel 2.

masing-masing nilai erodibilitasnya adalah 0,175 dan 0,28. Sebaran luas jenis tanahnya dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 2. Sebaran Jenis Tanah dan Nilai Erodibilitas (K) di Desa Cipanjal

Jenis Tanah	Luas (Ha)	Persen (%)	Nilai K
Latosol Coklat	168,817446	14,696	0,175
Latosol Coklat	179,755491	15,648	0,175
Andosol	800,190434	69,657	0,28
Jumlah	1148,76337	100	

Erodibilitas tanah (kemampuan tanah tererosi) dipengaruhi oleh tekstur tanah, struktur tanah, permeabilitas tanah dan kandungan bahan organik tanah. Terdapat 6 klasifikasi erodibilitas tanah menurut USDA, yaitu mulai dari kelas sangat

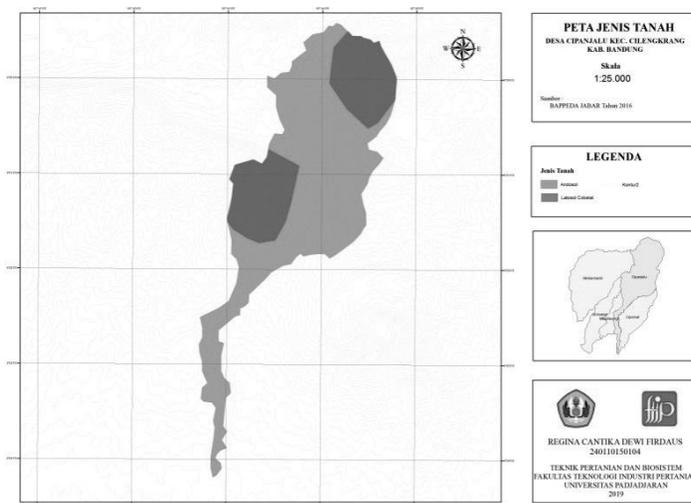
rendah yang memiliki nilai erodibilitas 0-0,1 dan kelas sangat tinggi dengan nilai erodibilitas 0,56-0,64. Klasifikasi erodibilitas tanah tersebut lebih jelasnya dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 3. Kelas Erodibilitas Tanah menurut USDA

Kelas USDA	Uraian Kelas	Nilai Erodibilitas (K)
1	Sangat rendah	0,00 - 0,10
2	Rendah	0,11 - 0,20
3	Sedang	0,21 - 0,32
4	Agak Tinggi	0,33 - 0,43
5	Tinggi	0,44 - 0,55
6	Sangat Tinggi	0,56 - 0,64

(Sumber: Balittanah Departemen Pertanian, 2004)

Hasil klasifikasi erodibilitas tanah menunjukkan bahwa latosol coklat termasuk pada kelas sangat rendah, sedangkan andosol termasuk kedalam kelas sedang. Jenis tanah andosol dengan kelas erodibilitas sedang tersebut tersebar di Desa Cipanjalu sebanyak 69,657% dan jenis tanah latosol coklat tersebar pada 30,343% wilayah Desa Cipanjalu.



Gambar 2. Peta Erodibilitas Desa Cipanjalu

(Sumber: BAPPEDA Jawa Barat (2016) dan Hasil Analisis (2019))

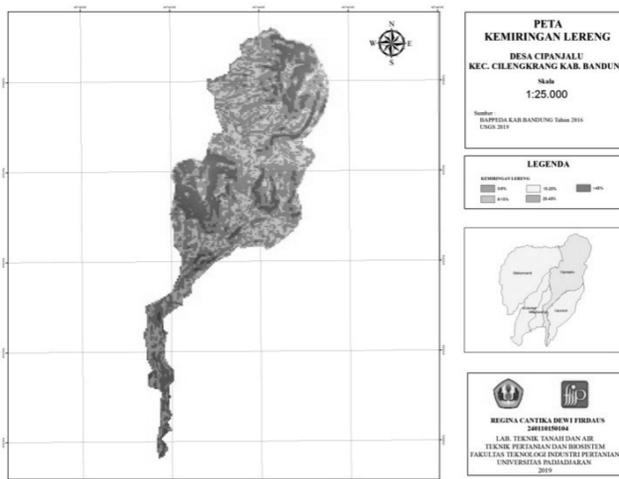
c. Faktor Kemiringan Lereng (LS) Departemen Kehutanan Indonesia (1998) membagi kemiringan lereng menjadi 5 kelas kemiringan, yaitu 0-8%,

8-15%, 15-25%, 25-45% dan >45%. Hasil analisis kemiringan lereng Desa Cipanjaluh sendiri dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 4. Sebaran Luas Kemiringan Lereng Desa Cipanjaluh

Kelas	Kemiringan	Luas (Ha)	Persen (%)
1	0-8%	140,90	12,27
2	8-15%	344,97	30,04
3	15-25%	422,35	36,79
4	25-45%	235,27	20,49
5	>45%	4,4960	0,391
Jumlah		1148,71	100

(Sumber: Hasil Analisis, 2019)



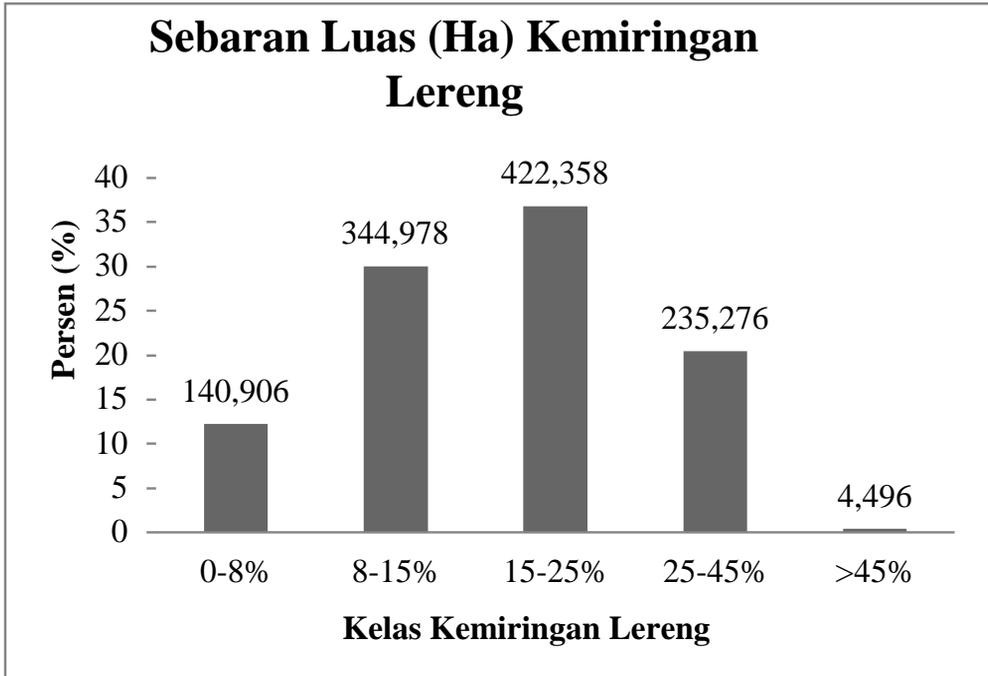
Gambar 3. Peta Kemiringan Lereng Desa Cipanjaluh Hasil Analisis (Sumber: Hasil Analisis, 2019)

Hasil analisis kemiringan lereng, Desa Cipanjaluh memiliki kemiringan yang beragam. 12,27% dari luas wilayahnya termasuk pada daerah yang datar, 20,05% termasuk pada wilayah landai, 36,78% wilayahnya termasuk pada wilayah agak

curam, 20,49% termasuk pada wilayah curam dan 0,39% wilayahnya termasuk pada wilayah dengan kemiringan lereng yang sangat curam. Berikut adalah peta hasil analisis kemiringan lereng :

Tingkat kemiringan lereng ini menjadi salah satu faktor penyebab terjadinya erosi. Semakin curam wilayahnya maka erosinya pun akan semakin tinggi, jika tidak didukung dengan faktor vegetasi

dan tutupan lahan yang sesuai dengan kemiringan wilayahnya. Sebaran luas kemiringan lereng Desa Cipanjal dapat dilihat pada gambar berikut :



Gambar 4. Sebaran Luas (Ha) Kemiringan Lereng Desa Cipanjal (Sumber: Hasil Analisis, 2019)

d. Faktor Pengelolaan Tanaman dan Konservasi Lahan (CP)

Hasil analisis peta penggunaan lahan Desa Cipanjal menunjukkan bahwa 52% wilayahnya berupa hutan rakyat, 22% kebun campuran, 15% perkebunan,

12% ladang, 9% semak, 7% sawah, 5% badan air, 3% kebun, 3% pemukiman, 3% kebun dan 1% tanah kosong. Sebaran luas penggunaan lahan Desa Cipanjal dapat dilihat pada tabel berikut :

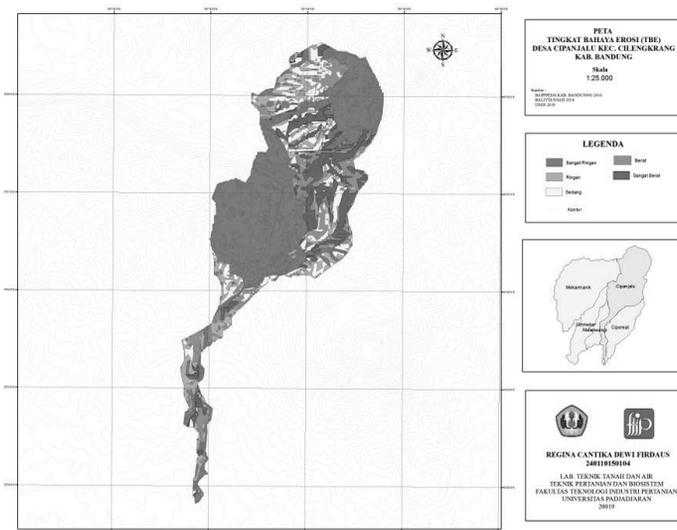
Tabel 5. Sebaran Luas Kemiringan Lereng Desa Cipanjal

No	Penggunaan Lahan	Luas (Ha)	Luas (%)
1	Tanah Kosong	8,02	0,84
2	Semak	93,98	9,87
3	Sawah	67,81	7,12
4	Perkebunan	144,11	15,14
5	Pemukiman	31,95	3,35
6	Ladang	118,11	12,41
7	Kebun Campuran	217,70	22,88
8	Kebun	32,36	3,40
9	Hutan Rakyat	499,29	52,47
10	Badan Air	52,00	5,46
	Total	1148,71	100

(Sumber: Hasil Analisis, 2019)

Analisis penggunaan lahan ini dilakukan untuk mendapatkan nilai CP untuk metode USLE dalam menentukan

laju erosi yang terjadi. Peta hasil analisis penggunaan lahan Desa Cipanjal dapat dilihat pada gambar berikut :



Gambar 5. Sebaran Luas (Ha) Kemiringan Lereng Desa Cipanjal
(Sumber: Hasil Analisis, 2019)

e. Penentuan Tingkat Bahaya Erosi (TBE)

Penentuan Tingkat Bahaya Erosi (TBE) Desa Cipanjalu dilakukan dengan meng-*overlay* peta R, peta K, peta LS dan peta CP dari hasil analisis menjadi peta TBE Desa Cipanjalu. Nilai-nilai R, K, LS, dan CP tersebut kemudian dikalikan untuk mendapatkan nilai laju erosi (A) Desa Cipanjalu dengan satuan ton/ha/thn. Hasil perhitungan menunjukkan nilai laju erosi Desa Cipanjalu adalah sebesar

425.997,56 ton/ha/thn. Peta laju erosi tersebut kemudian ditumpang susunkan dengan peta solum tanah yang bersumber dari Balittanah Jawa Barat. Hasil dari *overlay* ini kemudian akan menjadi peta TBE Desa Cipanjalu yang diklasifikasikan kedalam lima kelas, yaitu sangat ringan (I), ringan (II), sedang (III), berat (IV), dan sangat berat (V). Sebaran luas TBE Desa Cipanjalu dapat dilihat pada tabel berikut :

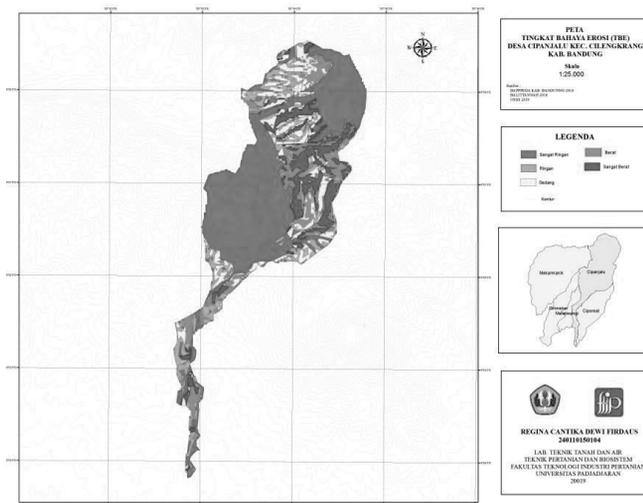
Tabel 6. Sebaran Luas Kemiringan Lereng Desa Cipanjalu

Kelas	Keterangan	Luas (Ha)	Luas (%)
I	Sangat Ringan	592,88	47,79
II	Ringan	165,18	13,31
III	Sedang	156,77	12,63
IV	Berat	123,94	9,99
V	Sangat Berat	201,74	16,26
TOTAL		1148,71	100

(Sumber: Hasil Analisis, 2019)

Seluas 47,79% wilayah Desa Cipanjalu termasuk dalam TBE kelas I (Sangat Rendah) dimana lahannya masih didominasi oleh hutan rakyat; 13,32% kelas II (Rendah); 12,63% kelas III (Sedang); 9,99% kelas IV (Berat); dan 16,26% kelas V (Sangat Berat). Adanya wilayah yang termasuk dalam TBE kelas sedang hingga berat ini disebabkan oleh adanya penggunaan lahan yang kurang sesuai dengan topografi dan kemiringan

lerengnya sehingga menyebabkan laju erosi yang cukup besar. Data hasil pendugaan TBE Desa Cipanjalu ini dapat digunakan sebagai salah satu alat untuk mengetahui seberapa besar laju erosi yang terjadi dan juga mengetahui level bahaya erosi yang mungkin terjadi di wilayah tersebut sehingga masyarakat dapat melakukan konservasi serta pencegahan lainnya untuk dapat mengurangi terjadinya kejadian erosi.



Gambar 5. Sebaran Luas (Ha) Kemiringan Lereng Desa Cipayung
(Sumber: Hasil Analisis, 2019)

Gambar 5. merupakan peta TBE Desa Cipayung hasil dari analisis dengan menggunakan metode USLE dan *ArcGIS 10.3*. Wilayah yang berwarna hijau tua menunjukkan bahaya erosi kelas I (sangat ringan), wilayah dengan warna hijau muda merupakan wilayah dengan bahaya erosi kelas II (ringan), warna kuning merupakan wilayah dengan bahaya erosi kelas III (berat), warna oranye merupakan wilayah dengan bahaya erosi kelas IV (berat), dan warna merah untuk wilayah dengan bahaya erosi kelas V (sangat ringan). Walaupun Desa Cipayung masih didominasi oleh wilayah dengan bahaya erosi kelas I, namun sebagian wilayahnya memiliki kelas bahaya erosi yang cukup tinggi. Desa Cipayung yang terletak di lereng gunung Manglayang ini sebaiknya dikelola sesuai dengan keadaan lahannya agar bahaya erosi tidak terjadi, mengingat Desa Cipayung merupakan salah satu daerah tangkapan air sungai DAS Citarum.

KESIMPULAN DAN SARAN

Penentuan Tingkat Bahaya Erosi (TBE) Desa Cipayung dilakukan dengan cara pemetaan menggunakan sistem informasi geografis, yaitu perangkat lunak *ArcGIS 10.3* dan penentuan laju erosinya menggunakan metode USLE. Hasil analisis menunjukkan bahwa seluas 47,79% wilayah Desa Cipayung termasuk dalam TBE kelas I (Sangat Rendah) dimana lahannya masih didominasi oleh hutan rakyat; 13,32% kelas II (Rendah); 12,63% kelas III (Sedang); 9,99% kelas IV (Berat); dan 16,26% kelas V (Sangat Berat). Walaupun Desa Cipayung masih didominasi oleh wilayah dengan bahaya erosi kelas I, namun sebagian wilayahnya memiliki kelas bahaya erosi yang cukup tinggi. Desa Cipayung yang terletak di lereng gunung Manglayang ini sebaiknya dikelola sesuai dengan keadaan lahannya agar bahaya erosi tidak terjadi, mengingat Desa Cipayung merupakan salah satu daerah tangkapan air sungai DAS Citarum.

DAFTAR PUSTAKA

- Alessandra F, Maiorano L, Boitani L. 2007. *Changes in land-use/landcover patterns in Italy and their implications for biodiversity conservation*. *Landscape Ecol* (2007) 22: 617-631.
- Alibasyah, M. Rusli. 2002. *Neraca Hara dan Karbon dalam Siem Agroforestri (Bahan Ajar 6 Pertanian Berkelanjutan)*. Jurnal Unsyiah.
- Asdak, Chay. 2004. *Hidrologi dan Pengelolaan DAS*. Yogyakarta. Penerbit Gadjah Mada University Press.
- Ashari, Arif. 2013. *Kajian Tingkat Erodibilitas Beberapa Jenis Tanah Di Pegunungan Baturagung Desa Putat Dan Nglanggeran Kecamatan Patuk Kabupaten Gunungkidul*. INFORMASI, No. 1, XXXIX. Yogyakarta.
- A'yunan, Iwan. 2008. *Analisis Erodibilitas Tanah Di Kecamatan Klego Kabupaten Boyolali Propinsi Jawa Tengah*. Fakultas Geografi Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Badan Pusat Statistik (BPS) Kabupaten Bandung. 2018. *Jumlah Penduduk, Luas Wilayah, dan Kepadatan Penduduk Menurut Desa/Kelurahan di Kecamatan Cilengkrang Tahun 2017*. Kecamatan Cilengkrang Dalam Angka Tahun 2017.
- Badan Perencanaan dan Pembangunan Daerah Jawa Barat. 2015. *Penyusunan Rencana Pembangunan ekonomi Kreatif Kab. Bandung Tahun 2014-2019*. Dago, Bandung.
- Darmawan, Yoga D. 2017. *Kajian Pengaruh Biopori Terhadap Limpasan Pada DAS Keduang*. Program Studi Teknik Sipil, Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Kurnia (1997) dalam Hidayat, A. dan A. Mulyani. 2003. *Lahan kering untuk pertanian*. Dalam A. Adimihardja dan Mappaona (Ed.) *Teknologi Pengelolaan Lahan Kering Menuju Pertanian Produktif dan Ramah Lingkungan*. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanah dan Agroklimat, Bogor.
- Hardjowigeno, S. 2009. 314 hlm. *Kesesuaian Lahan untuk Pengembangan Pertanian*. Ilmu Tanah. Akademika Pressindo. Jakarta.
- Hidayat Y. 2001. *Aplikasi Model ANSWERS dalam Mempredikasi Erosi dan Aliran Permukaan di DTA Bodong Jaya dan DAS Way Besay Hulu, Lampung Barat [tesis]*. Bogor: Sekolah Pasca Sarjana, Institut Pertanian Bogor.
- Karlen, D.L, M.J. Mausbach, J.W. Doran, R.G. Cline, R.F. Harris, and G.E. Schuman. 1997. *Soil quality: a concept, definition, and framework for evaluation (a guest editorial)*. *Soil Sci. Soc. Am. J.* 61: 4-10.
- Kristofey, Leonard. 2014. *Penentuan Tingkat Bahaya Erosi dengan Menggunakan Metode Universal Soil Loss Equation (USLE) dan Sistem Informasi Geografis (SIG), Studi Kasus Sub DAS Cipedes DAS Cimanuk Hulu*. Fakultas Teknologi Industri Pertanian, Universitas Padjadjaran. Sumedang.
- Listriyana, I. 2006. *Pengaruh Erosi Lahan Terhadap Kapasitas Sabo Dam (Studi Kasus : Sabo Dam Ge-C Gadingan, Kali Gendol, Merapi)*. Vol. 172, p.189-198. Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
- Prahasta, Eddy. 2009. *Sistem Informasi Geografi : Konsep-konsep Dasar*

- (*Perspektif Geodesi & Geomatika*).
Penerbit Informatika, Bandung.
- Rose, and T.B. Parkin. 1997. *Defining and assessing soil quality*. In J.W. Doran, D.C. Coleman, D.F. Bezdicek, and B.A. Stewart (Eds) *Defining Soil Quality for Sustainable Environment*. SSSA Special Publication. 35:3-21. Madison, Wisconsin, USA.
- Nurpilihan Bafdal, K. Amaru, dan E. Suryadi. 2011. *Buku Ajar Teknik Pengawetan Tanah dan Air*. Jurusan Teknik dan Manajemen Industri Pertanian. Fakultas Teknologi Industri Pertanian. Unpad. Bandung. ISBN 978-602-9234-02-2.
- Purwowidodo. 1999. *Arahan Pengelolaan Lahan Dalam Rangka Konservasi DAS Ngrancah Kabupaten Kulon Progo*. Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
- Putra, Irgan Pidia. 2016. *Pemetaan Bentik Habitat Dan Tutupan Lahan Pulau Tunda Menggunakan Citra Satelit Worldview-2*. Departemen Ilmu Dan Teknologi Kelautan, Fakultas Perikanan Dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor.
- Soil Survey StaR. 1998. *Soil Survey Manual*. USDA. Handbook. No 18 New York, United State of America.
- Sosrodarsono dan Takeda, Ir. Suryono dan Kensaku Takeda. 2000. *Hidrologi Untuk Pengairan*. Cetakan Kesepuluh. PT Pradnya Paramita. Jakarta. Dalam Rahim. *Pemetaan Lahan dengan Sistem Informasi Geografis*. Universitas Muhamadiyah Yogyakarta.
- Suripin. 2000. *Pelestarian Sumber Daya Tanah dan Air*. Penerbit ANDI. Yogyakarta
- Taufiq, A. dan H. Kuntastyuti. 2004. *Upaya peningkatan produksi kedelai di lahan masam Sumatera Selatan*. hlm. 23-33. Dalam Marwoto, Subowo G, dan A. Taufiq (Ed.). *Prosiding Lokakarya Pengembangan Kedelai melalui Pengelolaan Tanaman Terpadu (PTT) di Lahan Kering Masam*. Pusat Penelitian dan Pengembangan Sosial Ekonomi Pertanian, Bogor.
- Thamrin, M dan Hendarto, T. 1992. *Peranan Penataan Lahan dan Tanaman*. Departemen Kehutanan, Jakarta.
- Tomlin, C. Dana. 2012. *GIS and Cartographic Modeling*. USA: Esri Press.
- Tim Peneliti BP2TPDAS IBB. 2002. *Pedoman Praktik Konservasi Tanah dan Air*. Penerbit IPB, Bogor.
- Wahyudin, 2013. *Identifikasi Pertanian Lahan Kering di Kabupaten Jeneponto dengan Menggunakan Citra Satelit Resolusi Menengah*. Keteknikan Pertanian. Fakultas Teknologi Pertanian, UNHAS.
- Wijaya, Wilda Marentina. 2008. *Studi Kualitas Air Sungai Citarum Hulu Ditinjau Dari Parameter Escherichia coli*. Fakultas Teknik, Universitas Pasundan.

Karakteristik Fisik, Kimia dan Akseptabilitas Growol Kering dengan Variasi Lama Fermentasi dan Bentuk Growol Kering

Tri Windarsih¹, Chatarina Wariyah²

^{1,2}Program Studi Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Agroindustri,
Universitas Mercu Buana Yogyakarta
Jl. Wates Km. 10 Yogyakarta 55753
Email: wariyah@mercubuana-yogya.ac.id

ABSTRAK

Growol merupakan makanan semi basah khas Kulonprogo dan sekitarnya berbahan dasar ubi kayu yang mempunyai umur simpan relatif singkat yaitu sekitar 3-5 hari. Untuk menambah daya simpan growol maka perlu adanya pengeringan growol. Masyarakat kurang menyukai growol karena baunya asam akibat fermentasi sehingga perlu adanya optimasi fermentasi dan bentuknya yang kurang menarik, sehingga perlu dicetak. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menghasilkan growol kering dengan lama fermentasi yang tepat dan bentuk growol kering yang disukai

Pembuatan growol dari ubi kayu yang telah dikupas kulitnya, kemudian fermentasi selama 2 dan 4 hari. Setelah perendaman, dicuci 2 kali, selanjutnya dipress, dikukus, dicetak dan dikeringkan. Analisis yang dilakukan meliputi kadar air, pati, amilosa, asam tertitrasi, pH dan pengujian fisik meliputi tekstur, warna dan uji kesukaan. Metode penelitian yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) pola faktorial dengan 2 faktor, faktor pertama lama fermentasi dengan variasi 2 hari dan 4 hari dan faktor kedua bentuk growol kering dengan variasi menyerupai beras ($t, 9 \pm \text{cm}$), kotak ($0,5 \times 0,5 \text{cm}$) dan panjang ($\pm 1 \text{cm}$). Data yang diperoleh dianalisis statistik metode Univariate dan ANOVA dan terdapat beda nyata antar faktor maka dilanjutkan uji *Duncan's Multiple Range Test* (DMRT).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa lama fermentasi dan bentuk growol berpengaruh pada warna, tekstur dan tingkat kesukaan growol kering. Warna yang dihasilkan yaitu kuning dan teksturnya keras. Secara keseluruhan panelis menyukai bentuk growol kering yang menyerupai beras dengan lama fermentasi ubi kayu selama 4 hari dan nilai *Red* yaitu 0,45, *Yellow* yaitu 1,00 dan tekstur yaitu 39,19N. Kata kunci : growol, lama fermentasi, bentuk growol, tekstur, warna

PENDAHULUAN

Ubi kayu merupakan salah satu pangan pengganti beras yang cukup penting perannya dalam menopang ketahanan pangan suatu wilayah (Anonim, 2015). Meskipun demikian masih banyak kendala yang dihadapi dalam merubah pola konsumsi masyarakat yang sudah terbentuk selama ini. Dalam rangka

menopang keamanan pangan suatu wilayah, perlu kiranya sosialisasi diversifikasi pangan berbahan ubi kayu sebagai bahan pangan alternatif. Ubi kayu merupakan sumber energi yang lebih tinggi karena kandungan karbohidrat dalam ubi kayu (34%) lebih tinggi dari pada padi (28%) dan jagung (18%)

(Widianta dan Dewi, 2008).

Pemanfaatan ubi kayu adalah dengan melakukan modifikasi melalui proses fermentasi, contoh produk hasil fermentasi ubi kayu adalah growol. Growol merupakan salah satu makanan lokal khas Kulonprogo. Growol dibuat dari ubi kayu dengan cara perendaman selama 4 hari. Proses fermentasi membuat growol memiliki karakteristik hambar, sedikit asam dan memiliki bau yang menyengat. Fermentasi dilakukan dengan tujuan untuk mempermudah penghancuran ubi kayu. Proses fermentasi mengakibatkan melembutnya ubi kayu dan akan hancur jika digenggam (Trisnawati, 2016). Semakin lama fermentasi ubi kayu menyebabkan bau asam yang timbul semakin kuat sehingga growol kurang disukai. Menurut Sari (2013) selama proses fermentasi ubi kayu, pada tahap awal terjadi penurunan karbohidrat. Penurunan kadar karbohidrat disebabkan adanya degradasi karbohidrat oleh enzim amilase yang dihasilkan bakteri asam laktat. Adanya mikroorganisme yang tidak diketahui dapat mengganggu pengontrolan proses fermentasi dan mengakibatkan timbulnya bau yang tidak diinginkan (Achi dan Akomas, 2006).

Permasalahan yang dihadapi dalam pengolahan growol adalah growol merupakan makanan semi basah dengan umur simpan relatif singkat yaitu sekitar 3-5 hari (Wariyah dan Luwihana, 2015) sehingga untuk menambah daya simpan perlu adanya pengeringan. Growol kurang disukai karena mempunyai bau yang asam akibat dari fermentasi, semakin lama fermentasi maka bau yang dihasilkan semakin asam sehingga perlu adanya optimasi lama fermentasi. Growol juga mempunyai bentuk yang kurang menarik dan mudah rusak sehingga growol perlu dibentuk menyerupai beras analog. Oleh karena itu tujuan penelitian ini adalah

untuk mengevaluasi pengaruh lama fermentasi dan bentuk growol untuk menghasilkan growol kering dengan sifat fisik (tekstur dan warna) yang disukai.

TUJUAN

Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi pengaruh lama fermentasi dan bentuk growol kering terhadap karakteristik fisik (tekstur, warna), kimia (kadar air) dan kesukaan growol kering, serta untuk menentukan lama fermentasi dan bentuk growol kering yang disukai.

BAHAN DAN METODE

Bahan

Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah ubi kayu jenis Martapura yang didapatkan dari Kulon Progo dan dalam keadaan baik atau segar. Bahan-bahan yang digunakan untuk analisis kimia kadar air, pati, amilosa, asam tertitrisasi dan pH yaitu aquadest, etanol PA, NaOH, Indikator PP (phenolphthalein) asam asetat, iod, HCl, HCL, Nelson A (Na_2CO_3 , $\text{KNaC}_4\text{H}_4\text{O}_6 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$, NaHCO_3 , Na_2SO_4), Nelson B ($\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$, H_2SO_4) dan Arsenomolydat seluruh bahan kimia yang memiliki kualifikasi *pro analysis* dari Merck.

Alat

Alat yang digunakan dalam pembuatan growol kering adalah baskom, pisau, telenan, timbangan (ohaus), meteran, penggaris, panci, kain blaco, tedo, kompor (Rinnai), pengepres, *food processor* (Philips Cucina HR7640), almari pendingin dan gilingan mie. Alat yang digunakan untuk analisis kimia antara lain yaitu neraca analitik, alat uji warna (Lovibond Tintometer Model F), alat uji tekstur *Universal Testing Machine* (Zwick/Z0.5), oven, loyang, botol timbang,

spektrofotometer (UV mini 1240 UV-VIS Spectrophotometer), erlmeier (pyrex), mikropipet, pipet volume, kompor listrik, *beaker glass* (pyrex), plastik, karet, spatula, batang pengaduk, tabung reaksi, labu ukur (pyrex), pH meter (Hanna HI 210), stirer, *bluetip*, pendingin, penjepit, vorteks (Maxi Mix II type 37600 mixer).

Tahap Penelitian

Proses Pembuatan Growol

Ubi kayu segar varietas Martapura dianalisis kadar air dengan dengan Thermogravimetri (AOAC, 1970), analisis pati (AOAC, 1970), analisis amilosa (Apriyantonoet *al.*, 1989). Proses pembuatan growol mengacu pada Wariyah dan Luwihana (2015), tahapnya adalah sortasi (pemilihan ubi kayu), pengupasan, pemotongan dengan ukuran ± 5 cm, pencucian dengan air mengalir yang bertujuan untuk memisahkan bahan dari kontaminan dan kotoran seperti debu dan tanah, fermentasi dengan perendaman menggunakan air dengan rasio 1 : 3 (b/v) atau 1 kg ubi kayu : 3 L air dengan variasi lama perendaman 2 hari dan 4 hari, pencucian *fermented cassava* dilakukan 2 kali menggunakan air dengan rasio 1:5 (b/v), penyaringan dan pengepresan, ubi kayu terfermentasi dianalisis kadar air dengan Thermogravimetri (AOAC, 1970), analisis pati (AOAC, 1970), analisis amilosa (Apriyantonoet *al.*, 1989), pH (Apriantonoet *al.*, 1989) dan asam tertitrasi (AOAC 1995). Bongkahan ubi kayu terfermentasi dicacah kemudian dikukus.

Proses Pembentukan Growol Kering

Pembentukan growol dimulai dengan membentuk secara langsung growol yang masih panas atau hangat. Alat yang digunakan untuk membentuk growol

adalah gilingan mie. Growol terlebih dahulu dipipihkan dengan ketebalan ± 2 mm kemudian digiling dengan pembentuk stik sehingga menghasilkan bentuk kotak dan pembentuk mie sehingga menghasilkan bentuk panjang serta menyerupai beras. Growol dibentuk dengan memotong-motong di atas loyang secara manual menggunakan pisau menjadi bentuk beras ($\bullet, \circ \pm \text{cm}$), kotak ($\bullet, \circ \pm \times \bullet, \circ$) dan panjang ($1 \pm \text{cm}$). Untuk menghasilkan bermacam-macam bentuk growol kering maka potongan-potongan growol ini dikeringkan menggunakan oven dengan suhu 60°C selama 3-4 jam sampai kadar air 10%. Growol kering dianalisis kadar air dengan Thermogravimetri (AOAC, 1970), warna menggunakan (*Lovibond Tintometer Model F*), tekstur menggunakan *Universal Testing Machine* (Zwick/Z0.5) dan uji kesukaan (Setyaningsih *et al.*, 2010).

Rancangan Percobaan

Penelitian dilakukan dengan rancangan acak lengkap (RAL) dengan dua faktor. Faktor yang digunakan yaitu lama fermentasi 2 hari, 4 hari dan bentuk growol kering (kotak, beras, panjang). Setiap data yang diperoleh dihitung dengan metode statistik ANOVA, apabila ada perbedaan nyata antar perlakuan maka dilanjutkan dengan uji beda nyata *Duncan's Multiple Range Test* (DMRT) pada tingkat kepercayaan 5% (Gaspersz, 1994).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kandungan Kimia Ubi Kayu

Berdasarkan hasil analisis ubi kayu meliputi kadar air, pati dan amilosa didapatkan hasil yaitu ubi kayu varietas Martapura mengandung air sebesar 58,64%. Menurut Rahman (2007) kadar

air yang terdapat pada ubi kayu segar yaitu sebesar 62,50 g/100g. Kandungan pati pada varietas Martapura adalah sebesar 27,67%. Pati ubi kayu berkisar antara 12-33% (wb), sedangkan kadar pati tepung ubi kayu sebesar 51,91% (db) (Cahyadi, 2003). Besarnya kandungan air dan kandungan pati pada ubi kayu dipengaruhi oleh umur pemanenannya. Semakin lama umur panen ubi kayu maka semakin tinggi pati ubi kayu yang dihasilkan dan kandungan airnya semakin menurun. Menurut Susilawati *et al.*, (2008) semakin lama umur panen ubi kayu maka semakin tinggi kadar pati yang

dihasilkan. Peningkatan kadar pati tersebut disebabkan semakin banyak granula pati yang terbentuk selama pertumbuhan ubi kayu. Kadar amilosa pada varietas Martapura yaitu sebesar 13%. Tingginya kandungan amilosa disebabkan karena tingginya kandungan pati (Susilawatidkk, 2008).

Ubi Kayu Terfermentasi

Ubi kayu setelah difermentasi dilakukan analisis kimia antara lain kadar air, pati, amilosa, pH dan total asam. Hasil analisis kimia ubi kayu terfermentasi disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Kandungan Kimia Ubi Kayu Terfermentasi

Sampel	Lama Fermentasi	Kadar air (% wb)	Kadar pati (% wb)*	Kadar amilosa (% wb)*	pH	Keasaman tertitrasi (% wb)*
Martapura	2	56.75±0,57 ^a	43.47±2,93	18,30±0,99	5,03 ^b	0,68±0,05
Martapura	4	52.51±0,29 ^b	43.92±1,15	18,20±0,57	5,20 ^a	0,46±0,05

*tidak berbeda nyata

**huruf yang sama dibelakang angka pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada a=0,05

Berdasarkan Tabel 1 lama fermentasi berpengaruh terhadap kadar air. Menurut Irzam dkk (2014) pada saat fermentasi, ubi kayu mengalami fermentasi yang terjadi secara spontan oleh mikroba. Akibat adanya aktivitas mikroba ini maka banyak komponen-komponen dalam bahan yang terpecah karena dimanfaatkan oleh mikroba untuk metabolisme, sehingga semakin banyak jumlah air terikat yang terbebaskan. Kandungan pati Martapura dengan fermentasi selama 2 hari dan 4 hari berturut-turut adalah 43,47% dan 43,92%. Kadar pati dari ubi kayu terfermentasi meningkat dibanding belum difermentasi, hal ini sesuai dengan Wariyah dan Luwihana (2016) bahwa setelah ubi kayu dicuci kandungan pati ubi

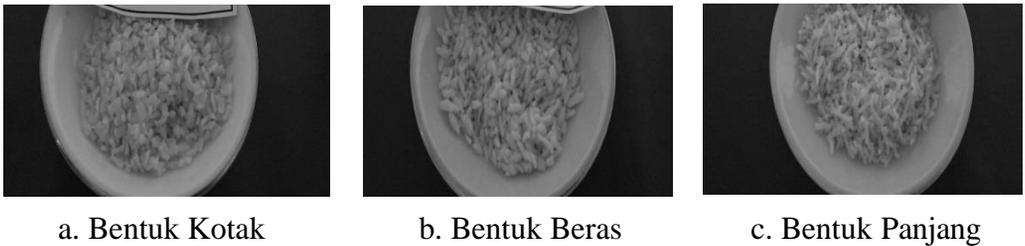
kayu yang difermentasi lebih tinggi yang berarti kemurniannya telah meningkat. Sebaliknya, gula pereduksi dan keasaman yang dapat dititrasi lebih rendah. Ini karena terputusnya gula pereduksi dan asam ke dalam air pencuci. Kandungan amilosa pada ubi kayu terfermentasi secara berturut-turut yaitu 18,30% dan 18,20%. Mariati (2016) menyatakan bahwa peningkatan amilosa diduga karena telah terjadi degradasi amilopektin menjadi amilosa. Peningkatan amilosa karena disebabkan oleh terjadinya pemotongan struktur cabang dari amilopektin menghasilkan oligomer dengan derajat polimer lebih pendek seperti amilosa (Rahman, 2007). Derajat keasaman (pH) digunakan untuk menyatakan tingkat

keasamaan atau kebasaaan yang dimiliki oleh suatu bahan. Berdasarkan Tabel 3 dapat diketahui bahwa pH pada ubi kayu fermentasi sebesar 5,03 dan 5,20. Menurut Putri dkk (2012) peningkatan pH terjadi karena asam-asam organik yang dihasilkan dimanfaatkan sebagai substrat oleh jenis mikroba yang lainnya, hal tersebut menunjukkan perubahan

dominasi mikroba untuk setiap tahapan fermentasi.

Sifat Fisik Growol Kering

Growol kering dengan variasi lama fermentasi dan bentuk growol dilakukan analisis kimia yaitu kadar air dan analisis fisik serta uji kesukaan. Hasil dari variasi bentuk growol kering disajikan pada Gambar 1 berikut ini.



Gambar 3. Bentuk Growol Kering

Kadar Air Growol Kering

Hasil analisis kadar air growol kering disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Kadar Air Growol Kering

Variasi Bentuk	Lama Fermentasi	Kadar Air (wb %)*
Kotak 1	2 hari	9,41 ±0,007
Kotak 2	4 hari	9,25 ± 0,19
Beras 1	2 hari	9,33 ±0,04
Beras 2	4 hari	9,21 ±0,18
Panjang 1	2 hari	9,42 ±0,03
Panjang 2	4 hari	9,34 ±0,09

* Tidak berbeda nyata

Berdasarkan Tabel 2 dapat diketahui bahwa variasi lama fermentasi dan bentuk tidak berpengaruh terhadap kadar air growol kering. Kadar air terendah ada pada bentuk beras dengan lama fermentasi 3 hari yaitu 9,21% dan tertinggi pada

bentuk panjang dengan lama fermentasi 2 hari yaitu 9,42%. Hal ini dikarenakan perlakuan pengeringan growol sama yaitu menggunakan oven dengan suhu 60°C sampai kadar air mencapai ±10% sehingga kadar air yang dihasilkan rata-

rata sama. Menurut Mishra, dkk (2012) dalam Noviasari, dkk (2013) beras analaog dikeringkan sampai kadar air 4-15% akan mencapai kadar air optimal sehingga dapat meningkatkan umur simpan. Kadar air pada bahan merupakan salah satu

karakteristik bahan pangan karena dapat mempengaruhi tekstur, kenampakan bahan serta menentukan daya simpan.

Tekstur Growol Kering

Hasil pengujian tekstur disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3 . Tekstur Growol Kering

Bentuk	Lama Fermentasi	Tekstur (N)**
Kotak	2 hari	30,26 ± 5,11 ^b
Kotak	4 hari	27,75 ± 3,50 ^b
Beras	2 hari	31,32 ± 3,48 ^{bc}
Beras	4 hari	39,19 ± 0,61 ^c
Panjang	2 hari	17,47 ± 3,40 ^a
Panjang	4 hari	24,83 ± 3,46 ^{ab}

**huruf yang sama dibelakang angka pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbedanyata pada a=0,05

Berdasarkan Tabel 3 menunjukkan bahwa variasi lama fermentasi dan bentuk berpengaruh nyata terhadap tekstur growol kering. Tekstur growol kering diduga dipengaruhi oleh ukuran bentuk growol. Pencetakan growol secara manual mengakibatkan ukuran dan ketebalan bentuk growol kurang seragam, sehingga akan mempengaruhi hasil uji penilaian tekstur. Semakin tebal growol maka gaya yang digunakan untuk mematahkan growol kering tersebut besar. Tekstur makanan banyak ditentukan oleh kadar air dan juga kandungan lemak dan jumlah karbohidrat (selulosa, pati, dan pectin) serta proteinnya. Pati merupakan komponen dalam sel yang paling menentukan tekstur (Pantastico, 1986). Pati yang terkandung pada ubi kayu setelah pengepresan tinggi,

sehingga mempengaruhi tekstur growol kering, semakin tinggi kandungan pati dalam ubi kayu maka tekstur growol tersebut semakin keras. Ciri-ciri pati sebagai penentu tekstur adalah sifat gelatinisasi dan retrogradasi. Oleh sebab itu ubi kayu dengan kadar pati tinggi akan memberikan tekstur kuat dan kompak. Sementara komponen amilosa mempengaruhi sifat gel yang dihasilkan yaitu tidak lengket dan kokoh (Haryadi, 2004) dan jika mengalami retrogradasi karena kadar amilosa tinggi menyebabkan tekstur growol menjadi keras.

Warna Growol Kering

Hasil pengujian warna growol kering disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Warna Growol Kering

Bentuk	Lama Fermentasi	Red**	Yellow**
Kotak	2 hari	0,30 ±0,00 ^a	0,90 ±0,00 ^a
Kotak	4 hari	0,45 ±0,07 ^{ab}	1,05 ±0,07 ^b
Beras	2 hari	0,45 ±0,07 ^{ab}	1,00 ±0,00 ^{ab}
Beras	4 hari	0,45 ±0,07 ^{ab}	1,00 ±0,00 ^{ab}
Panjang	2 hari	0,35 ±0,07 ^a	0,95 ± 0,07 ^{ab}
Panjang	4 hari	0,55 ±0,07 ^b	1,05 ±0,07 ^b

*tidak beda nyata

**huruf yang sama dibelakang angka pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada a0,05

Berdasarkan Tabel 4 diketahui bahwa variasi lama fermentasi dan bentuk berpengaruh terhadap warna merah (*red*) pada pengujian warna bentuk growol yang dihasilkan, semakin tinggi nilai *red* dan *yellow* maka menunjukkan warna semakin gelap. Lama fermentasi ubi kayu dapat menurunkan tingkat kemerahan growol dikarenakan fermentasi ubi kayu dapat meningkatkan kecerahan pati sehingga warna merah menurun. Tingkat kecerahan juga dipengaruhi oleh komposisi bahan dasar penyusunnya (Sumardiono, dkk, 2014). Menurut Wariyah (2012) menyatakan bahwa nilai *red* menunjukkan kegelapan produk, semakin tinggi nilai *red* maka bahan akan semakin gelap. Warna yang gelap bisa disebabkan karena suhu yang digunakan pada proses pengeringan pada bahan menyebabkan terjadinya reaksi pencoklatan. Dari tabel 4 hasil analisis warna dengan variasi lama fermentasi dan bentuk growol berpengaruh nyata terhadap warna kuning. Tingginya nilai *yellow* menunjukkan bahwa growol kering yang dihasilkan berwarna kuning atau coklat. Pada saat fermentasi terjadi, pati dipecah oleh enzim sehingga jumlah pati akan menurun, maka proses gelatinisasi terhambat, akibatnya granula

pati yang membengkak berkurang. Bahan dengan kandungan pati yang semakin rendah akan mempunyai rongga antar sel yang semakin kecil dan sedikit, maka proses penguapan air saat pengeringan menjadi lebih sulit, sehingga *browning reaction* terjadi. Muljoharjo (2010) menyatakan bahwa perlakuan pemanasan bahan pangan akan mengubah sifat-sifat fisis dan kimianya serta diduga dapat mengubah kemampuannya memantulkan, menyebarkan, menyerap dan meneruskan sinar, sehingga mengubah warna bahan pangan. Reaksi pencoklatan non enzimatis (*Maillard*) terjadi karena adanya gula reduksi yang bereaksi dengan gugus amina primer (Sirkorsi, 2007).

Tingkat Kesukaan Growol Kering

Pengujian kesukaan growol kering dilakukan dengan menggunakan parameter bentuk, warna, tekstur, aroma dan keseluruhan serta menggunakan skala penilaian angka 1 sampai 7. Angka 1 menunjukkan sangat suka dan angka 7 menunjukkan nilai sangat tidak suka. Hasil uji kesukaan growol kering disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5. Tingkat Kesukaan Growol Kering

Variasi Bentuk	Lama fermentasi	Parameter Mutu				
		Bentuk**	Warna**	Tekstur**	Aroma*	Keseluruhan**
Kotak	2	3,48 ± 1,12 ^b	2,52 ± 1,16 ^{ab}	3,12 ± 1,27 ^b	2,80 ± 1,22	3,03 ± 0,95
Kotak	4	3,20 ± 1,63 ^{ab}	2,08 ± 0,81 ^a	2,76 ± 1,39 ^{ab}	2,60 ± 1,29	2,88 ± 1,17
Beras	2	3,08 ± 1,50 ^{ab}	2,80 ± 1,22 ^b	2,48 ± 1,36 ^{ab}	2,68 ± 1,31	2,76 ± 0,83
Beras	4	2,40 ± 1,19 ^a	2,20 ± 0,82 ^{ab}	2,64 ± 1,35 ^{ab}	2,32 ± 1,03	2,36 ± 0,99
Panjang	2	3,64 ± 1,35 ^b	2,68 ± 1,35 ^{ab}	2,56 ± 1,08 ^{ab}	2,84 ± 1,31	3,08 ± 1,00
Panjang	4	3,04 ± 1,46 ^{ab}	2,12 ± 1,01 ^a	2,12 ± 1,05 ^a	2,36 ± 1,19	2,56 ± 1,16

*tidak beda nyata

**huruf yang sama dibelakang angka pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada $\alpha=0,05$

Kenampakan suatu produk merupakan hal yang perlu diperhatikan, kenampakan dan rasa merupakan faktor kualitas makanan yang penting sehingga dapat memberikan kepuasan kepada konsumen. Tingkat kesukaan growol kering bentuk beras, kotak dan panjang terdapat beda nyata. Berdasarkan Tabel 5 bentuk growol kering yang disukai adalah bentuk growol yang paling menyerupai bentuk beras yaitu dengan nilai 2,40 yang menunjukkan suka. Penelitian sebelumnya tentang beras analog dari jagung menyatakan bahwa panelis lebih menyukai bentuk yang menyerupai beras padi, sedangkan bentuk kotak dan panjang mempunyai nilai 3,48 dan 3,64 yang menunjukkan agak suka.

Berdasarkan Tabel 5 dapat diketahui bahwa lama fermentasi berpengaruh nyata pada tingkat kesukaan warna panelis yang dihasilkan. Hidayat (2006) menyatakan bahwa mikroorganisme fermentative pada umumnya adalah bakteri asam laktat, yaitu bakteri yang mampu mengubah zat gula dalam bahan menjadi asam, alkohol dan karbondioksida. Bahan mengalami perubahan rasa, aroma, tekstur dan warna dengan terjadinya fermentasi. Pada saat fermentasi terjadi, pati dipecah oleh enzim sehingga jumlah pati akan menurun, maka proses gelatinisasi terhambat, akibatnya granula pati yang membengkak

berkurang. Bahan dengan kandungan pati yang semakin rendah akan mempunyai rongga antar sel yang semakin kecil dan sedikit, maka proses penguapan air saat pengeringan menjadi lebih sulit, sehingga *browning reaction* terjadi dan growol yang dihasilkan cenderung berwarna kuning.

Berdasarkan Tabel 5 dapat diketahui bahwa variasi lama fermentasi dan bentuk growol berpengaruh terhadap kesukaan tekstur growol kering. Penilaian kesukaan tekstur menunjukkan pada nilai suka. Tekstur suatu bahan juga ditentukan oleh komponen penyusun selnya. Pati merupakan komponen dalam sel yang paling menentukan tekstur (Pantastico, 1986), semakin tinggi pati maka tekstur pangan semakin keras.

Berdasarkan Tabel 5 dapat diketahui bahwa aroma growol kering dengan variasi lama fermentasi dan bentuk growol kering tidak berpengaruh pada kesukaan panelis. Penilaian aroma bentuk growol kering menunjukkan hasil yang berbeda-beda namun nilai aroma menunjukkan angka yang di suka. Aroma bisa diterima panelis karena pada proses awal pembuatan growol ada pencucian growol mentah yang bertujuan untuk menghilangkan bau yang tidak enak (asam). Hal ini juga karena sensitivitas setiap orang terhadap produk-produk berbeda-beda

Berdasarkan Tabel 5 tingkat kesukaan growol kering dengan variasi lama fermentasi dan bentuk growol berpengaruh nyata terhadap kesukaan panelis. Penilaian panelis terhadap kesukaan keseluruhan growol kering dipengaruhi oleh bentuk, warna, aroma dan tekstur growol kering. Berdasarkan hasil uji organoleptik dapat diketahui bahwa panelis menyukai bentuk beras, panjang dan kotak dengan perendaman 4 hari serta didapatkan nilai terkecil yaitu pada bentuk beras sebesar 2,36 atau suka. Hal ini karena panelis lebih suka growol dengan bentuk yang menyerupai beras dan mempunyai aroma yang tidak menyengat. Beberapa hal yang perlu diperhatikan dalam pembuatan beras analog adalah sifatnya yang praktis, mudah untuk diperoleh, enak, warna yang menarik dan aroma yang menyerupai nasi (Anonim, 2004).

KESIMPULAN

Untuk membuat growol kering yang disukai maka dalam pembuatan growol dilakukan pencetakan dengan beberapa macam bentuk antara lain adalah bentuk kotak, bentuk beras dan bentuk panjang dengan fermentasi ubi kayu selama 2 dan 4 hari. Variasi lama fermentasi dan bentuk dalam pembuatan growol kering mempengaruhi tingkat kesukaan growol kering tetapi tidak mempengaruhi sifat kimia growol kering. Lama fermentasi mempengaruhi warna growol yaitu berwarna kuning dan bentuk mempengaruhi tekstur growol kering yang dihasilkan yaitu keras. Bentuk growol kering yang disukai adalah bentuk beras, panjang dan kotak dengan lama fermentasi selama 4 hari dengan tingkat kekerasan berturut-turut adalah 39,19 N; 24,83 N dan 27,75 N.

UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis mengucapkan terima kasih telah dilibatkan dalam penelitian dari Kementerian Riset, Teknologi dan Pendidikan Tinggi Republik Indonesia.

DAFTAR PUSTAKA

- Achi, O.K Dan N.S. Akomas., 2006. *Comparative Assessment Of Fermentation Techniques In The Processing Of Fufu, A Traditional Fermented Cassava Product*. Pakistan Journal Of Nutrition 5 (3):224-229.
- Anonim. 2015. Kementerian Pertanian. *Basis Data Ekspor-Impor Komoditi Pertanian. Diperoleh dari website Kementerian Pertanian Republik Indonesia* : <http://www.pertanian.go.id> (diakses pada tanggal 14 April 2015).
- AOAC. 1970. *Methods of Analysis*. Association of Official Agricultural Chemists. Whashington D.C.
- AOAC. 1995. *Ofcial Methods of Analysis*. Washington: Assosiaton of Official Analytical Chemists.
- Apriyantono, D. F A. 1989. *Petunjuk Laboratorium Analisis Pangan*. Departemen Pendidikan dan Kebudayaan Direktorat Jendral Pendidikan Tinggi Pusat Antar Universitas Pangan dan Gizi IPB. Bogor.
- Gasperz, V. 1994. *Metode Rancangan Percobaan untuk Ilmu-ilmu Pertanian, Teknik dan Biologi*. Buku. CV Armico. Bandung. 472 p.
- Mishra, A, Hari N. Mishra, dan Pavuluri S.R. 2012. *Preparation of Rice analogues Using Extrusion Technology*. Internationan Journal of FoodScience andTechnology.

- Noviasari, S., F. Kusnandar, S. Budijanto. 2013. *Pengembangan Beras Analog dengan Memanfaatkan Jagung Putih*. Jurnal Teknologi dan Industri Pangan. Vol. 24: 195–201. doi:10.6066/jtip.2013. 24.2.195.
- Pantastico, Er. B., T.K. Chattopadhyay, dan H. Subramanyam. 1986. *Penyimpanan dan Operasi Penyimpanan Secara Komersial*. Dalam: Pantastico, Er.B. 1986. Fisiologi Pasca Panen. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- Putri, W.D.R., Haryadi, Marseno, D.W., Cahyanto, M.N., 2012. *Iolasi Dan Karakteristik Bakteri Asam Laktat Amilolitik Selama Fermentasi Growol, Makanan Tradisional Indonesia*. Jurnal Teknologi Pertanian Vol.13 No.1 P:52-60.
- Rahman A. 2007. *Mempelajari Karakteristik Kimia dan Fisik Tepung Tapioka dan Mocal sebagai Penyalut Kacang pada Produk Kacang Salut*. Intitut Pertanian Bogor.
- Sari, M.L. Lian, Arfan A., Merint. 2013. *Isolasi dan Karakterisasi Bakteri Asam Laktat pada Usus Ayam Broiler*. Agripe: Vol 2013 (1):43-48.
- Sirkosrski, Z.E.J., Polorny dan S. Damodaran, 2007. *Fenema's Food Chemistry 4th Edition : Physical and Chemical Interactin of Component In Food System*. CRC Press. Boca Raton. London. New York, Stuttgartard, Moscow.
- Sumardiono, S., Pudjihastuti, I., Poerwoprajitno, A.R., dan Suswandi, S., 2014. *PHYSICHOCEMICAL Proeperties of Analog Rice From Composite Stour: Cassava, Green Bean And Hanjeli*. World Applied Science Jurnal 32 (6):1140-1146, 2014. ISSN:1818-1452
- Susilawati. Nurdjanah, S. Putri, S. 2008. *Karakteristik Fisik dan Kimia Ubi Kayu (Manihot esculenta) Berdasarkan Lokasi Penanaman dan Umur Panen Berbeda*. Jurnal Teknologi Industri dan Hasil Pertanian Volume 13, No. 2.
- Trisnawati, N., 2016. *Sifat Fisik, Kimia dan Kesukaan Beras Analog Oyek Kacang Hijau Dengan Variasi Jenis dan Kandungan Pati*. Skripsi Program Studi Teknologi Pertanian. Fakultas Agroindustri. Universitas Mercu Buana Yogyakarta.
- Wariyah, CH. 2012. *Potensi Kimpul (Xanthosoma sagittifolium) Siap Tanak Sebagai Pangan Alternatif Berkalsium*. Jurnal AgriSains. Vol 4. No 5.
- Wariyah, CH. dan Luwihana, S. 2015. *Improvenment of Growol as a probiotic-Functional Food. Proceeding of 1st International Seminar on "Natural Resources Biotechnology:from Local to Global"*. Universitas Atmajaya Yogyakarta.
- Wariyah, Ch. dan Sri Luwihana, 2016. *The Effect of Washing on the Chemical Properties and Bacteria Content of Fermented Cassava*. Proceeding International Food Conference 2016 Innovation of Food Technology to Improve food Security and Health. October 20 – 21, 2016, Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya , Surabaya – Indonesia, hal. 84-90.
- Widanta, A. Dan Widi PD., 2008. *Ubi Kayu (Manihot esculenta) sebagai bahan alternatif pengganti bensin (bioetanol) yang ramah lingkungan*. www.scribd.com (24 November 2018)

Karakteristik Fisik, Kimia dan Tingkat Kesukaan Biskuit yang Disubstitusi dengan Tepung Bekatul Terfermentasi

Physical, Chemical Properties and Preference Level of Biscuits Substituted with Fermented Bran Stour

Ucik Sumarlin¹, Siti Tamaroh¹, Astuti Setyowati¹

Program Studi Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Agroindustri,
Universitas Mercu Buana Yogyakarta
Jl. Wates Km. 10 Yogyakarta 55753
Email: Uciksumarlin59@gmail.com

ABSTRAK

Bekatul merupakan limbah proses penggilingan padi yang jarang dimanfaatkan sebagai produk pangan oleh masyarakat. Proses penambahan tepung bekatul terfermentasi pada pembuatan biskuit bertujuan untuk meningkatkan kandungan gizi terutama protein pada biskuit tersebut, selain itu tepung bekatul yang difermentasi dengan BAL akan meningkatkan kadar fenol dan antioksidan. Biskuit adalah makanan kering yang dibuat dengan memanggang adonan yang mengandung bahan dasar terigu, lemak dan bahan pengembang, dengan atau tanpa penambahan bahan makanan dan bahan tambahan makanan lain yang diizinkan. Pada penelitian bertujuan untuk, mengetahui formulasi pembuatan biskuit yang tepat dari substitusi tepung bekatul terfermentasi dan penambahan tepung terigu terhadap kesukaan biskuit.

Penelitian ini dilakukan dengan membuat biskuit yang disubstitusi dengan bekatul terfermentasi (10%, 20% dan 30%), lama pemanggangan 15, 20 dan 25 menit. Biskuit yang di hasilkan di uji kadar air, antioksidan metode DPPH, kadar fenol, kadar serat, tekstur, warna dan kesukaan. Analisis yang digunakan meliputi sifat kimia (kadar air, fenol, antioksidan metode DPPH, kadar serat), sifat fisik (tekstur, warna) dan tingkat kesukaan. Data yang diperoleh di analisa varian (ANOVA) tingkat kepercayaan 95% dan apabila beda nyata uji Duncan Multiple Range Test (DMRT).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan tepung bekatul terfermentasi pada biskuit berpengaruh nyata terhadap kadar air, antioksidan, fenol, serat, warna tetapi tidak berpengaruh nyata terhadap tekstur. Biskuit yang paling disukai pada penambahan tepung bekatul terfermentasi 10% lama pemanggangan 20 menit dengan kriteria kadar air 2,43%, antioksidan 42,95% (RSA), fenol 6,35 mg GAE/g, red 2,45, tekstur 4,5 kg dan serat 20,24%.

Kata kunci: Biskuit, pemanggangan, tepung bekatul terfermentasi

ABSTRACT

Rice bran is a waste of the rice milling process which is rarely used as a food product by the community. The process of adding fermented bran stour to the manufacture of biscuits aims to increase the nutrient content, especially protein, in the biscuits, in addition to bran stour fermented with LAB (Lactid Acid Bacteria) will increase the levels of phenol and antioxidants. Biscuit is a dry food made by baking dough containing basic ingredients of stour, fat, and baking powder, with or without additional ingredients and other food additives that are allowed. The research aims to find out the exact formulation of biscuit making from the substitution of fermented bran stour and the addition of stour to the preference of biscuits.

This research was conducted by making biscuits ingredients substituted by fermented rice bran (10%, 20%, and 30%), with the roaXing time of 15, 20, and 25 minutes. The biscuits produced were tested for moisture content, antioxidant DPPH method, phenol content, fiber content, texture, color and preference. The analysis used included chemical properties (moisture content, phenol, antioxidant DPPH method, fiber content), physical properties (texture, color) and level of preference. Data obtained in the analysis of variance (ANOVA) at a confidence level of 95% and if there are significant diJerences followed by the Duncan Multiple Range Test (DMRT) test.

The results showed that adding fermented bran stour to biscuits significantly aJected content of water, antioxidants, phenol, fiber, color but did not much affect the texture. The most preferred batch of biscuits sample is on the addition of 10% fermented bran stour for 20 minutes roasting with criteria of the water content of 2.43%, antioxidant 42,95% (RSA), phenol 6,35 mg GAE / g, red 2,45, texture 4.5 kg and fiber 20,24%.

Keywords: Biscuits, roasting, fermented bran stour

PENDAHULUAN

Bekatul merupakan limbah proses penggilingan padi yang jarang dimanfaatkan sebagai produk pangan oleh masyarakat. Menurut BPS (2012), produksi padi di Indonesia pada tahun 2011 mencapai 65.76 juta ton. Hal ini menunjukkan bahwa bekatul memiliki potensi yang sangat besar apabila dapat dimanfaatkan.

Bekatul memiliki komponen protein, mineral, karbohidrat kompleks, vitamin, fitonutrien, asam lemak esensial dan lebih dari 120 antioksidan (Kahlon, 2009). Komponen bioaktif pada bekatul di antaranya adalah asam ferulat, γ -oryzanol,

β -sitosterol, tokotrienol/tokoferol, trisin, q -coumaric, sinapic, syringic dan asam fitat (Norazalina, 2010). Senyawa bioaktif pada bekatul bentuknya terikat, sehingga perlu pengolahan lebih lanjut salah satu metode yang digunakan untuk meningkatkan senyawa bioaktif pada bekatul adalah fermentasi mikroba (Rasyid dkk, 2015). Fermentasi serealialia secara alami menggunakan BAL diketahui dapat menghambat bakteri enteropatogen sehingga dapat meningkatkan jaminan keamanan pangan dibawah kondisi lingkungan yang tidak higienis (Towo dkk, 2006). Pada penelitian ini bekatul diolah menjadi tepung bekatul. Tepung bekatul berpotensi sebagai bahan komposit roti.

Tepung komposit merupakan tepung yang dibuat dari dua atau lebih bahan pangan (Suarni, 2009).

Proses penambahan tepung bekatul pada pembuatan produk bertujuan untuk meningkatkan kandungan gizi terutama protein pada produk tersebut, selain itu tepung bekatul yang difermentasi dengan BAL akan meningkatkan kadar fenol dan antioksidan (Zubaidah dkk, 2010).

Pada media fermentasi bekatul tingginya total fenol yang terdeteksi diduga disebabkan tingginya kandungan senyawa fenolik pada bekatul yaitu tokoferol, tokotrienol, gama orizanol, beta sitosteril ferulat, senyawa fenolik yang berikatan dengan serat tidak larut (Baublis, 2000). Selama fermentasi terjadi peningkatan total fenol pada media fermentasi bekatul yang sejalan dengan analisis kadar serat, dimana semakin rendah kadar serat kasar semakin tinggi senyawa fenolik yang terdeteksi.

Biskuit adalah makanan kering yang dibuat dengan memanggang adonan yang mengandung bahan dasar terigu, lemak dan bahan pengembang, dengan atau tanpa penambahan bahan makanan dan bahan tambahan makann lain yang diizinkan (BSN, 1992). Proses pembuatan biskuit secara garis besar terdiri dari pencampuran (*mixing*), pencetakan (*cutting*) dan pemanggangan (*bucking*) (Manley, 1998).

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui formulasi yang tepat dari substitusi tepung bekatul dan penambahan tepung terigu terhadap kualitas biskuit. Biskuit yang terbentuk diharapkan memiliki kualitas yang kaya akan nutrisi dan daya terima produk terhadap konsumen.

METODE PENELITIAN

Bahan

Tepung terigu kunci biru merk bogasari, bekatul yang diperoleh dari penggilingan padi wilayah Sedayu, mentega butter and cookie, gula halus merk point, garam refinet salt, vanili merk koepoe koepoe, susu bubuk (milk replacer) fat, soda kue sodium bicarbonate dan telur di peroleh dari Toko Intisari, Yogyakarta. Bahan kimia yang digunakan antara lain etanol, DPPH (1,1-*diphenyl-2-picryldrazil*), BHT, asam sulfat, katalisator natrium sulfat (H_2SO_4), natrium hidroksida, asam borat, indicator PP, indicator BCG+MR, *pro analysis*.

Alat

Seperangkat alat untuk membuat biskuit, peralatan yang digunakan untuk uji tekstur *hardness tester*, uji aktivitas antioksidan dan fenol menggunakan spektrofotometer dan uji warna menggunakan *Lovibond tintometer model F*. Alat yang digunakan dalam analisis kimia desikator, neraca analitik, neraca timbang (*Ohaus Pionner PA214, Sartorius BL210S*), labu kjeldhal (*Pyrex*), pipet mikro, gelas kimia (*Pyrex*), pipet tetes, gelas ukur (*Pyrex*), *vortex*, penangas air, labu lemak sokhlet (*Quick*) dan tanur (*Thermolyne Furnace 48000*).

Metode

Pembuatan biskuitbekatulterfermentasi dimulai dengan pencampuran adonan dilakukan menggunakan dua cara. Cara pertama *creaming method* dengan melakukan pencampuran secara bertahap. Urutan pencampuran shortening, garam halus, gula halus, soda kue, susu bubuk

skim, kemudian ditambahkan vanili, air dan telur, sedangkan metode all in bahan dicampur secara langsung bersama tepung terigu dan tepung bekatul. Kedua pencetakan dilakukan setelah adonan digiling menjadi lembaran dan dicetak sesuai keinginan. Ketiga tahap pemanggangan merupakan proses yang kritis dalam pembuatan biskuit. Selama pemanggangan berlangsung terjadi perubahan-perubahan seperti pengurangan densitas produk biskuit, karena perubahan tekstur, pengurangan kadar air dan perubahan warna pada permukaan biskuit. Keempat dilanjutkan uji analisa kadar air, tekstur, warna, fenol, antioksidan metode DPPH dan kadar serat.

Rancangan percobaan yang digunakan adalah rancangan acak lengkap (RAL)

factorial dengan faktor substitusi penambahan bekatul terfermentasi dan lama pemanggangan (10%, 20% dan 30% : 15, 20 dan 25 menit). Data yang diperoleh

Dihitung secara statistic menggunakan ANOVA dengan tingkat kepercayaan 95% dan jika terdapat perbedaan yang nyata antar perlakuan maka dilanjutkan dengan uji *Duncan's Multiple Range Test* (DMRT).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kadar Air

Hasil perhitungan analisis variansi kadar air menunjukkan bahwa faktor lama pemanggangan terdapat interaksi terhadap respon kadar air biskuit.

Tabel 1. Kadar Air Biskuit Bekatul Terfermentasi (%)

Lama Pemanggangan (Menit)	Rasio Tepung Terigu : Tepung Bekatul			Rerata
	(90:10)	(80:20)	(70:30)	
15	4,41±0,08	4,89±0,79	4,97±0,14	4,75±0,45c
20	2,37±0,49	2,46±0,49	3,57±0,08	2,80±0,63b
25	2,00±0,50	2,25±0,19	2,42±0,50	2,22±0,38a
Rerata	2,93±1,18a	3,20±1,38ab	3,65±1,16b	

Keterangan : Angka yang diikuti dengan huruf yang berbeda menunjukkan perbedaan yang nyata ($P < 0,05$).

Berdasarkan waktu pemanggangan menunjukkan adanya interaksi terhadap kadar air bekatul terfermentasi. Hal ini diduga disebabkan terjadinya gelatinisasi pati dan penguapan air. Menurut Widowati (2008), pemanasan akan menyebabkan terjadinya gelatinisasi pati dimana granula pati akan membengkak akibat adanya penyerapan air. Pembengkakan granula pati terbatas hingga 30% dari berat tepung.

Apabila pembengkakan granula pati telah mencapai batas, granula pati tersebut akan pecah sehingga terjadi proses penguapan air.

Proses pemanggangan dengan waktu yang berbeda menyebabkan penguapan kadar air yang berbeda. Semakin tinggi waktu pemanggangan maka panas yang diterima oleh bahan akan lebih besar dan lebih banyak sehingga jumlah air yang

diuapkan dalam bahan semakin banyak dan kadar air yang terukur menjadi rendah (Setiaji, 2010)

Tabel 2. Antioksidan Metode DPPH Biskuit Bekatul Terfermentasi (%RSA)

Lama Pemanggangan (Menit)	Rasio Tepung Terigu : Tepung Bekatul			Rerata
	(90:10)	(80:20)	(70:30)	
15	63,49±0,14	69,75±0,55	76,48±0,48	69,90±5,81c
20	52,34±0,07	59,53±0,01	67,89±0,79	59,92±6,92b
25	44,33±0,25	44,64±0,91	45,46±1,69	44,81±0,92a
Rerata	53,38 ±8,60a	57,59±11,29b	63,27±14,35c	

Keterangan : Angka yang diikuti dengan huruf yang berbeda menunjukkan perbedaan yang nyata (P<0,05).

Aktivitas Antioksidan Metode DPPH

Hasil analisa statistik menunjukkan bahwa penambahan tepung bekatul dengan waktu pemanggangan terdapat interaksi terhadap aktivitas antioksidan. Peningkatan antioksidan diduga disebabkan adanya senyawa fenol yang terbebaskan akibat hidrolisis serat selama fermentasi, sehingga aktivitas antioksidan fenolik meningkat. Baublis (2000) menjelaskan, asam ferulat bebas (senyawa fenolik) memiliki aktivitas antioksidan lebih tinggi setelah dihidrolisis oleh enzim mikrobial dari polisakarida yang mengikatnya.

Berdasarkan perlakuan waktu pemanggangan pada Tabel 2 semakin meningkatnya waktu pemanggangan maka aktivitas antioksidan yang dihasilkan semakin rendah. Hal ini diduga

dipengaruhi oleh proses, antioksidan mudah teroksidasi dan teroksidasi oleh udara dan panas sehingga mempengaruhi aktivitas antioksidan (Burda dan oleszek, 2001).

Faktor yang menyebabkan lemahnya aktivitas antioksidan adalah senyawa flavonoid yang masih dalam bentuk ekstrak yang tidak murni sehingga senyawa flavonoid yang terdapat dalam ekstrak kemungkinan masih berikatan dengan gugus glikosida karena gugus glikosida yang berikatan dengan flavonoid dapat menurunkan aktivitas antioksidan. Menurut Fukumoto dan Mazza (2000) aktivitas antioksidan akan meningkat dengan bertambahnya gugus hidroksil dan akan menurun dengan adanya gugus glikosida.

Fenol

Tabel 3. Kadar Fenol Biskuit Bekatul Terfermentasi

Lama Pemanggangan (Menit)	Rasio Tepung Terigu : Tepung Bekatul			Rerata
	(90:10)	(80:20)	(70:30)	
15	7,30 ± 0,07	8,07± 0,02	9,02 ± 0,01	8,13±0,77c
20	6,82 ± 0,16	7,78 ± 0,28	8,06 ± 0,02	7,55±0,59b
25	5,06 ± 0,03	6,06 ± 0,14	7,07 ± 0,28	6,45±1,19a
Rerata	6,39±1,05 a	7,48±0,71b	8,26±0,62c	

Keterangan : Angka yang diikuti dengan huruf yang berbeda menunjukkan perbedaan yang nyata ($P<0,05$).

Berdasarkan Tabel 3 dapat dilihat bahwa terdapat interaksi antar perlakuan lama pemanggangan dengan penambahan substitusi tepung bekatul terfermentasi terhadap total fenolik yang dihasilkan pada biskuit. Semakin banyak penambahan substitusi tepung bekatul terfermentasi maka fenol yang dihasilkan semakin tinggi, hal ini disebabkan karena pada fermentasi bekatul tingginya total fenol yang terdeteksi diduga disebabkan oleh tingginya kandungan senyawa fenolik pada bekatul yaitu tokoferol, tokotrienol, gama oryzanol, beta sitosteril ferulat, senyawa fenolik yang berikatan dengan serat tidak larut (Baublis, 2000).

Berdasarkan perlakuan waktu pemanggangan terjadi penurunan fenol pada biskuit diduga karena terjadinya degradasi fenol selama proses pengolahan biskuit dan juga karena pencampuran dengan tepung terigu. Senyawa fenol yang dipanaskan pada suhu $< 60^{\circ}\text{C}$ dapat menurunkan kandungan beberapa jenis senyawa fenol secara nyata (Subeki, 1998).

Tekstur

Tekstur pada biskuit merupakan faktor yang menentukan kualitas dan mutu dari biskuit yang baik

Tabel 4. Nilai Tekstur Pada Biskuit Bekatul

Lama Pemanggangan (Menit)	Rasio Tepung Terigu : Tepung Bekatul			Rerata
	(90:10)	(80:20)	(70:30)	
15	3,2±0,35	4,5±0,70	5,5±0,70	4,41±t,tt ^a
20	4,5±0,70	5,5±0,70	7,0±0,00	5,50±t,· ^{3b}
25	5,5±0,70	6,5±0,70	7,5±0,70	6,66±t,·v ^c
Rerata	4,41±t,tt ^a	5,66±t,Nt ^b	6,50±t,· ^{3c}	

Keterangan : Angka yang diikuti dengan huruf yang berbeda menunjukkan perbedaan yang nyata ($P < 0,05$).

Berdasarkan tabel 4, menunjukkan bahwa substitusi tepung bekatul terfermentasi dan waktu pemanggangan tidak terdapat interaksi terhadap tekstur biskuit tetapi berpengaruh nyata terhadap penambahan substitusi tepung bekatul terfermentasi dan waktu pemanggangan. Hal ini diduga semakin cepat pemanggangan maka semakin keras teksturnya karena efek *shortening* yang menurun, *shortening* tersebut merupakan bahan yang diperoleh dari hasil pencampuran dua atau lebih lemak sehingga lemak yang dihasilkan merupakan lemak nabati lemak tersebut mengandung fitosterol dan lebih banyak mengandung asal lemak tak jenuh sehingga umumnya berbentuk cair. Banyaknya air yang terkandung dalam bahan akan teruapkan sehingga menghasilkan tekstur kekerasan yang semakin keras (Winarno, 1991).

Penambahan substitusi tepung bekatul yang berbeda dapat meningkatkan kekerasan biskuit bekatul terfermentasi. Kandungan serat pada tepung bekatul mempengaruhi kekerasan suatu produk panggang. Serat merupakan polisakarida yang dalam bahan pangan berfungsi sebagai penguat tekstur. Karena adanya serat akan menyerap air dan mengganggu proses gelatinisasi. Semakin tinggi kadar serat maka akan dihasilkan produk dengan tekstur yang lebih kokoh dan kuat. Akibatnya produk menjadi lebih keras dan daya patahnya meningkat (Winarno, 2004)

Warna Red

Warna biskuit diukur secara manual dengan menggunakan Lovibond Tintometer untuk melihat nilai warna primer yaitu merah, kuning dan biru.

Tabel 5. Nilai Warna Red

Lama Pemanggangan (Menit)	Rasio Tepung Terigu : Tepung Bekatul			Rerata
	(90:10)	(80:20)	(70:30)	
15	2,05±0,21	2,80±0,14	3,10±0,28	2,65±0,51 ^a
20	2,45± 0,07	2,55±0,70	3,50±0,28	2,83±0,53 ^a
25	3,30±0,28	3,90±0,14	4,10±0,84	3,76±0,55 ^b
Rerata	2,60±,9A ^a	3,08±0,64 ^b	3,56±0,61 ^c	

Keterangan : Angka yang diikuti dengan huruf yang berbeda menunjukkan perbedaan yang nyata ($P<0,05$).

Berdasarkan Tabel 5 dapat diketahui bahwa lama pemanggangan dan penambahan substitusi tepung bekatul terfermentasi tidak ada interaksi terhadap warna merah (red) tetapi terdapat beda nyata pada pengujian warna biskuit bekatul yang dihasilkan. Nilai red menunjukkan tingkat kegelapan produk, semakin tinggi nilai red, maka bahan akan semakin tampak lebih gelap. Mulyani et al (2015) melaporkan bahwa semakin besar penambahan tepung bekatul maka akan menghasilkan warna biskuit yang semakin

coklat. Warna yang agak kecoklatan (agak gelap) sampai kecoklatan matang (gelap) pada biskuit disebabkan oleh warna asal bahan baku yaitu bekatul. Proses pemanggangan juga mempengaruhi penampakan warna biskuit, sehingga menghasilkan warna coklat. Warna kecoklatan diakibatkan pada saat proses pemanggangan terjadi reaksi antara gula pereduksi dengan gugus amino primer pada protein yang disebut dengan reaksi Maillard (Winarno, 2004).

Tabel 6. Hasil Analisa Serat Kasar Pada Biskuit Bekatul Terfermentasi

Lama Pemanggangan (Menit)	Rasio Tepung Terigu : Tepung Bekatul			Rerata
	(90:10)	(80:20)	(70:30)	
15	18,99±0,29	19,62±0,27	20,85±0,16	19,82±,7 ^{ab}
20	20,24±0,12	20,30±0,98	20,61±0,65	20,38±0,56 ^b
25	17,42±0,46	18,99±0,67	20,77±0,27	19,39±1,16 ^a
Rerata	19,21±,^* ^a	19,63±,^. ^a	20,74±,√ ^{3b}	

Keterangan : Angka yang diikuti dengan huruf yang berbeda menunjukkan perbedaan yang nyata ($P<0,05$).

Berdasarkan hasil analisa serat pada biskuit bekatul terfermentasi tidak terdapat interaksi antara penambahan substitusi tepung bekatul dan waktu pemanggangan tetapi terdapat beda nyata pada substitusi bekatul. Hal ini diduga serat mempunyai sifat mengikat air dengan ikatan yang cukup kuat sehingga semakin banyak proporsi tepung bekatul yang ditambahkan maka semakin tinggi kadar serat biskuit bekatul.

Serat dalam bahan dapat mengikat air walaupun dilakukan pemanasan. Air yang

diupakan relatif kecil dan kandungan air yang tertinggal dalam bahan masih ada (Hood, 1980).

Tingkat Kesukaan Terhadap Kesukaan Biskuit Bekatul

Uji kesukaan merupakan respon dari panelis yang berupa penilaian terhadap produk yang disukai. Uji kesukaan dilakukan untuk mengetahui tingkat kesukaan panelis terhadap biskuit bekatul terfermentasi.

Tabel 7. Hasil analisa kesukaan biskuit bekatul

Perlakuan	Parameter Kesukaan				Keseluruhan
	Warna	Rasa	Aroma	Tekstur	
10%, 15 menit	6,05±0,94 ^{de}	5,30±1,30 ^b	5,40±0,99 ^{ab}	5,65±0,93 ^{bc}	5,50±1,05 ^b
20%, 15 menit	5,70±0,97 ^{cde}	5,50±1,19 ^b	5,30±1,30 ^{ab}	5,15±1,26 ^{ab}	5,40±1,18 ^b
30%, 15 menit	5,10±1,44 ^{bc}	5,30±1,30 ^b	5,45±1,09 ^{ab}	5,00±7,12 ^a	5,10±1,02 ^{ab}
10%, 20 menit	6,35±0,58 ^e	5,85±1,13 ^b	5,75±0,91 ^b	6,15±0,74 ^c	5,85±1,13 ^b
20%, 20 Menit	5,85±0,93 ^{cde}	5,50±1,14 ^b	5,75±0,91 ^b	5,90±0,78 ^c	5,75±0,85 ^b
30%, 20 menit	5,50±1,23 ^{bcd}	5,65±1,08 ^b	5,60±1,14 ^{ab}	5,80±0,76 ^c	5,45±1,09 ^b
10%, 25 menit	5,30±1,26 ^{bcd}	5,40±1,27 ^b	5,20±1,28 ^{ab}	6,20±0,61 ^c	5,45±1,23 ^b
20 %, 25 menit	4,85±1,22 ^b	5,55±0,68 ^b	5,70±0,65 ^b	6,10±0,78 ^c	5,65±0,67 ^b
30%, 25 menit	4,10±1,58 ^a	4,35±1,49 ^a	4,85±1,26 ^a	5,60±1,09 ^{abc}	4,55±1,53 ^a

Keterangan : Angka yang diikuti dengan huruf yang berbeda menunjukkan perbedaan yang nyata (P<0,05).

keterangan : Semakin tinggi angka maka parameter kesukaan semakin disukai

(1: Sangat suka, 2: tidak suka, 3: agak tidak suka, 4: netral, 5: agak suka, 6: suka, dan 7: sangat suka).

Warna

Berdasarkan Tabel 7 penambahan substitusi tepung bekatul dan perlakuan waktu pemanggangan tidak terdapat interaksi pada tingkat kesukaan warna. Hal ini mungkin secara visual panelis menganggap warna biskuit bekatul terfermentasi dengan penambahan substitusi tepung bekatul terfermentasi dan waktu pemanggangan yang berbeda sama.

Rasa

Berdasarkan Tabel 7 penambahan substitusi tepung bekatul dan waktu pemanggangan tidak terdapat interaksi pada tingkat kesukaan rasa. Hal ini mungkin secara visual panelis menganggap rasa biskuit bekatul dengan penambahan substitusi penambahan dan waktu pemanggangan yang berbeda sama. Rasa dalam bahan pangan sangat penting dalam menentukan daya terima konsumen. Selain itu, rasa merupakan

salah satu faktor yang sangat berpengaruh dalam menentukan mutu. Biasanya rasa sangat diperhatikan oleh konsumen setelah warna. Rasa yang ditimbulkan oleh produk pangan dapat berasal dari zat-zat yang ditambahkan dari luar saat proses berlangsung, sehingga dapat menimbulkan rasa yang tajam atau sebaliknya jadi berkurang (Deman, 1997).

Aroma

Berdasarkan Tabel 8 penambahan substitusi tepung bekatul dan waktu pemanggangan tidak terdapat interaksi pada tingkat kesukaan aroma. Hal ini mungkin secara visual panelis menganggap rasa biskuit bekatul dengan penambahan substitusi penambahan dan waktu pemanggangan yang berbeda sama.

Tekstur

Berdasarkan Tabel 8 penambahan substitusi tepung bekatul dan waktu pemanggangan yang berbeda tidak terdapat interaksi pada tingkat kesukaan tekstur tetapi terdapat beda nyata pada waktu pemanggangan. Pemanasan yang cepat pada suhu tinggi menyebabkan perubahan yang lebih besar pada tekstur makanan. Perubahan tekstur karena pemanggangan ditentukan oleh sifat makanan (kandungan alami dan komposisi lemak, protein, karbohidrat (selulosa, pati dan pectin), suhu dan lamanya pemanasan. Pemanasan pada produk pangan dapat mengakibatkan protein terdenaturasi, kehilangan kemampuannya dalam mengikat air, lemak meleleh dan terdispersi ke seluruh makanan. Permukaan kering dan tekstur menjadi semakin renyah dan keras bersamaan dengan terbentuknya lapisan kerak yang berpori oleh koagulasi, degradasi dan pirolisis parsial dari protein (Fellows, 1990).

Keseluruhan

Hasil uji sensoris secara keseluruhan menunjukkan bahwa tidak ada interaksi antara waktu pemanggangan dan penambahan substitusi tepung bekatul terfermentasi pada biskuit. Biskuit yang paling disukai secara keseluruhan terdapat pada substitusi bekatul 10% dengan waktu pemanggangan 20 menit.

KESIMPULAN

Penambahan substitusi bekatul dan lama pemanggangan yang berbeda menunjukkan pengaruh nyata terhadap aktivitas antioksidan dan fenol sedangkan pada kadar serat tidak terdapat interaksi. Hasil analisa terbaik pada aktivitas antioksidan, fenol, serat kasar dan tingkat kesukaan keseluruhan biskuit bekatul terfermentasi terdapat pada substitusi penambahan bekatul 10% dengan lama pemanggangan 20 menit.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim., 2012. Tanaman Pangan. www. Bps. Go. Id/tnmn-pgn. Php (24 September 2013).
- Anonim., 1992. Mutu dan Cara Uji Biskuit (SNI No.01-2973-1992). Jakarta : Badan Standarisasi Nasional.
- Baublis, A. J., 2000. Potential of Wheat Based breakfast Cereals as Source of Dietary Antiooxidant. The American College of Nutrition. Massahusetts.
- Burda dan oleszek., 2010. Antiooxidant and Antiradical Activities Of Flavonoid. J Agri Food Chem.
- Demam, J. M., 1997. Kimia Makanan. ITB. Bandung.
- Fellow, P. J., 1990. Food Processing Technology Principles and Practise. Ellis Horwood 505 PP. London.
- Fukomoto, LR dan Mezza g., 2002. Assesing Antiooxidant and Proxidant

- Activities Of Phenolic Compound. *J Agric Food*.
- Hood, L. M. 1980. *Carbohydrates and Health*. AVI Publishing Company Inc. Westport. Connecticut.
- Kahlon, T. S., 2009. *Rice Brain : Production, Composition, Functionality and Food Applications, Physiological Benefits*. In *Fiber Ingredients : Food Applications and Health Benefit*; Cho, S. S., Samuel, P., Eds, ; Taylor and Francis Group, LLC: Boca Raton. Pp 305-21.
- Manley, D. J., R., 1998. *Technology of Biscuit, Crackers and Cookies Third Edition*. Wood Head Publishing Limited and CRC Press LCC. England.
- Norazalina. S, Norhaizan ME, Hairuszah I, Norashareena MS., 2010. *Anticarcinogenic Efficacy of Phyticacid Extracted From Rice Bran on Azoxymethane-induced Colon Carcinogenesis in Rats*. *Journal of Toxicology Pathology*. 62:259-68.
- Rashid NYA, Razak DLA, Jamlaluddin A, Sharifuddin SA, Long Kamariah. 2015., *Bioaktive compounds and antioxidant activity of rice bran fermented with lactic acid bacteria*. *Jornal of Functional Food*. 11(2): 156-162.
- Suarni., 2009. *Prospek Pemanfaatan Tepung Jagung Untuk Kue Kering (cookies)*. *Jurnal Litbang Pertanian* Vol 28 (2):63-71.
- Subeki., 1998. *Pengaruh Cara Pemasakan Terhadap Kandungan Antioksidan Beberapa Macam Sayuran Serta Daya Serap dan Retensinya Pada Tikus Percobaan*. Tesis Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Winarno, F. G., 2004. *Kimia Pangan dan Gizi*. PT Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Zubaidah, E dan Farida.,2010. *Isolasi dan Karakterisasi Isolat Bakteri Asam Laktat Asal Bekatul*. Prosiding PATPI, Malang.

Karakterisasi Sifat Morfologi, Komponen Hasil dan Hasil Jagung Putih Akses Lokal Umur Medium

Characterization of Morphological Properties, Results Components and Results of White Corn Accession of Local Medium age

Youngky Susanto¹ dan Tyastuti Purwani²

^{1,2,3}Agroteknologi, Fakultas Agroindustri,

Universitas Mercu Buana Yogyakarta Jl. Wates Km 10,

Argo,ulyo, Sedayu, Bantul, Yogyakarta 55753

youngkysusanto1612@gmail.com

ABSTRAK

Jagung putih merupakan salah satu jenis jagung yang banyak dikonsumsi masyarakat sebagai sumber pangan fungsional. Jagung merupakan sumber karbohidrat dan sumber protein. Tidak heran jika sebagian masyarakat Indonesia memanfaatkan jagung sebagai sumber pangan utama selain beras. Permintaan jagung sebagai bahan pangan dari tahun ke tahun semakin tinggi sehingga diperlukan kegiatan pemuliaan untuk mendapatkan varietas unggul jagung putih. Tujuan Penelitian ini adalah mengetahui karakter-karakter sifat morfologi, komponen hasil, dan hasil jagung putih akses lokal umur medium. Diperoleh informasi tentang karakteristik sifat morfologi, komponen hasil, dan hasil jagung putih lokal dari beberapa daerah, dimana informasi ini memperkaya sumber-sumber keragaman genetik jagung lokal. Penelitian dilakukan di Kebun Percobaan Universitas Mercu Buana Yogyakarta Unit II Gunung Bulu, Sedayu, Bantul, Yogyakarta dan Laboratorium Agroteknologi Universitas Mercu Buana Yogyakarta pada 22 Oktober 2018 sampai dengan 25 Januari 2019 dengan metode RAKL 4 perlakuan 3 ulangan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa jagung putih lokal memiliki hasil lebih tinggi dibandingkan dengan jagung putih komposit varietas SRIKANDI PUTIH-1 (QPM) yang dilepas pada 04 Juni 2004. Hasil per hektar jagung putih lokal mencapai rata-rata 8,27 ton/ha, sedangkan hasil jagung komposit varietas Srikandi Putih-1 (QPM) 5,89 ton/ha dengan potensi hasil 8,09 ton/ha. Dilihat dari segi tinggi tanaman jagung putih lokal lebih pendek yaitu rata-rata 183.62 cm, sedangkan pada jagung komposit varietas srikandi memiliki tinggi tanaman 195 cm, serta umur panen jagung putih lokal lebih cepat yaitu ± 93 hari sedangkan jagung putih varietas Srikandi memiliki umur panen 105-110 hari setelah tanam. Pada beberapa perlakuan asal benih dengan seluruh variable pengamatan penelitian menunjukkan hasil tidak beda nyata, tetapi untuk benih asal Sentolo, Kulon Progo menunjukkan hasil lebih tinggi dari daerah Grabag (Magelang), Bejen (Temanggung), Kedung Pelem (Wonogiri).

Kata kunci: Karakter, Hasil, Jagung putih lokal

ABSTRACT

White corn is one type of corn that is widely consumed by the community as a source of functional food. corn is a source of carbohydrates and a source of protein. It is not surprising if some Indonesians use corn as their main food source besides rice. The demand for corn as food from year to year is increasing, so that breeding activities are needed to get superior varieties of white corn. The purpose of this study was to determine the characteristics of morphological properties, yield components, and white corn results of local accession to medium age. Acquired information on characteristic morphological properties, component results, and the results of local white corn from several regions, where this information enriches the sources of local corn genetic diversity. Local white corn has a higher yield compared to white corn composite varieties SRIKANDI WHITE-1 (QPM) which was released on 04 June 2004. Yield per hectare of local white corn reaches an average of 8.27 tons/ha, while the result of a composite corn varieties of Srikandi Putih-1 (QPM) 5.89 tons/ha with the potential yield of 8.09 tons/ha. In terms of high local white corn plant is shorter average 183.62 cm, while on the corn composite varieties srikandi have a plant height of 195 cm, as well as the harvest age of local white corn faster $IE \pm 93$ day while white corn Srikandi varieties have a harvest age of 105-110 days after planting. On some of the original treatment of seed with all the variable observation of the study showed no difference in the real, but for seed Origin Sentolo, Kulon Progo shows higher results than other regions Grabag (Magelang), Bejen (Temanggung), Kedung Pelem (Wonogiri).

Keywords: Characters, Results, Local White Corn.

PENDAHULUAN

Jagung merupakan bahan pangan kedua di Indonesia setelah beras ditinjau dari aspek pengusahaan dan penggunaan hasilnya, yaitu sebagai bahan baku pangan dan pakan. Menurut Suherman dkk. (2002) dalam Susanto dan Sirappa (2005) sebagian besar produksi jagung dimanfaatkan untuk bahan baku pakan, terutama unggas. Dari total bahan baku yang dibutuhkan untuk pembuatan pakan unggas, porsi jagung berkisar 50%..

Menurut Badan Pusat Statistik dan Kementerian Pertanian (2019) produksi jagung di Indonesia pada tahun 2016 sebesar 23.576.293 ton. Kebutuhan jagung di Indonesia baik untuk konsumsi dan peternakan pada tahun 2016 sebesar 17,51 juta ton (Pusdatin, 2017).

Jagung putih merupakan salah satu

jenis jagung yang banyak dikonsumsi masyarakat. (Suarni dan Yasin, 2011). Jagung sebagai sumber pangan fungsional menjadi daya tarik bagi konsumen. Tidak heran jika sebagian masyarakat Indonesia memanfaatkan jagung sebagai sumber pangan selain beras. Jagung merupakan sumber karbohidrat dan protein. Kandungan gizi utama jagung adalah pati (72-73%), dengan nisbah amilosa dan amilopektin 25-30% : 70-75%, namun pada jagung pulut (waxy maize) 0-7% : 93-100%. Kadar gula sederhana jagung (glukosa, fruktosa, dan sukrosa) berkisar antara 1-3%. Protein jagung (8-11%) (Suarni, 2016).

Usaha yang dapat dilakukan dalam peningkatan produksi jagung yaitu melalui ekstensifikasi dan intensifikasi. Ekstensifikasi berkaitan dengan peningkatan produksi melalui perluasan

areal tanam dan peningkatan indeks pertanaman. Sedangkan intensifikasi berkaitan dengan peningkatan produktivitas tanaman atau kemampuan tanaman untuk berproduksi optimal melalui perbaikan komponen teknologi produksi antara lain pemupukan, penggunaan varietas berdaya hasil tinggi dan umur genjah, pengendalian hama dan penyakit serta penurunan kehilangan hasil Andriyani dan Kiswanto, (2013).

Tujuan Penelitian

Tujuan Penelitian ini adalah mengetahui karakter-karakter sifat morfologi, komponen hasil, dan hasil jagung putih aksesi lokal umur medium.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian dengan metode percobaan (eksperimen). Disusun dalam rancang acak kelompok lengkap (RAKL), dengan 4 perlakuan 3 ulangan. Sebagai perlakuan adalah asal benih jagung putih lokal:

JP 1 kode B = Jagung putih lokal asal Sentolo, Kulon Progo

JP 2 kode E = Jagung putih lokal asal

Garabag, Magelang

JP 3 kode F = Jagung putih lokal asal Lawungu, Bejen, Temanggung

JP 4 kode H = Jagung putih lokal asal Kedung Pelem, wonogiri

Variabel Pengamatan

1. Morfologi tanaman: Tinggi tanaman (cm), Tinggi letak tongkol (cm), Diameter batang (mm), Jumlah daun, Luas daun (cm²), Panjang daun dan lebar daun (cm), Bobot segar tanaman (gram), Bobot kering tanaman (gram), Hari pembungaan jantan (hst), jumlah stomata.
2. Komponen Hasil dan Hasil Lingkar tongkol (cm), Panjang tongkol (cm), Diameter tongkol (mm), Jumlah baris biji pertongkol, Bobot biji/tongkol, Bobot 100 biji, Bobot biji/ha.

Analisis Data

Seluruh data yang diperoleh dari hasil pengamatan dianalisis dengan menggunakan analisis varian taraf 5%. Bila terdapat beda nyata, analisis dilanjutkan dengan uji Ducam's Multiple Range Test (DMRT).

Tabel 1. Analisis varian taraf 5%

SV	Db	JK	KT	F.Hitung	F.Table α 5%
Perlakuan	$p - 1 = 5$	JK ulangan	$\frac{JK \text{ ulangan}}{db \text{ ulangan}}$	$\frac{KT \text{ perlakuan}}{KT \text{ gulat}}$	
Ulangan	$u - 1 = 2$	JK perlakuan	$\frac{JK \text{ perlakuan}}{db \text{ perlakuan}}$	$\frac{KT \text{ ulangan}}{KT \text{ gulat}}$	
Gulat	$(p-1)(u-1)$	JK gulat	$\frac{JK \text{ gulat}}{db \text{ gulat}}$		

Keterangan:

P = Perlakuan Db = Derajat bebas KT = U = Ulangan
 JK = Jumlah kuadrat

HASIL PEMBAHASAN

Pada penelitian yang telah dilakukan pengamatan karakterisasi morfologi, komponen hasil dan hasil beberapa jagung putih yang berasal dari daerah di Jawa Tengah dan DIY, yang meliputi Sentolo, (Kulon Progo), Grabag (Magelang),

Bejen (Temanggung), Kedung Pelem (Wonogiri). Yang dimana jagung tersebut merupakan aksesi dalam atau umur dari jagung tersebut tergolong umur medium. Dari pengamatan penelitian yang sudah dilakukan semua variabel yang diamati menunjukkan tidak beda nyata antara aksesi jagung putih asal beberapa daerah.

Tabel 2. Hasil analisis varian variable-variabel yang diamati

No	Variabel Pengamatan	Kuadrat Tengah		
		Perlakuan	Ulangan	Galat
1	Morfologi			
	Tinggi tanaman (5 MST)	190.67 ns	919.17 ns	271326.77
	Tinggi tongkol	760.91 ns	135.37 ns	129506.94
	Diameter batang	29.82 ns	43.89 ns	4831.39
	Hari pembungaan	2.67 ns	1.33 ns	15257.33
	Jumlah daun	0.61 ns	4.42 ns	1090.33
	Panjang daun	18.72 ns	35.85 ns	45007.71
	Lebar daun	0.18 ns	0.40 ns	157.26
	Luas daun	79.07 ns	47.90 ns	18526.35
	Jumlah stomata	1.51 ns	0.26 ns	403.62
	Bobot segar	29077.58 ns	1999.98 ns	1164537.98
	Bobot kering	10.20 ns	15.69 ns	8190.67
2	Komponen Hasil dan Hasil			
	Jumlah baris biji	268.16 ns	402.71 ns	568.34
	Lingkar tongkol	181.60 ns	107.41 ns	357.92
	Panjang tongkol	0.40 ns	8.35 ns	1649.18
	Diameter tongkol	41.20 ns	0.11 ns	24.83
	Bobot biji pertongkol	9221.39 ns	13963.30 ns	20244.44
	Bobot 100 biji	16.57 ns	50.88 ns	6823.44
	Bobot biji 1 hektar	213.22 ns	318.78 ns	452.58

Keterangan: Angka purata yang diikuti dengan huruf sama pada lingkaran yang sama menunjukkan tidak ada perbedaan yang nyata antara perlakuan menurut uji F taraf 5%.

Tabel 3. Karakter morfologi aksesi jagung putih lokal umur medium

No	Variabel Pengamatan	Perlakuan (Macam Aksesi)					
		Sentolo (KP)	Grabag (Magelang)	Bejen, (Temanggung)	Kedung Pelem (Wonogiri)	Rerata	Koefisien Keragaman (%)
	Morfologi						
1	Tinggi Tanaman (5 MST)	191.12	184.74	186.23	172.38	183.62	11,21
2	Tinggi Letak Tongkol	129.87	144.47	128.00	105.87	127.05	14,46
3	Diameter Batang	29.03	22.25	22.93	23.12	24.33	24,59
4	Hari Pembungaan	43	43.67	45	43	43.67	2,98
5	Jumlah Daun	11.73	11.13	12.20	11.47	11.63	11,93
6	Panjang Daun	77.34	75.36	75.59	71.43	74.93	7,29
7	Lebar Daun	4.26	4.68	4.59	4.16	4.42	11,01
8	Luas Daun	50.67	48.03	52.41	40.76	47.97	16,29
9	Jumlah Stomata	7.89	6.56	7.50	6.44	7.10	11,17
10	Bobot Segar	298.53	310.80	512.58	389.58	377.88	36,44
11	Bobot Kering	31.68	30.77	34.60	30.65	31.92	12,32

Pada penelitian yang telah dilaksanakan didapatkan hasil Tinggi tanaman jagung putih lokal yang berasal dari masing-masing daerah menunjukkan hasil Sentolo, Kulon Progo 191.12 cm, Grabag, Magelang 184.74 cm, Bejen, Temanggung 186.23 cm, Kedung pelem, Wonogiri 172.38 cm.

Tinggi letak tongkol tanaman jagung lokal ini adalah jagung asal Sentolo, Kulon Progo 129.87 cm, Grabag, Megelang 144.47 cm, Bejen, Temanggung 128.00 cm, Kedung pelem, Wonogiri 105.87 cm.

Diameter tanaman jagung putih lokal yang berasal dari Sentolo, kulon progo 29.03 mm, Grabag, Magelang 22.25 mm, Bejen, Temanggung 22.93 mm, Kedung Pelem, Wonogiri 23.12 mm.

Hari pembungaan jantan 50% dari hari setelah tanam untuk jagung putih asal Sentolo (Kulon Progo) 43 hst , Grabag (Magelang) 43,67 hst, Bejen (Temanggung) 45 Kedung Pelem (Wonogiri) 43 hst.

Tanaman jagung putih aksesi lokal dari masing-masing daerah memiliki jumlah daun Sentolo, kulon progo 11.73, Grabag, Magelang 11.13, Bejen, Temanggung 12.20, Kedung pelem, Wonogiri 11.47.

Panjang daun jagung putih lokal asal Sentolo, Kulon Progo 77.34 cm, Grabag, Magelang 75.36 cm, Bejen, Temanggung 75.59 cm, Kedung Pelem, Wonogiri 71.43 cm dan lebar daun jagung putih asal sentolo, kulon progo 4.26 cm, Grabag, Magelang 4.68 cm, Bejen, Temanggung 4.59 cm, Kedung Pelem, Wonogiri 4.16 cm.

Luas daun tanaman jagung putih lokal asal Sentolo, Kulon Progo 50.67 cm², Grabag, Magelang 48.03 cm², Bejen, Temanggung 52.41 cm², Kedung Pelem, Wonogiri 40.76 cm² dan jumlah stomata daun jagung putih lokal dari Sentolo, Kulon Progo 7.89, Grabag, Magelang 6.56, Bejen, Temanggung 7.50, Kedung Pelem, Wonogiri 6.44.

Jagung putih lokal berdasarkan penelitian yang sudah dilakukan memiliki bobot segar dan bobot kering, bobot segar jagung putih lokal asal Sentolo, Kulon Progo 298,53 gram, Grabag, Magelang 310,80 gram, Bejen, Temanggung 512,58 gram, Kedung Pelem, Wonogiri 389,58 gram dan bobot kering tanaman jagung putih lokal asal Sentolo, Kulon Progo 31,68 gram, Grabag, Magelang 30,77 gram, Bejen, Temanggung 34,60 gram, Kedung Pelem, Wonogiri 30,65 gram.

Tabel 4. Karakter komponen hasil dan hasil aksesi jagung putih lokal umur medium.

No	Variabel Pengamatan	Perlakuan (Macam Aksesi)					Koefisien Keragaman (%)
		Sentolo (K P)	Grabag (Magelang)	Bejen, (Temanggung)	Kedung Pelem (Wonogiri)	Rerata	
1	Jumlah Baris Biji/Tongkol	9.27	8.87	10.00	9.27	9.35	9,87
2	Lingkar Tongkol	11.41	9.89	12.12	12.13	11.39	9,76
3	Panjang Tongkol	14.77	13.88	14.30	14.24	14.30	12,53
4	Diameter Tongkol	3.65	3.35	3.86	3.73	3.65	9,69
5	Bobot Biji Pertongkol	60.16	49.80	53.42	57.37	55.19	21,83
6	Bobot 100 Biji	28.84	32.20	26.55	28.42	29.00	18,31
7	Bobot Biji 1 Hektar	9.21	6.82	9.21	7.82	8.27	24,15

Jagung putih lokal memiliki Jumlah baris biji pada jagung putih terdapat Sentolo, Kulon Progo 9,27, Grabag, Magelang 8,87, Bejen, Temanggung 10,00, Kedung Pelem, Wonogiri 9,27 dan lingkaran tongkol sentol, kulon progo 11,41 cm, Grabag, Magelang 9,89 cm, Bejen, Temanggung 12,12 cm, Kedung pelem, Wonogiri 12,13 cm.

Panjang tongkol jagung putih lokal asal Sentolo, Kulon Progo 14,77 cm, Grabag, Magelang 13,88 cm, Bejen, Temanggung 14,30 cm, Kedung Pelem, Wonogiri 14,24 cm dan Diameter tongkol Sentolo, Kulon progo 3,65 mm, Grabag, Magelang 3,35 mm, Bejen, Temanggung 3,86 mm, Kedung pelem, Wonogiri 3,73 mm

Bobot biji pertongkol didapat Sentolo, Kulon Progo 60,16 gram, Grabag, Magelang 49,80 gram, Bejen, Temanggung 53,42 gram, Kedung Pelem, Wonogiri 57,37 gram.

Bobot 100 biji jagung putih asal Sentolo, Kulon Progo 28,84 gram, Grabag, Magelang 32,20 gram, Bejen, Temanggung 26,55 gram, Kedung Pelem, Wonogiri 28,42 gram. Dan bobot jagung putih lokal perhektar mencapai asal Sentolo, Kulon Progo 9,21 ton/Ha, Grabag, Magelang 6,82 ton/Ha, Bejen, Temanggung 9,21 ton/Ha, Kedung Pelem, Wonogiri 7,82 ton/Ha.

Hasil jagung putih lokal memiliki hasil lebih tinggi dibandingkan dengan jagung putih komposit varietas SRIKANDI PUTIH-1 (QPM) yang dilepas pada 04 juni 2004. Hasil per hektar jagung putih lokal mencapai rata-rata 8,27 ton/ha, sedangkan hasil jagung komposit varietas srikandi putih-1 (QPM) 5,89 ton/ha dengan potensi hasil 8,09 ton/ha. Dilihat dari segi tinggi tanaman jagung putih lokal lebih pendek yaitu rata-rata 183,62 cm, sedangkan pada jagung komposit varietas srikandi memiliki tinggi tanaman 195 cm, serta umur panen jagung putih lokal lebih

cepat yaitu \pm 93 hari sedangkan jagung putih varietas srikandi memiliki umur panen 105-110 hari setelah tanam. (Aqil Muhammad, 2016).

KESIMPULAN

1. Dari hasil analisis varian taraf 5% menunjukkan tidak ada beda nyata antar perlakuan pada semua variable yang di amati.
2. Tinggi tanaman jagung putih aksesori lokal umur medium rata-rata 183,62 cm, diameter batang 23,12 mm, dan hari berbunga jantan 50% 43,67 hst.
3. Rata-rata Panjang tongkol jagung putih aksesori lokal 14,30 cm, diameter tongkol 36,5 mm bobot 100 biji 29 gram dan hasil per ha 8.27 ton.

Saran

Hasil dari penelitian karakterisasi ini diharapkan dapat menjadi acuan dalam pengembangan plasma nutfah jagung putih selanjutnya guna pengembangan sumber pangan lokal.

DAFTAR PUSTAKA

- Andriyani, F.Y. dan Kiswanto.2013. Produktivitas dan komponen hasil beberapa jagung Varietas unggul baru jagung di kabupaten Lampung Tengah Provinsi Lampung. dalam Seminar Nasional Serealia. Balai Penelitian Serealia, Maros. ISBN:978-979-8940-37-8.p. 1-6.
- Badan Pusat Statistik dan Kementerian Pertanian.2019. <https://aplikasi2.pertanian.go.id/bdsp/id/komoditas>. di akses 29 juli 2019.
- Pusdatin.2017.<http://perencanaan.setjen.pertanian.go.id/public/upload/file/20180518153531>

- Cara-Cepat-Swasembada-Jagung-Final-rev.pdf.
di akses 29 juni 2019.
- Suarni dan Muh. Yasin.2011. Jagung sebagai Sumber Pangan Fungsional. Iptek Tanaman Pangan Vol. 6 No. 1: 41-56.
- Suarni dan S. Widowati. 2016. Struktur, Komposisi, dan Nutrisi Jagung. Teknik Produksi.
- Susanto, A. N., & Sirappa, M. P. (2005). Prospek dan strategi pengembangan jagung untuk mendukung ketahanan pangan di Maluku. Jurnal Litbang Pertanian, 24(2), 70–79.

Sifat Antioksidatif dan Tingkat Kerusakan Lemak pada Fried – *Nuggets* Ayam dengan Penambahan Ekstrak dan Bubuk Kunyit (*Curcuma domestica* Val.)

Sumarji*, Chatarina Wariyah, Sri Hartati Candra Dewi³

Program Studi Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Agroindustri,

Universitas Mercu Buana Yogyakarta

¹Prodi Peternakan Fakultas Agroindustri,

Universitas Mercu Buana Yogyakarta

Jl. Wates Km. 10 Yogyakarta 55753

Email: Sumarjikp@gmail.com

ABSTRAK

Daging ayam *broiler* memiliki warna putih kekuningan, cerah, mengkilat dan bersih, tekstur elastis dan daging terasa lembab, namun mengandung lemak yang tinggi, sehingga diperlukan proses pengolahan menjadi produk yang dapat diterima dan sehat dalam bentuk *nugget*, daging ayam lebih praktis untuk dikonsumsi, namun penggorengan menyebabkan asam lemak semakin tinggi. Akibatnya *nugget* mudah teroksidasi menghasilkan radikal bebas yang tidak aman. Penelitian ini bertujuan menghasilkan *nugget* ayam dengan penambahan ekstrak dan bubuk kunyit dengan sifat kimia dan efek antioksidatif tinggi. Metode yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan variasi penambahan bubuk kunyit 0,2%, 0,4%, 0,6%, dan ekstrak 0,05%, 0,1%, 0,2%. Analisis yang dilakukan adalah aktivitas antioksidatif dengan metode ftc, asam lemak bebas (ALB), kadar lemak, air, dan nilai *thiobarbituric acid* (TBA). Hasil yang diperoleh dilakukan analisis varian (ANOVA) pada tingkat kepercayaan 95%. Apabila beda nyata dilanjutkan dengan uji *Duncan Multiple Range Test*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan ekstrak dan bubuk kunyit dapat menghasilkan *nugget* ayam berpengaruh nyata terhadap nilai *thiobarbituric acid*, asam lemak bebas, nilai peroksidasi lemak, namun tidak berpengaruh pada kadar air dan lemak. Didapatkan hasil kadar air pada konsentrasi penambahan ekstrak 0,2% yaitu 56,87%, nilai *thiobarbituric acid* yaitu 0,44g *malonaldehid/kg*, asam lemak bebas 0,050% serta persentase peroksidasi lemak 46,55%.

Kata kunci: daging ayam *broiler*, oksidasi, *nugget*, bubuk kunyit.

PENDAHULUAN

Menurut Anonim (2002), *nugget* ayam merupakan produk olahan ayam yang dicetak, dimasak, dibuat dari campuran daging ayam giling yang diberi pelapis, dengan atau tanpa penambahan bahan makanan lain dan bahan tambahan makanan yang diijinkan. *Nugget* digoreng setengah matang dan dibekukan untuk

mempertahankan mutunya selama penyimpanan (Astawan, 2007). *Nugget* ayam merupakan produk yang populer di Indonesia karena praktis dalam penyajian, murah dan bergizi. *Nugget* ayam merupakan produk *nugget* yang paling banyak dikonsumsi di Indonesia terkait dengan ketersediaan bahan baku daging ayam yang melimpah dan pola konsumsi masyarakat. Jenis daging yang

dikonsumsi oleh masyarakat Indonesia didominasi oleh 56% daging unggas (terutama ayam), 23% daging sapi, 13% daging babi, 5% daging kambing, dan 3% jenis lainnya (Astawan, 2008).

Daging ayam *broiler* memiliki kandungan gizi yang tinggi. Menurut Soeparno (2011), komposisi kimia daging ayam *broiler* yaitu kadar air 73,38%, protein 20,81% sampai 22,08%, lemak 2,98%, mineral 0,72%. Sutrihadi dkk. (2013) menyatakan bahwa ayam *broiler* mengandung lemak yang tinggi di dalam dagingnya sekitar 200 mg, lebih tinggi dibandingkan dengan lemak ayam kampung berkisar 100 mg hingga 120 mg, sedangkan kadar lemak dalam darah ayam *broiler* yang tinggi mengakibatkan penimbunan kolesterol di dalam tubuh, sehingga perlu ditambahkan antioksidan untuk mengurangi tingkat oksidasi daging ayam. Salah satu upaya untuk mengurangi tingkat oksidasi daging ayam dapat dilakukan dengan penambahan bubuk kunyit dan ekstrak kunyit.

Kunyit merupakan jenis tanaman rempah-rempahan dan obat yang mudah didapat serta memiliki banyak manfaat. Salah satu senyawa kimia pada kunyit adalah kurkumin yang berfungsi sebagai antioksidan. Hal ini sesuai dengan pendapat Matitaputty dan Suryana (2010) bahwa salah satu cara untuk menghambat oksidasi lemak adalah dengan menggunakan antioksidan, baik sintetik maupun alami, sehingga pemberian bubuk kunyit dapat dijadikan sebagai salah satu upaya untuk mengurangi tingkat oksidasi pada daging ayam. Menurut Fujiwara dkk. (2008), kurkumin sangat potensial sebagai antioksidan. Ruslay *et al.* (2007), mengatakan bahwa kunyit mengandung senyawa bisdemethoxycurcumin, demethoxycurcumin dan curcumin. Senyawa tersebut mampu menghambat peroksidasi asam linoleat,

dengan potensi bisdemethoxycurcumin < demethoxycurcumin < curcumin (Jayaprakasha *et al.*, 2006). Hasil penelitian Astuti dan Wariyah (2012) menunjukkan ekstrak kurkumin mampu menghambat oksidasi lemak.

Curing daging dapat didefinisikan sebagai penggunaan garam dapur (NaCl) dan nitrit (bentuk tereduksi dari nitrat) untuk mengubah secara kimiawi sifat fisik, kimia dan mikrobiologis produk daging (Sebranek 2009). Proses *curing* bertujuan untuk mempersiapkan daging pada penggunaan berikutnya, menghambat pertumbuhan mikroba, menimbulkan rasa dan *flavour* yang enak. Tujuan Penelitian ini, melakukan *curing* daging Ayam dengan ekstrak dan bubuk kunyit dengan berbagai konsentrasi, sehingga diharapkan mampu mengurangi tingkat oksidasi pada *nugget* ayam.

TUJUAN

Menghasilkan *nugget* ayam *broiler* dengan penambahan bubuk kunyit dan ekstrak kunyit dengan sifat kimia antioksidatif tinggi.

BAHAN DAN METODE

Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah daging ayam *broiler* jantan dengan umur 34 hari dalam kondisi daging yang masih segar, ciri-ciri daging *broiler* yang baik antara lain warna putih kekuningan cerah (tidak gelap, tidak pucat, tidak kebiruan, tidak terlalu merah), warna kulit ayam putih kekuningan, cerah, mengkilat dan bersih. Daging ini didapatkan dari Rumah Potong Ayam yang terdapat di Desa Argomulyo, Sedayu, Bantul, Yogyakarta. Telur,

bawang putih, lada, garam juga dibeli di Toko Karanglo, Desa Argomulyo, Sedayu, Bantul, Yogyakarta. Rimpang kunyit (*Curcuma domestica* Val.) dibeli dari pasar Bringharjo di wilayah Yogyakarta. Tepung terigu, tepung sagu, tepung beras, tepung roti di dapatkan dari Toko Intisari, Yogyakarta. Bahan-bahan kimia untuk analisis seperti ethanol, katalisator, H_2SO_4 , aquades, NaOH-Na Thio ($NaOH-Na_2S_2O_3$), indikator PP, HCl, pelarut lemak hexan, asam linoleat 2,5%, buRer phospat 0,02M, $FeCl_3$, dan NH_4SCN 30%. Seluruh bahan kimia untuk analisis kadar air, kadar lemak dan antioksidan memiliki kualifikasi *proanalysis* dari Merck.

Alat

Alat yang digunakan dalam pembuatan *nugget* ayam adalah wajan, kompor gas (Rinnai), blender, baskom, talenan, dandang, *food processor* (Philips Cucina HR7640), almari pendingin (National NR-B20JFN), pisau, nampan, wadah plastik, loyang, sendok dan mangkuk. Sedangkan peralatan yang digunakan untuk analisis kimia antara lain neraca analitik (Ohaus Triple Beam TJ2611, Ohaus CENT-0-GRAM Balance, Ohaus Pionner PA214, Sartorius BL210S), botol timbang (Pyrex), oven (Mettler GmbH+Co type ULM 500), *muste furnace* (Thermolyne 48000), labu Kjeldahl, labu destilasi, erlenmeyer (Pyrex), *soxhlet extractor*, spektrofotometer, spatula, penjepit, desikator, gelas ukur, pipet ukur, dan pipet tetes

Tahap Penelitian

Preparasi bubuk dan ekstrak kurkumin kunyit

Proses ekstraksi kunyit dilakukan dengan maserasi dengan ethanol (Marsono dkk., 2005). Rimpang kunyit

dicuci, dikupas, diiris dengan ketebalan 1 mm. Selanjutnya di-*blanching* dengan perebusan selanjutnya dibekukan. Sebanyak 300 g sampel dimasukkan ke dalam aquades mendidih 600 ml selama 5 menit, ditiriskan selama 15 menit dan dikemas dalam kantung plastik untuk disimpan dalam freezer pada suhu $-12^{\circ}C$ selama 24 jam. Sampel di-*thawing* selama 30 menit, kemudian diatur di atas nampan dan dimasukkan pengering cabinet pada suhu $57^{\circ}C$ sampai kadar air sekitar 10%. Kunyit kering, diblender, diayak dengan ayakan 35 mesh, sehingga dihasilkan bubuk kunyit. Selanjutnya untuk ekstraksi kunyit menggunakan cara macerasi dimodifikasi yaitu bubuk kunyit 15 g dimasukkan Erlenmeyer 250 ml ditambah ethanol 80% sebanyak 135 ml, ditutup aluminium foil, diaduk dengan shaker selama 60 menit, kemudian didiamkan selama 24 jam. Kemudian disaring dengan kertas saring Whatman no. 41, sehingga dihasilkan ekstrak kunyit. Ethanol diuapkan menggunakan evaporator vakum pada suhu $40^{\circ}C$. Ekstrak yang diperoleh digunakan untuk curing daging ayam broiler.

Curing

Proses *Curing* daging ayam dilakukan dengan cara mencampur bubuk kunyit dan ekstrak kunyit dengan daging ayam segar. Jumlah konsentrasi bubuk kunyit yang digunakan pada daging ayam adalah 0,2%, 0,4% dan 0,6% dari berat daging ayam. Selanjutnya jumlah konsentrasi ekstrak kunyit yang ditambahkan pada daging ayam adalah 0,05%, 0,1% dan 0,2% dari berat daging ayam.

Pembuatan Nugget

Daging ayam *broiler* tanpa tulang dipotong dengan ukuran yang homogen. Proses *curing* daging ayam *broiler*

dilakukan dengan cara mencampur bubuk kunyit dan ekstrak kunyit dengan daging ayam kemudian didiamkan selama 15 menit. Proses pembuatan *nugget* ayam mengacu pada SNI (2002) dengan tahapan: penyiapan daging ayam, penggilingan, pencampuran dengan bumbu halus, pencetakan, pencelupan dalam adonan *breaded*, pembekuan dalam *freezer*, penggorengan. Analisis yang dilakukan pada penelitian ini adalah analisis kadar air dengan metode thermogravimetri (AOAC, 2005), kadar lemak menggunakan Soxhlet (AOAC, 2005), FTC (ferritiosianat) (Masuda dan Jitou, 1994), analisis asam lemak bebas (ALB) (AOAC, 1995) dan nilai TBA (*thiobarbituric acid*).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kadar Air dan Lemak Daging Ayam

Kadar Air daging ayam boiler yaitu 73,33% kadar air yang didapatkan masih sesuai dengan kadar ayam pada umumnya. Menurut hasil penelitian Afrianti dkk (2013) kadar air daging ayam boiler adalah 73,69%. Menurut forest (1975) dalam Afrianti (2013) Kadar air daging ayam boiler yaitu sebesar 65-80%.

Lemak merupakan komponen penting dalam suatu sistem emulsi karena lemak

merupakan fase terdispersi. Muchtadi dan Nurhaeni (1992) menyatakan bahwa pemanasan dapat menyebabkan lemak mencair yang disebabkan oleh pecahnya komponen-komponen lemak menjadi produk volatil seperti aldehid, keton, alkohol, asam-asam dan hidrokarbon, yang sangat berpengaruh terhadap pembentukan stavor.

Kadar lemak bahan dasar daging ayam boiler yaitu 0,57%. Kandungan lemak tersebut masih dalam kisaran normal kadar lemak daging ayam broiler namun nilainya rendah. Menurut Soeparno (2011), kadar lemak daging ayam *broiler* 2,98%. Bangsa, umur, spesies, lokasi otot dan pakan merupakan faktor-faktor yang dapat mempengaruhi kadar lemak daging (Soeparno, 2009).

Sifat Kimia *Nugget* Ayam Broiler

Kadar Air

Hasil analisis terhadap kadar air dapat dilihat pada Tabel 1. Berdasarkan hasil uji statistika, *nugget* ayam broiler sebelum digoreng dan setelah digoreng memberikan pengaruh nyata terhadap kadar air.

Tabel 1. Kadar air *nugget* ayam boiler dengan penambahan ekstrak dan bubuk kunyit

Sampel	Kadar air (%bk)**
Kontrol	50,850,00±
Bubuk 0,2%	50,870,00±
Bubuk 0,4%	50,950,07±
Bubuk 0,6%	51,000,16±
Ekstrak 0,05%	51,820,88±
Ekstrak 0,1%	51,880,16±
Ekstrak 0,2%	52,370,70±

**tidak berbeda nyata

Hasil uji statistik pada Tabel 1 menunjukkan bahwa *nugget* ayam *boiler* dengan penambahan ekstrak dan bubuk kunyit menunjukkan tidak menyebabkan adanya perbedaan nyata ($P>0,05$). Pada Pengujian kadar air terhadap *nugget*, dimana semakin banyak penambahan ekstrak dan bubuk kunyit yang ditambahkan maka kadar air *nugget* semakin meningkat dimana penambahan ekstrak dan bubuk kunyit dengan konsentrasi yang berbeda-beda dapat meningkatkan kandungan senyawa fenolik. Wulandari (2012) menyatakan bahwa senyawa fenol mampu mengikat gugus aldehyd, keton asam, dan ester yang dapat mempengaruhi kemampuan dari daya mengikat air pada daging.

Dari Tabel 1 dapat diketahui bahwa kadar air yang dihasilkan yaitu *Nugget* ayam dengan penambahan ekstrak dan bubuk kunyit tertinggi adalah perlakuan penambahan ekstrak 0,2% yaitu 52,37% sedangkan kadar air terendah yaitu *nugget* ayam kontrol yaitu sebesar 50,87%. Dimana semakin tinggi konsentrasi

Ekstrak kunyit yang ditambahkan pada *nugget* ayam *boiler* maka kadar air yang dihasilkan semakin tinggi. Hal ini dikarenakan saat proses *Curret* dengan Ekstrak Kunyit dapat mengikat aktivitas air. Menurut Winarto dan tim lentera (2004), Minyak astiri pada kunyit dapat mengikat air melalui pemecahan ikatan ester. Dapat diketahui bahwa kadar air *nugget* ayam *boiler* dengan penambahan ekstrak dan bubuk kunyit. Hasil ini masih sesuai dengan SNI *nugget* yang menyebutkan kadar air maksimal *nugget* adalah 60% bb. Sebagian besar bahan makanan sekitar 96% terdiri dari bahan organik dan air. Sisanya terdiri dari unsur-unsur mineral yang dikenal sebagai zat anorganik. Residu anorganik yang dihasilkan dari pembakaran zat-zat organik pada suhu 400-600°C disebut kadar abu (Baker, 1997).

Kadar lemak

Hasil Kadar lemak dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Analisa Kadar Lemak *Nugget* Ayam

Sampel	Lemak(%bk)**
Kontrol	10,140,93±
Bubuk 0,2%	11,370,14±
Bubuk 0,4%	11,734,38±
Bubuk 0,6%	11,831,55±
Ekstrak 0,05%	6,904,75±
Ekstrak 0,1%	7,997,76±
Ekstrak 0,2%	9,485,52±

**tidak berbeda nyata

Berdasarkan pengujian analisis kadar lemak *nugget* ayam dengan penambahan bubuk kunyit dan ekstrak kunyit tidak beda nyata ($P<0,05$) dimana menghasilkan kadar lemak tertinggi yaitu kontrol

sebesar 10,19%. Hasil ini sudah sesuai yang ditetapkan oleh Badan Standarisasi Nasional dalam SNI 01-6683-2002 yang menyebutkan bahwa maksimal kandungan lemak yang harus terdapat dalam

nugget adalah 20% untuk *nugget* ayam (Anonim, 2002). Hal ini sejajar dengan Rini Mastuti (2008), menyatakan bahwa kandungan air yang tinggi pada produk akhir biasanya menghasilkan kandungan lemak yang rendah. Didukung pula oleh Winarno (1997), yang menyatakan bahwa dengan adanya air, lemak dapat terhidrolisis menjadi gliserol dan asam lemak. Bangsa, umur, spesies, lokasi otot dan pakan merupakan factor-faktor yang dapat mempengaruhi kadar lemak

daging (Soeparno, 2009). Chattopadhyay dkk., (2004) menyatakan bahwa kadar lemak kunyit sebesar 5,10%, tetapi hasil uji statistik menunjukkan bahwa tidak ada pengaruh nyata penambahan ekstrak kunyit dan bubuk kunyit terhadap kadar lemak *nugge ayam boiler*.

Asam Lemak Bebas

Hasil analisis asam lemak bebas dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil Analisa Kadar Asam Lemak Bebas *Nugget* Ayam

Sampel	%(Free FaMy Acid)*
Kontrol	1,0270,04± ^e
Bubuk 0,2%	1,0090,04± ^f
Bubuk 0,4%	0,0980,04± ^c
Bubuk 0,6%	0,0870,02± ^d
Ekstrak 0,05%	0,0740,04± ^c
Ekstrak 0,1%	0,0650,00± ^b
Ekstrak 0,2%	0,0440,04± ^a

*huruf yang sama dibelakang angka pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada a = t,t9

**tidak berbeda nyata

Berdasarkan Tabel 3. menunjukkan adanya perbedaan nyata pada kandungan asam lemak bebas (FFA) pada *nugget* ayam boiler ($P < 0,05$). Dimana penambahan ekstrak dan bubuk kunyit pada *nugget* ayam boiler dapat menurunkan kadar asam lemak bebas (FFA) pada *nugget*. Aktivitas antioksidasi *nugget* Ayam boiler dengan penambahan ekstrak dan bubuk kunyit menurun karena disebabkan semakin tinggi aktivitas antioksidasi maka semakin tinggi pula kemampuan dalam menangkap radikal bebas. Menurut Astuti dan wariyah (2012) dalam hasil penelitiannya menunjukkan bahwa ekstrak kurkumin mampu menghambat oksidasi lemak. Ekstrak kunyit mengandung

kurkumin yang bersifat antioksidatif. Sifat antioksidatif tersebut terkait dengan struktur difenol dari kurkumin (Pfeifer dkk, 2003). Kemampuan antioksidan dalam menghambat reaksi oksidasi melalui beberapa mekanisme seperti mereduksi radikal bebas hasil oksidasi lemak, menangkap oksigen yang dibutuhkan untuk oksidasi (*oxygen scavenger*), *chelating agent* dan mendekomposisi peroksida hasil pemecahan lemak. Menurut Candra Dewi dan Niken Astuti (2014), kadar kurkumin ekstrak kunyit segar dan kemampuan menangkap radikal bebas DPPH (*di-phenyl-picril hidrazil*) dibandingkan antioksidan sintetis BHT. Dari hasil yang didapatkan Kandungan asam

lemak bebas masih sesuai dengan SNI 7709:2012 tentang standar mutu minyak goreng yang telah ditetapkan oleh Badan Standar Nasional Indonesia (BSNI), dimana batas maksimum kandungan ALB

pada minyak goreng adalah 0,3%.

Nilai thiobarbituric acid (TBA)

Hasil Nilai thiobarbituric acid (TBA) dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4 . Hasil Analisa Nilai *thiobarbituric* (TBA) *Nugget* Ayam

Sampel	TBA (<i>Thiobarbituric Acid</i>) g malonaldehid/kg*
Kontrol	0,0840,00± ^c
Bubuk 0,2%	0,0810,00± ^d
Bubuk 0,4%	0,0780,00± ^c
Bubuk 0,6%	0,0640,00± ^b
Ekstrak 0,05%	0,0620,00± ^b
Ekstrak 0,1%	0,0550,39± ^b
Ekstrak 0,2%	0,0500,00± ^a

*huruf yang sama dibelakang angka pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada a = t,t9

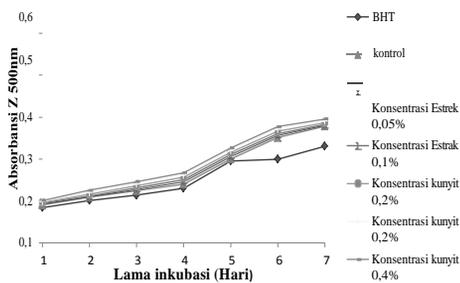
**tidak berbeda nyata

Berdasarkan pengujian analisa Nilai *Thiobarbituric Acid* (TBA) terhadap *nugget* ayam *boiler* menunjukkan bahwa penambahan ekstrak dan bubuk kunyit menyebabkan adanya beda nyata ($P>005\%$). Dimana pada analisa ini semakin banyak penambahan ekstrak dan bubuk kunyit maka nilai *thiobarbituric acid* (TBA) semakin kecil. Dimana nilai TBA rendah karena adanya antioksidan yang berperan sebagai akseptor radikal bebas membentuk senyawa stabil yang tidak akan merusak okidasi gliserit lebih lanjut menurut Abubakar (1992), Hal ini sesuai dalam penelitian Candra Dewi dan Niken Astuti yang mengatakan bahwa *curing* daging itik menggunakan ekstrak kunyit mampu menghambat perokdasi lemak 39,55.eq/kg bahan. Sedangkan menurut Septian dkk (2006) aktivitas

antioksidan kunyit dalam menghambat pembentukan peroksida, menunjukkan hasil yang nyata serta dengan temulawak maupun jahe. Nilai TBA *nugget* dengan penambahan ekstrak dan bubuk kunyit dengan variasi 0,2%, 0,4%, 0,6% dan ekstrak 0,05%, 0,1%, 0,2%. Nilai tertinggi yang dihasilkan pada penelitian ini adalah 0,079 g MA/kg masih memenuhi setandar. Dimana batas toleransi bahan pangan yang boleh dikonsumsi maksimal nilai TBA adalah 18μ mole MA/kg.

Penghambatan Perokdasi lemak

Kemampuan menghambat perokdasi *nugget* ayam *boiler* dengan variasi penambahan kosentrasi ekstrak dan bubuk kunyit pada Gambar 1.



Gambar 1. Kemampuan menghambat peroksidasi lemak dari *nugget* ayam dengan variasi penambahan bubuk kunyit

Radikal hasil pemecahan lemak dapat bereaksi dengan oksigen membentuk peroksida. Apabila radikal yang terbentuk telah ditangkap oleh aktivitas oksidan, maka peroksida yang terbentuk semakin rendah. Peroksida dengan pereaksi ferritiosianat akan membentuk warna merah. Penghambatan peroksidasi lemak ditunjukkan dengan intensitas warna merah dari sampel yang ditambah antioksidan rendah atau absorbansi yang semakin kecil.

Gambar 1 tampak bahwa aktivitas antioksidatif (penghambatan peroksidasi lemak) *nugget* ayam *boiler* dengan

penambahan variasi ekstrak dan bubuk kunyit, bubuk 0,2%, 0,4%, 0,6% dan ekstrak 0,05%, 0,1%, 0,2% dan BHT sebagai antioksidan sintetik. Semakin lama waktu inkubasi, penghambatan peroksidasi lemak semakin rendah. Nilai absorbansi menunjukkan jumlah radikal peroksidasi selama proses oksidasi. Antioksidan mampu menghambat oksidasi asam loenelat yang ditandai dengan menurunnya kadar oksidan hidroperoksida yang dibentuk. Penurunan kadar hidroperoksida berbanding lurus terhadap absorbansi dari senyawa Fe (SCN)₃ dalam larutan uji (Arif *et al.*, 2014).

Hal ini berarti, kenaikan absorbansi tidak hanya digunakan untuk mengetahui kapan terjadinya absorbansi maksimal dan penurunan reaksi peroksidasi *nugget* ayam *boiler* dengan penambahan ekstrak dan bubuk kunyit memiliki antioksidatif atau kemampuan dalam menghambat radikal oksidasi peroksida. Menurut Buescher dan Yang (1996) stabilitas kemampuan korkuminoid mudah mengalami kerusakan yang disebabkan adanya cahaya, oksigen, panas dan peroksida.

Tabel 5. Presentase peroksidasi lemak *nugget* ayam *boiler* dengan penambahan ekstrak dan bubuk kunyit.

Penambahan bubuk kunyit dan Ekstrak (%)	Penghambatan Peroksidasi Lemak (%) [*]
Kontrol	38,35±3,54 ^a
Bubuk 0,2	39,94±2,43 ^{ab}
Bubuk 0,4	41,30±3,69 ^{bc}
Bubuk 0,6	41,49±0,19 ^{bc}
Ekstrak 0,05	42,300,91± ^{cd}
Ekstrak 0,1	43,410,19± ^d
Ekstrak 0,2	46,55±2,47 ^e
BHT	50,00±3,97 ^f

*huruf yang sama dibelakang angka padaa kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada a = t,t9

**tidak berbeda nyata

Dari uji statistik di atas dapat disimpulkan aktivitas antoksidatif *nugget*

ayam *boiler* dengan penambahan ekstrak dan bubuk kunyit dinyatakan sebagai

perokdasi lemak. Semakin banyak penambahan ekstrak dan bubuk kunyit pada *nugget* ayam maka persentase penghambatan perokdasi lemak pada *nugget* ayam semakin besar atau menikat. Hal ini dipengaruhi oleh kosentrasi kunyit dimana kunyit mengandung kurkumin, demetoksikurkumin dimana memiliki antioksidan yang tinggi, sehingga semakin besar penambahan ekstrak dan bubuk kunyit maka semakin tinggi antioksidatifnya. Sesuai dengan penelitian Setiyowati dan Suryani (2013), tingginya aktivitas antiosidatif kunyit disebabkan tingginya kadar kurkumin dan demetoksikurkumin. Menurut (Hu dkk., 2013), aktivitas antioksidatif kunyit dipengaruhi oleh besarnya atau banyaknya kandungan kurkumin. Perbedaan aktivitas antioksidatif senyawa antioksidan terhadap radikal bebas dipengaruhi oleh kemampuan menstranfer atom hidrogen (Nakiblogu dkk., 2007). Aktivitas untuk menakal radikal bebas juga dipengaruhi medium pereaksi.(Sharma dan Bhat, 2009).

Dibandingkan dengan antioksidan sintesis BHT, aktivitas antioksidati *fnugget* ayam dengan variasi penambahan ekstrak dan bubuk kunyit lebih kecil. Analog dengan Sharma dkk. (2008) mendapatkan bahwa flavonoid dalam teh memiliki aktivitas antioksidatif lebih rendah daripada BHT.Hal ini disebabkan gugus aktif dalam BHT lebih banyak disebabkan kemurniannya daripada produk bubuk dan ekstrak kunyit. BHT paling tinggi aktivitas antioksidannya, selain karena tidak melalui proses pengolahan, BHT komponennya lebih murni sehingga kemampuan menangkap radikal lebih tinggi (Wariyah, dkk, 2014). Berdasarkan persentase penghambatan peroksidasi lemak, *nugget* ayam dengan variasi penambahan ekstrak dan bubuk kunyit memiliki aktivitas antioksidatif

sampai mencapai kondisi tertentu. Sedangkan untuk kontraol memiliki nilai aktivitas antioksidasi sebesar $38,35\% \pm 3,5$ diduga karena pada proses pembuatan *nugget* terdiri dari beberapa komponen diantaranya yaitu bumbu-bumbu berupa bawang putih, bawang merah, lada (merica) dimana dari bahan-bahan tersebut juga dinyatakan mengandung senyawa fenolik dan minyak astiri yang bersifat antioksidan. Dalam penelitian Singh dkk. (2014), dinyatakan bahwa bawang putih dan lada merupakan zat antioksidan dan mampu menurunkan angka peroksida pada daging segar ayam broiler yang disimpan pada suhu 4°C selama 0 samapai 9 hari pengamatan.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan tersebut di atas dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Kesimpulan Umum

Nugget ayam dengan ekstrak meningkatkan sifat antioksidatif yang tinggi.

2. Kesimpulan Khusus

- a. Penambahan bubuk kunyit mempengaruhi sifat kimia aktivitas antioksidatif nilai terendah 38,35% yaitu kontrol dan tertinggi pada Konsentrasi Penambahan ekstrak 0,2% yaitu 46,55%. nilai *thiobarbituric acid* (TBA) tertinggi *nugget* kontrol yaitu 0,084 dan terendah penambahan ekstrak 0,2% yaitu 0,050, nilai asam lemak bebas (ALB) tertinggi *nugget* kontrol tanpa penambahan yaitu 1,27% dan terendah dengan penambahan ekstrak 0,2% yaitu 0,44%.
- b. Penambahan ekstrak 0,2% memiliki antioksidatif yaitu 46,55%

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih telah dilibatkan dalam penelitian dari Kementerian Riset, Teknologi dan Pendidikan Tinggi Republik Indonesia.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. 2002. SNI 01-6683-2002 tentang *Nugget* Ayam. Badan Standarisasi Nasional. Jakarta.
- Arif D.Y., Jose, C. dan Teruna, H.Y. 2014. Total Fenolik, Stavanoid serta Aktivitas Antioksidan Ekstrak n-Heksana, Diklorometan dan Metanol *Amaranthus Spinus* L EM5-Bawang Putih, JOM FMIPA, 1(2): 359-369.
- Astawan, M. 2007. *Panduan Karbohidrat Terlengkap*. Dian Rakyat. Jakarta
- Baker, R.A. 1997. Reassessment of Some Fruit and Vegetable Pectin Levels. *Journal of Agricultural and Food Chemistry* 51: 7788-7791. Jakarta
- Candra Dewi S.H. dan Niken Astuti. 2014. Ekstrak Kurkumin Kunyit Untuk Menghambat Penikatan Kolesterol Daging Itik Afkir Selama Penyimpanan Dan Stabilitasnya Selama Pengolahan. Laporan Penelitian Hibah Bersaing. LPPM Universitas Mercu Buana Yogyakarta.
- Fujiwara, H., Hosokawa, M., Zhou, X., Fujimoto, S., Fukuda, K., Toyoda, K., Nishi, Y., Fujito, Y., Yamada, K., Yamada, Y., Seino, Y. dan Inagaki, N. 2008. Curcumin Inhibits Glucose Production in Isolated Mice Hepatocytes. *Diabetes Research and Clinical Practice* 80: 188-191.
- Hu, Y., Xu, J. dan Hu, Q. 2003. Evaluation of Antioxidant Potential of *Curcuma Domestica* Val.Extracts. *Journal of Agricultural and Food Chemistry* 51: 7788-7791. Jakarta
- Nakiboglu, M., Urek, R. O., Kayali, H.A. and Tarhan L. 2007. Antioxidant Capacities of *Endemic Sideritis sipylea* and *Origanum sipyleum* from Turkey. *Food Chemistry* 104:530-635. New York.
- Ruslay, S., Abas, F., Shaari, K., Zainal Z., Maulidani, Sirat H., Israf D.A., dan Lajis N.H. 2007. Characterization of the Components Present in the Active Fractions of Health Gingers (*Curcuma Xanthorrhiza* and *Zinziber zerumbet*) by HPLC-DAD-ASIMS. *Food Chemistry* 104:1183-1191.
- Sebranek, J.G. 2009. Basic Curing Ingredients. In: Tarte R, editor. *Ingredients in meat products*. New York (US): Springer Science+Business Media LLC.
- Setyowati, A. dan Ch. Wariyah. 2012. Mikroenkapsulasi Ekstrak Temulawak, Stabilitas Efek Hipokolesterolemik dan Bioavailabilitasnya. Laporan Penelitian Hibah Bersaing. Universitas Mercu Buana Yogyakarta.
- Septiana, A.T., Mustaufik, Dwiyantri, H., Muchtadi, D., Zakaria, F. dan Ola, M.M. 2006. Pengaruh Spesies Zingiberaceae (jahe, temulawak, kunyit, dan kunyit putih) dan Ketebalan Irisan Sebelum Pengeringan terhadap Kadar dan Aktivitas Antioksidan Ekstrak Aseton yang Dihasilkan. *Majalah Ilmu dan Teknologi Pertanian* 26 (2): 69-74.
- Soeparno. 2011. *Ilmu Nutrisi dan Gizi Daging*. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Sutrihadi, E., Suhermiyati, S. dan Iriyanti, N. 2013. Penambahan Tepung Kunyit

- (*Curcuma domestical* Val.) dan Sambiloto (*Andrographispaniculata* Nees) dalam Pakan terhadap Kolesterol Darah dan Kolesterol Daging *Broiler*. *Jurnal Ilmiah Peternakan* 1 (1) : 314-322.
- Winarto WP. 2005. *Khasiat dan Manfaat Kunyit*. Agromedia Pustaka, Jakarta.
- Wulandari, E., Suryaningsih, L., Pratama, A., Putra D. S., dan Nonong Runtini N. 2016 Karakteristik Fisik, Kimia dan Nilai Kesukaan *Nugget* Ayam dengan Penambahan Pasta Tomat. *Laboratorium Teknologi Pengolahan Produk Peternakan*. Fakultas Peternakan, Universitas Padjadjaran.

PENGEMBANGAN PRODUK BUBUK KUNIR PUTIH- SERAI INSTAN DI DESA ARGOMULYO

PRODUCT DEVELOPMENT OF INSTANT WHITE SAFFRON-LEMONGRASS
POWDER IN ARGOMULYO

Wafit Dinarto, Dwiwati Pujimulyani dan SitiTamaroh
Fakultas Agroindustri, Universitas Mercu Buana Yogyakarta
E-mail: dwiyati2002@yahoo.com

ABSTRAK

Budidaya kunir putih di lahan kosong dan industri pengolahan bubuk instan kunir putih jenis mangga telah berhasil dikembangkan oleh kelompok tani Handinisari desa Argomulyo. Inovasi dan pengembangan produk harus terus dilakukan untuk menjaga keberlanjutan. Program Kemitraan Masyarakat (PKM) ini bertujuan untuk melatih dan mengembangkan kelompok tani di desa Argomulyo untuk mengolah kunir putih dengan penambahan serai. Bubuk instan kunir putih merupakan produk olahan pangan dari rimpang kunir putih, berbentuk butiran-butiran (serbuk) yang praktis dalam penggunaannya atau mudah untuk disajikan. Penambahan serai dilakukan untuk inovasi produk. Kegiatan PKM juga dilakukan untuk mengetahui tingkat kesukaan bubuk instan kunir putih yang ditambah serai. Tahap-tahap pengolahan bubuk instan kunir putih dengan penambahan serai adalah kunir putih dikupas, diblanching, diekstraksi, kemudian serai ditambahkan sesuai metode yang dipakai, ditambah gula, dimasak sampai berbentuk bubuk. Produk ini dilakukan pengujian tingkat kesukaan dengan metode hedonic scale test. Pelatihan tentang produk bubuk instan empon- empon pada kelompok tani di desa Argomulyo menghasilkan kualitas produk yang baik dan peningkatan akseptabilitas. Bubuk instan kunir putih-serai yang paling disukai dengan formula kunir putih:serai:gula = 1000 g:100 g:1000 g.

Kata kunci: bubuk instan, kunir putih, serai

ABSTRACT

Cultivation of white saffron on vacant land and an instant processing industry of white saffron powder have been successfully developed by Handinisari farmer group in Argomulyo village. However, innovation and product development must be applied continuously for sustainability. This PKM aims to train and develop the farmer groups in the village of Argomulyo to produce white saffron with the addition of lemongrass. White saffron powder is a processed food product created from white saffron rhizome with granules (powder) appearance that are convenience to use or easy to serve. Addition of lemongrass can be applied for product innovation. The PKM activity is performed (conducted) to determine the level of preference for instant powdered white saffron added with lemongrass. The stages of processing powder instant white saffron with the addition of lemongrass are white saffron peeled, chopped, extracted, then lemongrass added according to the method used, added sugar, cooked until become a

powder. This product was tested on the level of preference with the hedonic scale test method. Instant powder product training in farmer groups in Argomulyo village resulted in good product quality, and an increase in acceptability. Instant white lemon grass lemon grass powder is most preferred with the formula of white saffron: lemongrass: sugar = 10 g: 1 g: 10 g.

Keywords: instant powder, white saffron, lemongrass

I. PENDAHULUAN

Desa Argomulyo berada di wilayah Kecamatan Sedayu, Kabupaten Bantul, Daerah Istimewa Yogyakarta. Masyarakat desa Argomulyo sebagian besar bermata pencaharian di bidang pertanian baik sebagai petani pemilik yang sekaligus penggarap dan sebagian besar sebagai petani penggarap saja dengan tingkat ekonomi yang masih rendah. Kondisi ekonomi keluarga berkaitan erat dengan manajemen ekonomi keluarga, pendapatan keluarga, jenis peluang dalam meningkatkan kesejahteraan keluarga serta jenis mata pencaharian yang dimiliki. Secara umum kondisi ekonomi di dusun Kaliurang, desa Argomulyo, Sedayu, Bantul masih memerlukan perbaikan taraf ekonomi. Hal ini karena terbatasnya mata pencaharian di desa serta kurang berkembangnya usaha yang ditekuni masyarakat pedesaan.

Jarak Desa Argomulyo dengan kota kecamatan Sedayu 3 km. Kecamatan Sedayu berjarak 2 km dari kampus Universitas Mercu Buana Yogyakarta. Desa Argomulyo, kecamatan Sedayu berbatasan dengan desa Argorejo di bagian selatan, batas sebelah barat adalah desa Argosari.

Potensi desa terhadap hasil pertanian sangat baik, namun belum dikelola secara optimal. Misal: tanaman rimpang belum dibudidayakan secara baik. Produksi rimpang kunir putih misalnya bisa 20 ton/ha/tahun, karena tidak dibudidayakan secara baik sehingga hasilnya kecil.

Produk rimpang tersebut cukup melimpah yang sebagian besar dijual dalam bentuk segar dan sebagian kecil diolah menjadi minuman seperti beras kencur yang bersifat tidak awet dan sebagian yang lain tidak dipanen atau tidak dimanfaatkan. Secara umum masyarakat desa Argomulyo bergerak pada sektor pertanian 870 orang sebagai petani dan 719 orang buruh tani.

Di wilayah desa Argomulyo sudah terbentuk kelompok-kelompok tani. Kegiatan kelompok tani tersebut antara lain kegiatan yang berkaitan dengan penanaman, pemupukan, pengolahan pangan dan pemberantasan hama penyakit pada tanaman. Kelompok tani dusun Kaliurang bernama Handinisari. Kegiatan kelompok tani Handinisari antara lain penanaman padi, penanaman palawija, pemeliharaan ikan, sehingga perlu ditingkatkan dengan penanaman kunir putih dan mengolah hasil panen rimpang-rimpangan seperti kunir putih, kencur, jahe menjadi bubuk instan.

Rimpang kunir putih yang diolah menjadi instan menunjukkan aktivitas antioksidan cukup tinggi, walaupun melalui proses pengolahan dengan panas (Pujimulyani dkk, 2008). Produk bubuk instan merupakan produk yang praktis penggunaannya dan disukai konsumen serta mengandung antioksidan (Pujimulyani dan Wazyka, 2005). Selain itu, bubuk instan rimpang merupakan produk olahan yang bersifat awet, karena peran gula sebagai pengawet. Berdasarkan

potensi desa Argomulyo dan hasil penelitian yang telah diuraikan tersebut maka teknologi pengolahan bubuk instan dari rimpang tepat untuk diterapkan pada Kelompok Tani Handinisari wilayah desa Argomulyo, Sedayu, Kabupaten Bantul, Daerah Istimewa Yogyakarta.

Penerapan teknologi penanaman rimpang dan pengolahannya hanya akan berhasil jika didukung oleh ketekunan dan semangat masyarakat anggota kelompok tani untuk maju dan mandiri. Pemahaman tentang manfaat teknologi pengolahan dan pengemasan, perawatan dan pemanfaatan alat yang rencana akan diberikan juga sangat mendukung keberhasilan kegiatan PKM ini. Kelompok Tani Handinisari agar lancar berwirausaha maka juga dilakukan pelatihan kewirausahaan dan teknik pemasaran. Keberadaan anggota kelompok tani yang kompak, disiplin dengan didukung oleh unsur pemerintah mulai tingkat RT, RW, kepala dukuh perangkat desa hingga kepala desa dan peran aktif pendampingan dari perguruan tinggi, maka program ini diyakini akan berhasil diterapkan secara baik.

Keberadaan dan semangat kerja mitra akan sangat mendukung penerapan teknologi penanaman pengolahanbubuk instan pada masyarakat dusun Kaliurang. Disamping itu dari hasil wawancara dengan mitra selama dilakukan survey ternyata mitra memandang teknologi ini akan benar-benar bermanfaat terutama untuk meningkatkan pendapatan masyarakat melalui usaha penanaman rimpang secara intensif dan pengolahan bubuk instan dari rimpang-rimpangan. Hal lain yang mendukung pemanfaatan teknologi ini adalah sudah terbentuk kelompok tani yang sudah terorganisasi dengan baik, sehingga mendukung semangat berwirausaha masyarakatnya.

II. METODE PELAKSANAAN

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan meliputi pisau, baskom, parutan stainless, kompor, wajan, gelas ukur 500 ml, timbangan, sendok pengaduk, kain saring, blender dan ayakan.

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah rimpang kunir putih (*Curcuma mangga* Val.), batang serai, gula pasir, aquades, DPPH dan Asam sitrat. Kunir putih dengan ciri warna umbi kuning muda, aroma seperti mangga, diperoleh dari industry Windra Mekar dusun Plawonan, Argomulyo, Sedayu, Bantul, Yogyakarta.

Cara Pelaksanaan

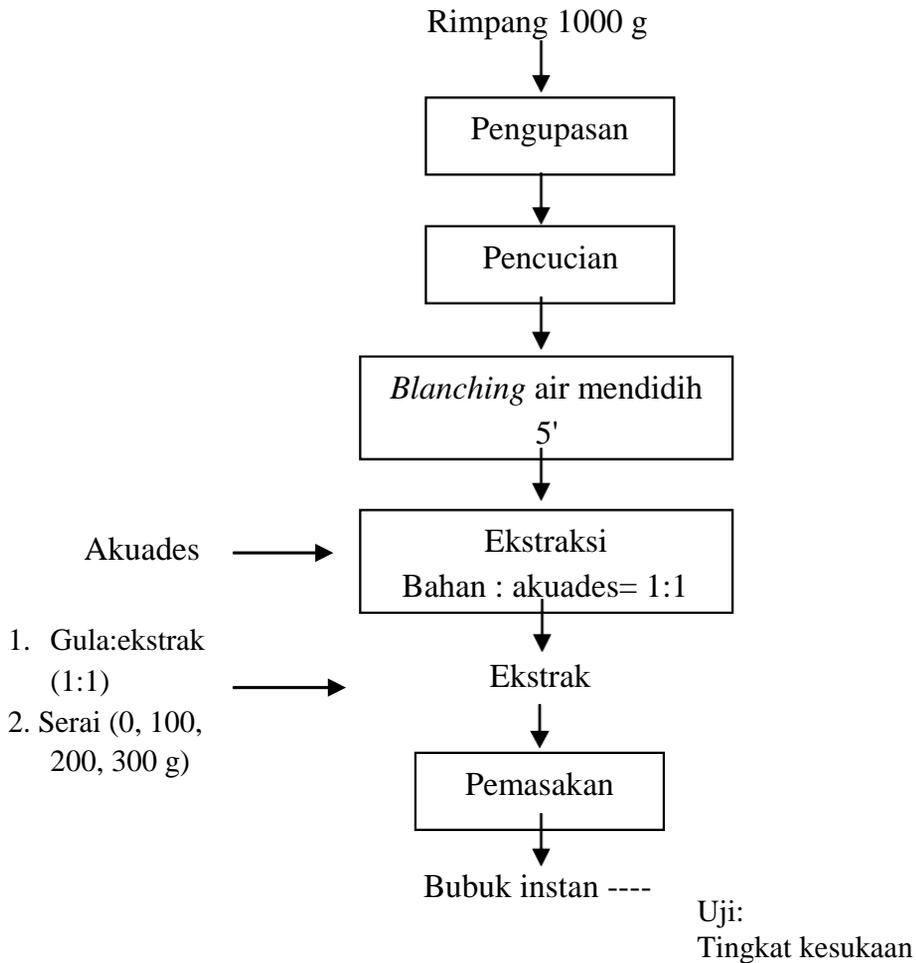
Pada penelitian ini terdiri atas dua tahap utama, yaitu pembuatan produk bubuk instan kunir putih dan tahap selanjutnya adalah tahap uji tingkat kesukaan dan uji aktivitas antioksidan produk.

1. Pembuatan bubuk instan kunir putih yang ditambah serai

Kunir putih dipilih yang baik, dikupas, dicuci, direbus dengan akuades mendidih selama 5 menit, diparut, ditambah akuades dengan perbandingan parutan kunir putih : akuades = 1:1 selanjutnya disaring dengan kain saring. Ekstrak kunir putih ditambah gula pasir, gula pasir : ekstrak 1:1 selanjutnya dimasak.

2. Cara kerja pembuatan minuman instan kunir putih dengan penambahan serai

Diagram alir pembuatan minuman instan kunir putih dengan penambahan serai disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1. Diagram alir pembuatan bubuk instan

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pelaksanaan PKM diawali dengan melakukan koordinasi dengan kelompok tani Handinisari desa Argomulyo, Sedayu, Kabupaten Bantul, Daerah Istimewa Yogyakarta. Koordinasi tersebut untuk mengadakan pertemuan persiapan dan melakukan Diklat Penerapan Teknologi Pengolahan Bubuk Instan kunir putih.

Antusias anggota kelompok taniter lihat jelas dengan banyaknya anggota yang datang mengikuti pelatihan. Selain itu semangat petani juga terbukti banyak pertanyaan-pertanyaan yang diajukan pada Narasumber. Hasil yang dicapai lainnya adalah praktek pengolahan dikelompok tani juga berlangsung dengan lancar.



Gambar 1. Penyuluhan tentang budidaya rimpang kunir putih serta pengolahannya menjadi bubuk instan kunir putih di Dusun Kaliurang, desa Argomulyo, Sedayu, Bantul oleh Prof. Dr. Ir. Dwiyati Pujimulyani, M.P.



Gambar 2. Foto peserta diklat PKM dusun Kaliurang, desa Argomulyo, Sedayu Bantul.



Gambar 4. Praktek penyuluhan penerapan teknologi pengolahan bubuk instan dari rimpang kunir putih di dusun Kaliurang, desa Argomulyo, Sedayu Bantul.



Gambar 5. Praktek penyuluhan penerapan teknologi pengolahan bubuk instan dari rimpang kunir putih di dusun Kaliurang, desa Argomulyo, Sedayu Bantul.

Pada uji tingkat kesukaan secara keseluruhan diperoleh data yang disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Kesukaan keseluruhan bubuk kunir putih dengan tambahan serai

Kunir : Serai	Ekstrak Serai*	Serai Utuh
1000 : 300	3,40	3,50 ^a
1000 : 200	3,40	3,70 ^a
1000 : 100	3,60	4,35 ^b
1000 : 0	3,60	3,60 ^a

Keterangan: Rata-rata dari 20 panelis. Angka yang diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak ada perbedaan nyata. Tanda (*) menunjukkan tidak ada perbedaan nyata.

Pada Tabel 1. Menunjukkan bahwa bubuk instan kunir putih yang ditambah serai utuh maupun ekstrak serai dengan perbandingan 1000:100 secara keseluruhan merupakan yang paling disukai panelis. Hal ini diduga karena rasa dan aroma tidak terlalu panas sehingga disukai panelis. Bubuk instan kunir putih termasuk produk kering sehingga awet, apalagi jika dikemas dalam plastik ketebalan tertentu akan memperpanjang umur simpan (Wibowo, 2006).

Bubuk instan kunir putih ini diduga menunjukkan aktivitas antioksidan yang tinggi, walaupun pengolahannya dengan pemasakan suhu tinggi. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian Pujimulyani dkk, (2006) yang menyatakan bahwa aktivitas antioksidan bubuk instan kunir putih sebesar 23,56%. Setiawan (2018) telah meneliti bahwa semakin tinggi ekstrak jahe yang ditambahkan maka aktivitas antioksidan minuman instan yang dihasilkan semakin tinggi. Minuman instan kunir putih dengan penambahan ekstrak jahe sebanyak 350 ml memiliki aktivitas antioksidan sebesar 30,09%.

Aktivitas antioksidan pada minuman instan kunir putih ini diduga disebabkan adanya senyawa fenol dan tannin terkondensasi, serta kandungan kurkumin pada kunir putih (Pujimulyani dkk., 2010). Perasan (ekstrak kasar) kunir putih telah dilaporkan bisa untuk menurunkan laju oksidasi lipid karena kandungan tanin dan kurkuminoid (Pujimulyani dan Sutardi, 2003; Abas dkk., 2005).

KESIMPULAN

Pendidikan dan pelatihan yang diterapkan pada program PKM di Desa Argomulyo menghasilkan produk bubuk instan kunir putih. Produk instan dibuat dengan perbandingan kunir putih:serai:gula=10:1:10.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terimakasih disampaikan kepada Kemenristek DIKTI yang telah memberikan dana pengabdian PKM tahun anggaran 2019 dengan nomor kontrak: DIPA-042.06.1.401516/2019, sehingga pengabdian lancar.

DAFTAR PUSTAKA

- Abas, F., N. H. Lajis, K. Shaari, D. A. Israfi, J. Stanslas, U. K. Yusuf, dan S. M. Raof. 2005. A Labdane Diterpene Glucoside from The Rhizome of *Curcuma mangga*. American Chemical Society of Pharmacognosy.
- Ghozin, M. 2014. Pengaruh Metode Penggilingan terhadap Kadar Serat Kasar dan Tanin Kunir Putih (*Curcuma mangga* Val.). Fakultas Agroindustri, UMB Yogyakarta.
- Pujimulyani dan Sutardi, 2003. Curcuminoid Content and Antioxidative Properties on White SaRron Extract (*Curcuma mangga* Val.). Proceeding International Conference. ISBN 979-95896-6-5.
- Pujimulyani, D., dan Wazyka, A., 2005. Potensi Kunir Putih (*Curcuma mangga* Val.) sebagai Sumber Antioksidan untuk Pengembangan Produk Makanan Fungsional. Laporan Hasil Penelitian HIBAH PEKERTI Tahun II.
- Pujimulyani, D., Wazyka, A., Anggrahini, S., dan Santoso, U., 2006. The effect of extraction methods of white saRron (*Curcuma mangga* Val.) On the antioxidant activity. *Agritech* Vol. 26.
- Pujimulyani, D., dan Wazyka, A., 2008. Potensi Manisan Kering, Manisan Basah dan Biskuit dari Kunir Putih (*Curcuma mangga* Val.) sebagai Pangan Fungsional. Laporan Hasil Penelitian HIBAH BERSAING Tahun II.
- Pujimulyani, D., Raharjo, S., Marsono, Y. dan Santoso, U., 2010. Pengaruh Blanching Terhadap Aktivitas Antioksidan, Kadar Fenol, Flavonoid, dan Tanin Terkondensasi Kunir Putih (*Curcuma mangga* Val.). *Agritech*, Vol. 30 No. 3.
- Setiawan, A. 2018. Pengaruh Penambahan Ekstrak Jahe Terhadap Aktivitas Antioksidan dan Tingkat Kesukaan Minuman Instan Kunir Putih (*Curcuma mangga* Val.). Skripsi.
- Wibowo. 2006. Pengaruh Kemasan Polipropilena dan Polietilen terhadap Umur Simpan Keripik Pepaya. Universitas Mercu Buana Yogyakarta.

Efek Pemberian Kunir Putih (*Curcuma mangga Val.*) pada Tikus Diabet terhadap Kolesterol Darah Secara *In Vivo*

Dwiyati Pujimulyani, Wisnu Adi Yulianto dan Astuti Setyowati

Fakultas Agroindustri, Universitas Mercu Buana Yogyakarta, Jl. Wates Km. 10, Argomulyo, Sedayu, Bantul, Daerah Istimewa Yogyakarta 55753, Indonesia
dwiyati2002@yahoo.com

ABSTRAK

Kunir putih merupakan rimpang yang mengandung antioksidan yang dapat digunakan sebagai antidiabet. Tujuan penelitian ini adalah untuk menentukan kadar kolesterol total, HDL kolesterol, LDL kolesterol dan trigliserid darah tikus wistar diabet. Metode penelitian ini adalah sebagai berikut: kunir putih *diblanching* 5 menit pada suhu 100°C kemudian diekstraksi dengan penambahan air (kunir putih:air=1:1). Ekstrak kasar dipisahkan dan ditambah filler tepung kunir putih. Sebanyak 24 ekor tikus wistar jantan umur 4 minggu dibagi menjadi 4 kelompok (masing-masing 6 ekor): (1) diet standar, (2) diet standar dan dibuat DM, dan akuades, (3) diet pakan standar, DM dan kunir putih 1,5 g, (4) diet pakan standar, DM dan kunir putih 4,5 g. Tikus diberi pakan adaptasi dengan pakan standar (AIN, 1993) 1 minggu, selanjutnya tikus diberi pakan perlakuan selama 4 minggu. Tikus yang telah diberi pakan perlakuan selama 4 minggu diambil darahnya untuk dianalisa kadar kolesterol total, HDL, LDL dan trigliserida. Tikus yang telah diberi pakan dengan penambahan kunir putih sebanyak 4,5 g memiliki kadar kolesterol total dan trigliserida mendekati normal yaitu 108,56 mg/dl dan 86,29 mg/dl. Kadar HDL dan LDL tikus yang diberi pakan dengan penambahan kunir putih 4,5 g tidak berbeda nyata dengan kadar HDL dan LDL kondisi diet normal yaitu 60,65 mg/dl dan 31,01 mg/dl.

Kata Kunci: kunir putih, kolesterol, tikus wistar

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Prevalensi DM cenderung meningkat, *World Health Organization* (WHO) memprediksikan pada tahun 2030 penyandang DM akan mencapai 370 juta, di Asia Tenggara akan mencapai 79,5 juta. Prevalensi DM di Indonesia sekitar 1,5% dari jumlah penduduk, pada 2030 diprediksi penderita DM mencapai 21,2 juta, sehingga diperlukan pencegahan dan pengobatan DM yang efektif, aman, dan berasal dari bahan lokal yang mudah diperoleh.

Jumlah penderita DM dunia diperkirakan sebesar 200 juta, hampir lima kali dibanding 10 tahun yang lalu, jumlah ini akan mengalami peningkatan dua kali lipat pada tahun 2030. Berdasarkan laporan *World Health Organization* (WHO) bahwa DM termasuk salah satu pembunuh terbesar di Asia tenggara dan Pasifik Barat (Tiwari dan Rao, 2002). Peningkatan itu terutama disebabkan oleh pertumbuhan populasi, peningkatan jumlah orang usia lanjut, urbanisasi, pola makan dan gaya hidup yang tidak sehat (Anonim, 2005).

Penyakit DM penting diperhatikan karena dapat mengakibatkan komplikasi yaitu komplikasi menahun DM terutama didasari oleh kelainan vaskuler yaitu pembuluhdarahkecil(mikroangiopati) dan pembuluh darah besar (makroangiopati). Manifestasi mikroangiopati terutama pada retinopati diabetik yang dapat mengakibatkan kebutaan, pada ginjal terjadi nefropati diabetik akhirnya dapat mengakibatkan gagal ginjal. Makroangiopati dapat bermanifestasi di tungkai bawah yang dapat mempermudah terjadinya *gangrene diabetic* yang mungkin memerlukan amputasi. Makroangiopati dapat bermanifestasi di pembuluh darah menyebabkan penyakit jantung koroner (PJK) (Kariadi, 2001).

Tanaman yang digunakan sebagai obat DM oleh masyarakat adalah Sambilo (*Andrographis paniculata* [Burn.f.] Ness), Sembung (*Blumea balsamifera* [L.] DC.), Tapak Dara (*Catharanthus roseus* [L.] G.Don), Teh (*Camellia sinensis* [L.] Kunze), Jamblang (*Syzygium cumini* [Linn.], Kumis Kucing (*Orthosiphon spicatus* B.B.S.), Mahoni (*Swietenia mahagoni* Jacq), Salam (*Syzygium polyanthum* [Wight.] Walp) (Dalimartha, 2005a; Dalimartha, 2005b ; Dalimartha, 2005c) (Susilo, 2014).

Kunir putih jenis mangga bisa membantu menurunkan gula darah 800 mg/dl menjadi normal tanpa suntik insulin (Susilo, 2014). Rimpang kunir putih jenis mangga merupakan rimpang yang melimpah dan belum dimanfaatkan secara optimal sehingga diperlukan penelitian untuk mengobati penyakit DM. Tanaman kunir putih mengandung komponen utama yang berkhasiat khususnya senyawa metabolit sekundernya yaitu tanin, kurkumin, flavonoid, polifenol dan minyak atsiri. Salah satu golongan senyawa yang mengandung senyawa bioaktif yaitu tanin dan flavonoid ini mempunyai aktivitas

antidiabetes (Velayutham et al., 2012; Babu et al., 2018 dalam Madidah et al. 2016). Berdasarkan hal tersebut maka diteliti efek ekstrak/fraksi kunir putih terhadap gula darah pada tikus percobaan.

B. Tujuan

Tujuan umum penelitian ini adalah untuk menentukan jumlah pemberian bubuk ekstrak kunir putih pada tikus wistar yang menunjukkan kadar antioksidan tinggi dan kolesterol mendekati normal. Mengevaluasi profil lipid (kolesterol total, trigliserida, kolesterol HDL dan LDL) darah tikus wistar yang diberi bubuk ekstrak kunir putih secara paksa.

II. METODE PENELITIAN

A. Bahan dan Alat

Bahan utama penelitian adalah kunir putih jenis mangga dari Sedayu, Bantul, Yogyakarta. Bahan kimia yang digunakan meliputi berbagai pelarut organik, KIT Adipogenesis (Cayman), Dimetil sulfoksida (DMSO), EDTA (Sigma), Fetal bovine serum (FBS) Chile (Biowest), DMEM High glucose w/ L-Glutamine w/ Sodium Pyruvate (Biowest), RPMI 1640 w/ L-Glutamine w/ 25 mM Hepes (Biowest), Trypsin 0.25% - EDTA in HBSS w/o Calcium w/o Magnesium w/ Phenol Red (Biowest), Penicillin-Streptomycin (Biowest), Dulbecco's Phosphate BuRered Saline 10X w/o Calcium w/o Magnesium (Biowest), iScript RT Supermix (Bio-Rad), serum free freezing medium (Biowest), L-Glutamine 100X (Biowest), NaCl, KCl, NaHCO₃, MgCl₂, NaH₂PO₄, CaCl₂, Kit IL-6 (Cayman), Kit IL-8 (Cayman), tikus putih (*Rattus norvegicus* L.), STZ-NA.

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah timbangan analitik,

spektrofotometer, kandang tikus lengkap dengan tempat pakan dan tempat minum, pisau bedah, syring, tabung eppendorf, tabung vial 1 ml, penangas air, stopwatch, thermometer, sentrifuse, alat gelas, disposable syringe, sonde. ELISA Reader, tip pipet 1-10 µl, tip pipet 10-100 µl, tip pipet 100-1000 µl, mikropipet 1-10 µl, micropipet 10-100 µl, micropipet 100-1000 µl, agregometer.

B. Cara Penelitian

Tikus jantan jenis Wistar dilakukan adaptasi selama 1 minggu, selanjutnya dibiarkan puasa selama 12 jam (tetap diberi minum) kemudian diambil darahnya

untuk analisa 0 hari. Dua kelompok tikus berjumlah masing-masing 6 ekor diinjeksi STZ-NA kemudian diberi pakan perlakuan kunir putih 1,5 dan 4,5 g selama 4 minggu. Setelah diberi pakan perlakuan selama 4 minggu, tikus tersebut diambil darahnya dan dianalisa kadar kolesterol total, trigliserida, HDL dan LDL.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Kadar Kolesterol

Hasil analisa kadar kolesterol total, kolesterol HDL dan LDL tikus setelah diberi pakan perlakuan kunir putih selama 4 minggu disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Kadar kolesterol total, kolesterol HDL dan LDL tikus dengan pakan perlakuan kunir putih.

Perlakuan/ Kunir Putih (g)	Minggu	Kolesterol Total (mg/dl)	HDL (mg/dl)	LDL (mg/dl)
Normal	28	86,92 ^a	65,69 ^c	27,53 ^a
DM	28	179,32 ^d	33,56 ^a	38,45 ^d
1,5	28	130,32 ^c	50,57 ^b	43,20 ^b
4,5	28	108,56 ^b	60,65 ^c	31,01 ^a

Berdasarkan Tabel 1 di atas, tikus yang menderita DM memiliki kadar kolesterol total yang cukup tinggi dibanding tikus normal maupun yang diberi pakan perlakuan kunir putih. Semakin banyak penambahan kunir putih, kadar kolesterol total tikus semakin menurun. Kadar kolesterol total tikus yang diberi pakan perlakuan kunir putih sebanyak 1,5 dan 4,5 gram berturut-turut yaitu sebesar 130,32 dan 108,56 mg/dl.

Kadar kolesterol HDL tikus yang mengalami DM sangat rendah yaitu 33,56 mg/dl, sedangkan kadar kolesterol HDL tikus yang telah diberi pakan perlakuan kunir putih mengalami peningkatan

semakin banyak penambahan kunir putihnya. Kadar kolesterol HDL tikus yang diberi pakan perlakuan kunir putih tidak berbeda dengan kadar HDL tikus normal. Hal ini disebabkan karena adanya kurkumin yang terkandung dalam kunir putih (Ganjali dkk., 2017). Hasil penelitian Syaefudin dkk. (2017) menunjukkan bahwa pemberian tepung temu hitam dalam ransum mampu meningkatkan kadar HDL itik pedaging peking. Zat aktif minyak atsiri dan kurkumin dapat meningkatkan gerak peristaltik usus (Rositawati dkk., 2010). Meningkatnya gerak peristaltik yang menyebabkan kehilangan garam empedu di duodenum sehingga hati

membutuhkan kolesterol lebih banyak untuk menghasilkan garam empedu. Produksi garam empedu memerlukan kolesterol, jika cadangan kolesterol di hati tidak memenuhi maka HDL akan diperlukan untuk mengangkut kolesterol dari jaringan ke hati dan akan memicu meningkatnya kadar HDL (Hartoyo dkk., 2005). Selain itu, adanya kuersetin pada kunir putih dapat meningkatkan kadar HDL (Pujimulyani dkk., 2012; Trisna dkk., 2015). Kuersetin bertindak untuk menghambat atherosclerosis melalui peningkatan regulasi transportasi balik kolesterol, sehingga dapat mengurangi kadar kolesterol dalam darah (Fernandes et al., 2012 dalam Trisna dkk., 2015).

Kebalikan dari kolesterol HDL, kolesterol LDL tidak diharapkan dalam jumlah banyak, karena jika terlalu tinggi

dapat menyebabkan bahaya dalam tubuh. Kadar kolesterol LDL tikus yang diberi pakan perlakuan kunir putih 4,5 gram tidak berbeda dengan kadar kolesterol LDL tikus normal. Hal ini dikarenakan adanya kandungan polifenol pada kunir putih seperti kurkumin. Hal ini didukung oleh Su dkk. (2017), bahwa pemberian pakan yang mengandung kurkumin dapat menurunkan kolesterol LDL tikus. Sesuai dengan hasil penelitian Gani dkk. (2013) menunjukkan bahwa pemberian pakan gedi pada tikus mampu menurunkan kadar kolesterol LDL, diduga karena kandungan senyawa polifenol dan serat yang terkandung pada daun gedi merah.

2. Kadar Trigliserida

Hasil analisa kadar trigliserida disajikan dalam tabel 2.

Tabel 2. Kadar trigliserida tikus dengan pakan perlakuan kunir putih

Perlakuan/ Kunir Putih (g)	Minggu	Trigliserida (mg/dl)
Normal	28	76,02 ^a
DM	28	137,32 ^d
1,5	28	102,50 ^c
4,5	28	86,29 ^b

Kadar trigliserida tikus yang diberi pakan perlakuan kunir putih juga mengalami penurunan dibandingkan kadar trigliserida tikus DM. kadar trigliserida tikus yang diberi pakan perlakuan kunir putih sebanyak 4,5 g hampir mendekati kadar tridliserida tikus normal yaitu 86,29 mg/dl. Hal ini disebabkan adanya kandungan kurkumin pada temu mangga. Sesuai pendapat Su dkk. (2011) bahwa pemberian pakan yang mengandung kurkumin dapat mengurangi kadar trigliserida pada tikus.

Menurut Mohammadi dkk. (2012) kadar serum trigliserida secara signifikan menurun setelah pengobatan kurkumin, menunjukkan peningkatan aktivitas insulin. Kurkumin sebagai agen yang efektif dalam meningkatkan homeostasis glukosa dan resistensi insulin pada db / db mencit, yang menyebabkan aktivasi glikolisis, penghambatan enzim metabolik glukoneogenik dan lipid dalam hati, serta peningkatan aktivitas lipoprotein lipase (LPL) di otot skeletal (Seo dkk., 2008 dalam Mohammadi dkk., 2017).

IV. KESIMPULAN

Kesimpulan umum penelitian ini adalah jumlah kunir putih yang ditambahkan dalam pakan tikus untuk menghasilkan kadar kolesterol mendekati normal ialah sebesar 4,5 g. Kesimpulan khusus penelitian ini adalah kadar

kolesterol total dan trigliserida tikus yang diberi pakan perlakuan kunir putih 4,5 g mendekati normal yaitu 108,56 dan 86,29 mg/dl, sedangkan kadar kolesterol HDL dan LDL tikus yang diberi pakan perlakuan kunir putih 4,5 g sama dengan tikus normal yaitu 60,65 dan 31,01 mg/dl.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim, 2005. *Mewaspadaai Komplikasi Diabetes*. <http://www.dyvia.com>.
- Babu, G.R., Murthy, GVS., Ana, Y., Patel, P., Deepa, R., Neelon, S.E.B., Kinra, S., Reddy, K. S., 2018. *Association of Obesity with Hypertension and Type 2 Diabetes Mellitus in India: A Meta-analysis of Observational Studies*. World J Diabetes 2018 January 15; 9(1): 40-52.
- Dalimarta, S. 2005a. *Atlas Tumbuhan Obat Indonesia*. Jilid I. Trubus. Jakarta.
- Dalimarta, S. 2005b. *Atlas Tumbuhan Obat Indonesia*. Jilid II. Trubus. Jakarta.
- Dalimarta, S. 2005c. *Atlas Tumbuhan Obat Indonesia*. Jilid III. Trubus, Jakarta.
- Fernandes M.M, et al., 2012. *Physical Exercise and MicroRNAs: New Frontiers in Heart Failure*. Arq Bras Car, 98(5):459-466.
- Gani, N., Momuat, L.I. and Pitoi, M.M., 2013. *Profil Lipida Plasma Tikus Wistar yang Hiperkolesterolemia Pada Pemberian Gedi Merah (Abelmoschus manihot L.)*. Jurnal MIPA Unsrat Online, 2(1), pp.44-49.
- Ganjali, S., Blesso, C.N., Banach, M., Pirro, M., Majeed, M. and Sahebkar, A., 2017. *Effects of Curcumin on HDL Functionality*. Pharmacological research, 119, pp.208-218.
- Hartoyo, B., Irawan, I., Iriyanti, Ning., 2005. *Effect of Fatty Acids Fiber Concentration in Broiler Ration to Cholesterol, HDL and LDL Blood Serum*. Animal Production. Vol.7 (1) : 27-33.
- Kariadi, S.H.K.S. 2001. *Peranan Radikal Bebas dan Antioksidan Pada Penyakit Degeneratif Khususnya Diabetes Mellitus*. Bagian Penyakit dalam. Fakultas Kedokteran/RS Hasan Sadikin. Bandung.
- Madihah, Fitriani A., Yetty Y.G., 2016. *Kadar Glukosa Darah dan Gambaran Histologi Pankreas Mencit (Mus musculus L.) yang Diinduksi Alokasan Setelah Perlakuan Ekstrak Rimpang Temu Mangga (Curcuma manga Val.)*. Departemen Biologi, Fakultas MIPA, Universitas Padjadjaran. Jurnal Biologi 20 (2) : 64-68.
- Mohammadi, J., Delaviz, H., Malekzadeh, Jan, M., Roozbehi, A., 2012. *The Effect of Hydro Alcoholic Extract of Juglans Regia Leaves in Streptozotocin-Nicotinamide Induced Diabetic Rats*. Pak. J. Pharm. Sci., Vol. 25(2) : 407-411.
- Mohammadi, A., Sahebkar, A., Iranshahi, M., Amini, M., Khojasteh, R., Ghayour-Mobarhan, M. and Ferns, G.A., 2013. *Effects of Supplementation with Curcuminoids on Dyslipidemia in Obese*

- Patients: A Randomized Crossover Trial*. *Phytotherapy Research*, 27(3), pp.374-379.
- Mohammadi, A., Sadeghnia, H.R., Saberi Karimian, M., Safarian, H., Ferns, G.A., Ghayour-Mobarhan, M. and Sahebkar, A., 2017. *Effects of Curcumin on Serum Vitamin E Concentrations in Individuals with Metabolic Syndrome*. *Phytotherapy research*, 31(4), pp.657-662.
- Mohammadi, S., Bardei, L.K., Hojati, V., Ghorbani, A. and Nabiuni, M., 2017. *Anti-Inflammatory Effects of Curcumin on Insulin Resistance Index, Levels of Interleukin-6, C-Reactive Protein, and Liver Histology in Polycystic Ovary Syndrome-Induced Rats*. *Cell Journal (Yakhteh)*, 19(3), p.425.
- Pujimulyani, D., Raharjo, S., Marsono, Y., dan Santoso, U., 2010. *Aktivitas Antioksidan dan Kadar Senyawa Fenolik Pada Kunir Putih (Curcuma mangga Val.) Segar dan Setelah Blanching*. *AGRITECH*, Vol. 30, No. 2, Mei 2010.
- Pujimulyani, D., Luwihana, S. Santoso, U., 2012. *Kinetika Peningkatan Aktivitas Antioksidan Akibat Blanching Bertekanan*. *Penelitian Fundamental*.
- Pujimulyani, D., Raharjo, S., Marsono, Y. and Santoso, U. 2012. *The Effect of Blanching on Antioxidant Activity and Glycosides of White SaIron (Curcuma mangga Val.)* *International Food Research Journal* 19(2): 617-621.
- Pujimulyani, D., Yulianto, W. A., Setyowati, A., Arumwardana, S., dan Rizal, R., 2018. *Antidiabetic and Antioxidant Potential of Curcuma mangga Val. extract and fractions*. *Asian J Agri & Biol*. 2018;6(2):162-168.
- Rositawati, I., Saifut, N., dan Muharliem. 2010. *Upaya Peningkatan Performa Itik Mojosari Periode Starter Melalui Penambahan Temulawak (Curcuma xanthoriza, Roxb) Pada Pakan*. *J. Ternak Tropika*. 11 (2): 32-40.
- Seo, K.I., Choi, M.S., Jung, U.J., Kim, H.J., Yeo, J., Jeon, S.M. and Lee, M.K., 2008. *Effect of Curcumin Supplementation on Blood Glucose, Plasma Insulin, and Glucose Homeostasis Related Enzyme Activities in Diabetic db/db Mice*. *Molecular Nutrition & food research*, 52(9), pp.995-1004.
- Su-Kyung Shin., Tae-Youl Ha., Mc Gregor, R.A., Myung-Sook Choi., 2011. *Long-Term Curcumin Administration Protect Against Atherosclerosis Via Hepatic Regulation of Lipoprotein Cholesterol Metabolism*. *Molecular Nutrition Food research*. Vol. 55 :1829-1840.
- Susilo, K.R., 2014. *Kawan Baru Diabetesi*. *Majalah Trubus edisi April* 2016.
- Syaefudin, A.A., Murwani, R. and Isroli, I., 2017. *Tepung Temu Hitam (Curcuma aeruginosa Roxb) Dalam Ransum Memperbaiki Produktifitas Dan High Density Lipoprotein (HDL) Serum Itik Pedaging Peking*. *Jurnal Ilmu-Ilmu Peternakan*, 26(3), pp.1-5.
- Tiwari, A.K., J.M. Rao. 2002. *Diabetes Mellitus and Multiple Therapeutic Approaches of Phytochemicals : Present Status and Future Prospect*. *Current Science*, vol 83, no.1 (30-38).
- Trisna, G., P.G, N.O., Khrisnawati, P. and Farmawati, A., 2015. *Quercetin and Curcumin Prevent Decreasing of LDL-Cholesterol and Increasing of*

HDL-Cholesterol In High Fat Diet Rats. Media Farmasi, 12(2), pp.225-232.

Velayutham, R., Sankaradoss, N., Ahamed, N, KFH., 2012. *Protective Effect of Tannins From Ficus*

Racemosa in Hypercholesterolemia and Diabetes Induced Vascular Tissue Damaged in Rats. Asian Pasific Journal of Tropical Medicine. Vol. 5, Issue 5 : 367-373.