

**Drs. Syatrizar, M.Pd**  
**Wilda Welis, S.P., M.Kes**

# ILMU GIZI



# ILMU GIZI

Drs. Syafrizar, M.Pd  
Wilda Welis, S.P., M.Kes



Fakultas Ilmu Keolahragaan  
Universitas Negeri Padang

Bekerjasama dengan

Penerbit **Wineka Media**

ILMU GIZI

Drs. Syafrizar, M.Pd  
Wilda Welis, S.P., M.Kes

---

Perpustakaan Nasional: Katalog dalam terbitan (KDT)

ISBN: 978-979-3039-94-7

---

- ◆ Copyright © Penerbit **Wineka Media**  
Jl. Danau Semayang C2E/28 Malang 65139  
Telp./Faks: 62 0341 711221  
Website: <http://www.pembelajaranvisioner.com>  
<http://www.sekolahvisioner.com>  
E-mail: [wasisdd@yahoo.com](mailto:wasisdd@yahoo.com)

---

◆ Hak Cipta dilindungi Undang-Undang.  
Dilarang mengutip sebagian atau seluruh isi buku ini dengan cara  
apapun, termasuk dengan cara penggunaan mesin  
fotokopi, tanpa izin sah dari penerbit.

---

- ◆ Cetakan pertama, Agustus 2008
-

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT penulis panjatkan atas segala limpahan rahmat dan karunia- Nya yang telah diberikan, sehingga penulis dapat menyelesaikan Buku Gizi Olahraga ini.

Penulis berharap buku ini dapat menambah wawasan ilmu pengetahuan terutama bagi penulis, mahasiswa dan pembaca pada umumnya. Buku Ilmu Gizi ini terdiri dari 10 (sepuluh) Bab. Bab pertama sampai dengan Bab kesembilan berisi tentang pengetahuan dasar gizi dan pada sepuluh, berisi aplikasi dalam olahraga.

Penulis menyadari betul bahwa penulisan buku ini jauh dari sempurna, terutama dari segi tatakalimat dan bahasanya. Untuk itu kritik dan saran yang membangun (konstruktif) dari semua pihak sangat diharapkan untuk kesempurnaan isi buku ini. Akhirnya penulis mengucapkan terimakasih kepada semua pihak yang telah membantu dalam penyelesaian buku ini.

Padang, Agustus 2008

Penulis

# DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	vii
BAB 1. PENGANTAR ILMU GIZI	1
Pendahuluan	1
Pengertian Ilmu Gizi	1
Konsep Dasar Gizi	2
Ruang Lingkup	3
Rangkuman	4
BAB 2. JENIS, SUMBER DAN FUNGSI ZAT GIZI	5
Pendahuluan	5
Karbohidrat	6
Protein	9
Lemak	22
Vitamin	26
Mineral	36
Air	51
Rangkuman	53
BAB 3. KECUKUPAN DAN KEBUTUHAN GIZI	55
Pendahuluan	55
Pengertian AKG	56
Perhitungan Kebutuhan Energi dan Protein	56
Penggunaan Daftar Kecukupan Gizi (DKG)	60
Rangkuman	61
BAB 4. PENGOLAHAN BAHAN MAKANAN	62
Pendahuluan	62
Pengolahan Bahan Makanan	62
Pengaruh Pengolahan Terhadap Nilai Gizi	64
Rangkuman	65
BAB 5. MENYUSUN MENU	66

	Pendahuluan	66
	Pengertian Menu	67
	Tujuan Penyusunan Menu	67
	Prinsip Penyusunan Menu Seimbang	68
	Kebutuhan Pangan untuk Menyusun Menu	69
	Penilaian Gizi Bahan Makanan	74
	Daftar Ukuran Rumah Tangga (DURT)	74
	Daftar Bahan Makanan Penukar (DBP)	75
	Rangkuman	79
BAB 6.	<b>PENILAIAN STATUS GIZI</b>	<b>81</b>
	Pendahuluan	81
	Pengertian Status Gizi	81
	Penilaian Secara Langsung	82
	Penilaian Secara Tidak Langsung	84
	Rangkuman	85
BAB 7.	<b>PENYAKIT-PENYAKIT GIZI</b>	<b>86</b>
	Pendahuluan	86
	Obesitas	86
	Anemia	87
	Kurang Vitamin A	88
	Gangguan Akibat Kekurangan Iodium (GAKI)	89
	Kurang Energi Protein (KEP)	89
	Rangkuman	90
BAB 8.	<b>GIZI TIMUR KEHIDUPAN</b>	<b>91</b>
	Pendahuluan	91
	Kelompok Bayi/Balita	91
	Anak Sekolah	92
	Remaja	92
	Kelompok Ibu Hamil/Menyusui	93
	Kelompok Usia Lanjut	94
	Rangkuman	95
BAB 9.	<b>MAKANAN FUNGSIONAL</b>	<b>96</b>
	Pendahuluan	96
	Pengertian <i>Functional Food</i>	96
	Fungsi <i>Functional Food</i>	97
	Makanan Sumber <i>Functional Food</i>	97

	Rangkuman	100
BAB 10.	GIZI UNTUK OLAHRAGA	101
	Karbohidrat	102
	Protein	110
	Asam Amino	113
	Lemak	120
DAFTAR PUSTAKA		128

# Bab 1

## PENGANTAR ILMU GIZI

### Pendahuluan

Gizi berasal dari kata bahasa Arab “Ghidza” yang berarti makanan. Ilmu gizi berkaitan dengan makanan dan berkaitan pula dengan tubuh manusia. Kata gizi selain berkaitan dengan kesehatan juga berkaitan dengan potensi ekonomi seseorang, yaitu berhubungan dengan perkembangan otak, kemampuan belajar dan produktifitas kerja. Dengan memahami gizi maka akan memudahkan mahasiswa untuk memahami fungsi masing-masing zat gizi bagi metabolisme tubuh.

Pada bagian ini pembahasan di titik beratkan terhadap pengertian ilmu gizi menurut berbagai para ahli, ruang lingkup gizi dan konsep dasar gizi.

Bab ini akan menjelaskan pengertian gizi, ruang lingkup gizi dan konsep dasar gizi.

### Pengertian Ilmu Gizi

Beberapa ahli mendefinisikan ilmu gizi seperti menurut Turner:

Ilmu Gizi adalah ilmu yang mempelajari proses-proses dimana organisme hidup yang mempergunakan material-material yang diperlukan untuk pemeliharaan fungsi tubuh.

**Menurut Vrause:**

Ilmu Gizi adalah ilmu yang mempelajari makanan dalam hubungannya dengan kesejahteraan tubuh meliputi kebutuhan makanan, nilai makanan, pemeliharaan makanan untuk golongan usia dan aktifitas tertentu.

**Menurut Yean Bogert:**

Ilmu gizi adalah ilmu yang mempelajari tentang pemberian makanan kepada tubuh setepat-tepatnya untuk pertumbuhan, pemeliharaan dan perbaikan.

**Menurut Eva D. Wilson:**

Ilmu Gizi adalah ilmu yang mempelajari tentang tubuh yang terdiri dari jenis, jumlah dan materi yang harus dicukupi dalam makanan sehari-hari, guna pemeliharaan sel-sel tubuh.

**Graham Lusk** berpendapat yang dimaksud dengan ilmu gizi adalah totalitas dari pada peristiwa-peristiwa yang berhubungan dengan pertumbuhan, pemeliharaan dan perbaikan hidup dari tubuh secara keseluruhan.

**Menurut Sunita Almatsier:**

Ilmu Gizi adalah ilmu yang mempelajari segala sesuatu tentang makanan dalam hubungannya dengan kesehatan optimal.

**Konsep Dasar Gizi**

Konsep-konsep yang berhubungan dengan gizi ada beberapa hal yang harus diketahui seperti:

Zat gizi (nutrients) adalah ikatan kimia yang diperlukan tubuh untuk melakukan fungsinya yaitu menghasilkan energi, membangun dan memelihara jaringan serta mengatur proses-proses kehidupan.

Makanan adalah bahan selain obat yang mengandung zat-zat gizi dan atau unsur-unsur/ikatan kimia yang dapat diubah menjadi zat gizi oleh tubuh, yang berguna bila dimasukkan ke dalam tubuh.

Pangan adalah istilah umum untuk semua bahan yang dapat dijadikan makanan.

Bahan makanan adalah makanan dalam keadaan mentah.

Status gizi adalah keadaan tubuh sebagai akibat konsumsi makanan dan penggunaan zat-zat gizi. Dibedakan antara status gizi kurang baik dan lebih.

## **Ruang Lingkup**

Ruang lingkup ilmu gizi cukup luas. Fokus perhatian gizi dimulai dari cara produksi pangan (agronomi dan peternakan), perubahan-perubahan yang terjadi pada tahap pascapanen mulai dari penyediaan pangan, distribusi dan pengolahan pangan, konsumsi makanan dan cara-cara pemanfaatan makanan oleh tubuh dalam keadaan sehat dan sakit. Oleh karena itu ilmu gizi juga sangat erat kaitannya dengan ilmu agronomi, peternakan, ilmu pangan, mikrobiologi, biokimia, faal, biologi molekuler dan kedokteran.

Karena konsumsi makanan dipengaruhi oleh kebiasaan makan, perilaku makan dan keadaan ekonomi maka ilmu gizi

---

juga berkaitan dengan ilmu-ilmu sosial seperti antropologi, sosiologi, psikologi dan ekonomi.

## **Rangkuman**

Ilmu gizi adalah ilmu yang mempelajari tentang hubungan makanan dengan kesehatan. Ilmu gizi meliputi ruang lingkup yang sangat luas. Ada berbagai bidang yang menyangkut ilmu gizi tersebut yaitu ilmu agronomi, peternakan, ilmu pangan, mikrobiologi, biokimia, faa, biologi molekuler dan kedokteran. Ilmu gizi juga berkaitan dengan ilmu-ilmu sosial seperti antropologi, sosiologi, psikologi dan ekonomi.

## Bab 2

# JENIS, SUMBER DAN FUNGSI ZAT GIZI

### Pendahuluan

Manusia perlu memakan beragam makanan, agar kesehatan tubuh dapat tercapai secara optimal. Tidak ada satu jenis makananpun yang mengandung semua jenis zat gizi yang dibutuhkan tubuh. Jenis zat gizi yang terkandung dalam makanan kita adalah karbohidrat, lemak, protein, vitamin, mineral dan air. Karbohidrat merupakan jenis zat gizi yang memegang peranan penting dalam kehidupan karena merupakan sumber energi utama. Selain karbohidrat, lemak juga penghasil energi yang memberikan kontribusi terhadap tubuh. Sebagai zat yang membangun sel-sel tubuh, protein merupakan zat gizi penting lain yang harus terdapat dalam konsumsi makanan sehari-hari, di samping vitamin dan mineral yang berperan dalam zat pengatur metabolisme. Air merupakan bagian utama tubuh yaitu 55,60 persen dari berat badan orang

dewasa. Semua proses kehidupan berlangsung di dalam cairan tubuh yang mengandung mineral.

Dalam materi ini akan dijelaskan tentang jenis zat gizi, fungsi zat gizi dan sumber zat gizi seperti.

## **KARBOHIDRAT**

### **A. Klasifikasi Karbohidrat**

Karbohidrat adalah zat gizi yang disusun oleh atom karbon (C), hidrogen (H) dan oksigen (O). Karbohidrat merupakan zat gizi yang berperan dalam menghasilkan energi yang utama dalam tubuh. Secara umum karbohidrat dapat diklasifikasikan atas

1. Monosakarida, yang dikenal dengan nama gula dan merupakan molekul terkecil dari karbohidrat. Dalam tubuh monosakarida langsung dapat diserap oleh dinding usus halus dan masuk ke dalam darah.  
Ada 3 macam monosakarida yang berperan dalam tubuh yaitu:
  - a. Glukosa, banyak terdapat dalam buah-buahan dan sayuran
  - b. Fruktosa, bersama-sama dengan glukosa terdapat dalam buah-buahan dan madu yang menyebabkan rasa manis
  - c. Glukosa, merupakan hasil hidrolisis dan laktosa dan gula susu
2. Oligosakarida, terdiri dari disakarida, trisakarida dan tetrasakarida, kelompok ini termasuk gula yang

mengandung 2 sampai 10 molekul gula sederhana. Yang termasuk oligosakarida adalah:

Disakarida ( $C_{12}H_{22}O_{11}$ ) merupakan gabungan 2 macam monosakarida. Ada 3 macam disakarida yaitu:

- Sukrosa, terdapat dalam sorghum, gula aren, gula tebu, sering disebut gula tebu
- Maltosa, sumbernya biji-bijian yang dibuat kecambah
- Laktosa sumbernya susu
- Trisakarida ( $C_{18}H_{32}O_{16}$ ) sumbernya umbi bit, madu
- Tetrasakarida ( $C_{24}H_{42}O_{21}$ ) sumbernya bit dan kacang polong

Sifat Disakarida dan Monosakarida adalah:

- Larut dalam air
- Mudah dicerna
- Rasanya manis

3. Polisakarida merupakan gabungan gugusan gula sederhana (monosakarida)

- Ada yang dapat dicerna seperti: tepung/pati (amilum), dekstrin, glikogen (karbohidrat hewan)
- Ada yang tidak dapat dicerna seperti: selulosa, hemiselulosa pektin

Polisakarida tidak larut dalam air dan umumnya tidak berasa (tawar). Selulosa merupakan jenis polisakarida yang tidak dapat dicerna dan tidak memberikan sumbangan energi bagi tubuh. Namun selulosa penting sebagai sumber serat dalam susunan makanan. Serat makanan ini penting untuk kelancaran jalannya makanan dalam saluran pencernaan, membentuk volume makanan hingga memberi rasa kenyang dan membantu memadatkan faeces.

## **B. Fungsi Karbohidrat**

Dalam tubuh karbohidrat berperan sebagai penghasil energi utama sehingga kebutuhan tubuh akan karbohidrat diperhitungkan akan fungsinya sebagai penghasil energi. Jadi yang menjadi perhitungan ialah jumlah kalori yang diperlukan oleh tubuh. Energi ini dihasilkan oleh karbohidrat, lemak dan protein. Dalam perhitungan kebutuhan energi ini jumlah kebutuhan energi yang berasal dari protein dan lemak dapat ditentukan secara tegas dengan mengingat satu gram protein menghasilkan empat kalori dan satu gram lemak menghasilkan sembilan kalori. Dengan demikian dapatlah dihitung jumlah kalori yang harus disumbangkan oleh karbohidrat, dengan memperhitungkan bahwa satu gram karbohidrat menghasilkan empat kalori.

Selain berfungsi dalam menghasilkan energi karbohidrat juga sebagai pemberi rasa manis pada makanan, mengatur metabolisme lemak, membantu pengeluaran feses dan sebagai penghemat protein.

## **C. Sumber Karbohidrat**

Sumber utama karbohidrat di dalam makanan berasal dari tumbuh-tumbuhan (nabati) yaitu bahan makanan pokok seperti beras, jagung, sagu, gandum, kacang-kacangan dan buah-buahan. Sedangkan sumber dari hewani hampir tidak ada, karena karbohidrat dari hewani berbentuk glikogen, terutama dalam daging dan hati, setelah hewan disembelih glikogen mengalami penguraian sehingga di dalam daging, karbohidrat menjadi habis.

## D. Metabolisme Karbohidrat

Glukosa memegang peranan sentral dalam metabolisme karbohidrat. Jaringan tertentu hanya memperoleh energi dari glukosa seperti sel darah merah, sebagian besar otak dan sistem syaraf. Kelebihan glukosa akan disimpan dalam hati sebagai glikogen. Bila glukosa darah menurun, hati akan mengubah sebagian glikogen menjadi glukosa dan mengeluarkannya ke dalam aliran darah. Glukosa akan diedarkan darah ke seluruh bagian tubuh yang memerlukannya. Sel otot dan sel lain di samping menggunakan glukosa juga menggunakan lemak sebagai sumber energi. Sel otot juga menyimpan glikogen. Glikogen ini hanya dapat digunakan sebagai sumber energi untuk keperluan otot saja dan tidak dapat dikembalikan sebagai glukosa ke dalam darah.

## PROTEIN

- Asal kata Proteoes berarti yang utama
- Protein merupakan seperlima bagian dari tubuh
  - $\frac{1}{2}$  berada di otot
  - $\frac{1}{5}$  dalam tulang + tulang rawan
  - $\frac{1}{10}$  dalam kulit
  - sisanya dalam jaringan lain dan cairan tubuh

Protein adalah suatu zat yang dalam susunan kimiawinya terdiri dari unsur Oksigen (O), Karbon (C), Hidrogen (H) dan Nitrogen (N) serta kadang-kadang mengandung Sulfur (S) dan Posfor (P) yang membentuk unit-unit asam amino. Berdasarkan susunan kimiawinya, protein terbagi dalam:

1. Protein Sederhana

Bila protein tidak berikatan dengan zat lain, seperti albumin dalam telur (ovoalbumin), albumin dalam susu (laktoalbumin) dan globulin.

## 2. Protein Bersenyawa

Bila protein membentuk ikatan dengan zat lain, misalnya protein dengan glikogen membentuk glikoprotein, protein dengan zat warna (seperti dalam hemoglobin) membentuk kromoprotein).

## 3. Turunan atau Derivat Protein

Misalnya Albuminosa, pepton, gelatin dan peptida.

Unsur pembentukan protein disebut asam amino. Asam amino ini ada yang bersifat tidak dapat disintesa tubuh dan harus berasal dari makanan yang dikonsumsi, dikenal dengan asam amino esensial. Yang termasuk asam amino esensial adalah lisin, triptofan, fenilalanin, leusin, isoleusin, treonin, metionin dan valin.

Protein banyak terdapat pada bahan makanan yang berasal dari hewan (protein hewani) seperti daging sapi, ayam, ikan, udang, hati dan telur. Sumber protein hewani ini memiliki kualitas yang baik karena mengandung hampir semua asam amino esensial. Dalam bahan makanan yang berasal dari tumbuhan (protein nabati) seperti kacang tanah, kacang hijau, kacang kedele, hanya sebagian asam amino esensial yang dikandungnya, sehingga perlu kombinasi bahan makanan yang beragam.

Dalam tubuh protein berfungsi (a) sebagai zat pembangun dimana protein berperan: sebagai bagian utama sel protoplasma, bagian padat jaringan tubuh, penunjang tulang, gigi, rambut dan kuku, bagian enzim dan

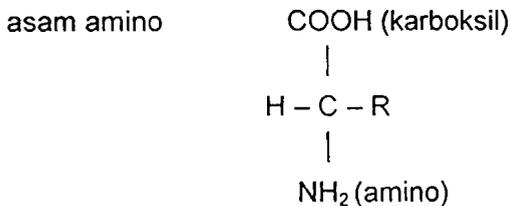
hormon, bagian cair dari kelenjar serta merupakan bagian dari zat anti bodi, (b) sebagai pengatur kelangsungan proses dalam tubuh, (c) sebagai pemberi tenaga dalam keadaan energi kurang tercukupi oleh karbohidrat dan lemak.

- Komposisi kimia dan klasifikasi
  - Protein adalah rantai panjang asam amino, terkait dengan ikatan peptida

## ASAM AMINO

- Ada 20 asam amino yang sudah diketahui, 9 asam amino essensial, 11 asam amino non essensial.
- Asam amino terdiri dari atom C yang terikat pada satu gugus Karboksil (-COOH), satu gugus amino (-NH<sub>2</sub>) dan satu, satu atom (-H) dan satu gugus radial (-R) atau rantai cabang

Struktur



Klasifikasi asam amino menurut asam dan basanya gugus:

1. Asam amino netral, bila asam amino mengandung 1 gugus asam dan 1 gugus amino (basa)
2. Asam amino asam, bila asam amino punya kelebihan gugus asam dibanding gugus basa

3. Asam amino basa, bila asam amino punya gugus basa lebih banyak dari gugus asam
4. Asam amino yang mengandung nitrogen imino pengganti gugus amino primer dinamakan asam imino

### **Asam Amino Netral**

Terdiri dari:

- Asam amino Alifatik → Rantai cabang terdiri atas hidrokarbon. Contoh: Glisin, alanin
- Asam amino dengan rantai cabang hidrosil contoh: serin, treonin.
- Asam amino dengan rantai cabang aromatik contoh: fenilalanin, trosin.
- Asam amino dengan rantai cabang mengandung sulfur contoh: sistein

### **Asam Amino Asam**

Seperti: asam aspartat, asparagin, glutamin, asam glutamat.

### **Asam Amino Basa**

Seperti: lisin, arginin, histidin

### **Klasifikasi Menurut Essensial atau Tidak**

Menurut Dr. William Rose (1917) asam amino dapat dibedakan atas:

- Essensial
  - Leusin
  - Iso leusin
  - Valin
  - Triptofan
  - Fenilalanin
  - Metionin
  - Treonin
  - Lisin
  - Histidin

- Non Essensial

- Prolin
- Serin
- Arginin
- As. Aspartat
- Glutamin
- Tirosin
- Sistein
- Tironin
- Alanin
- Glisin
- Glutamat

### Fungsi Khusus Asam Amino

1. Triptofan yaitu prekursor niasin dan penghantar syaraf
2. Metionin yaitu memberi gugus metil guna sintesis kolin dan kreatinin, prekursor sistein dan asam amino mengandung sulfur lain
3. Fenilalanin yaitu prekursor tironin dan membentuk hormon tiroksin dan epinefrin
4. Tirosin yaitu prekursor bahan pembentuk rambut dengan pigmen kulit
5. Arginin yaitu terlibat dalam sintesis ureum di hati
6. Glisin yaitu mengikat bahan toksik dan merubahnya menjadi bahan tidak toksik
7. Histidin yaitu sintesis histamin
8. Glutamin dan asparagin yaitu simpanan asam amino tubuh

### Sintesis Protein

- Tumbuhan dapat mensintesis protein dari N dalam tanah
- Hewan mensintesis protein dari asam amino yang diperoleh dari makanan yang berasal dari tumbuhan dan hewan
- Sintesis protein meliputi pembentuk rantai panjang asam amino yang disebut rantai peptida

## Klasifikasi Protein

Berdasarkan susunan kimiawi

1. Protein sederhana – tidak berkaitan dengan zat lain  
Contoh: ovoglobulin (telur), laktalbumin (susu), glutelin (gandum), oryzenin (beras), legumin (kacang-kacangan), zein (jagung)
2. Protein gabungan – berkaitan dengan zat lain  
Contoh: glikoprotein (dengan glikogen), hemoglobin (dengan zat warna)
3. Turunan dari protein  
Contoh: protein, pepton, albuminosa

- Berdasarkan bentuk

1. Bentuk serabut (fibrous)
  - Daya larut rendah
  - Kekuatan mekanis tinggi
  - Tahan terhadap enzim pencernaan
  - Contoh: kolagen (**jaringan ikat**), elastin (dalam otot), keratin (protein rambut dan kuku), miosin.
2. Bentuk globular (bola)
  - Terdapat dalam cairan jaringan tubuh
  - Larut dalam garam dan asam encer
  - Mudah mengalami denaturasi
  - Contoh: Albumin (dalam susu, telur, hemoglobin)  
Globulin (dalam otot, kuning telur)  
Histon (dalam pankreas)
3. Protein konjungasi
  - Terikat dengan bahan lain non asam amino

- Contoh: Nukleoprotein, lipoprotein, fosfoprotein, metaloprotein (terikat dengan mineral seperti feritin, hemosiderin), floroprotein

## Informasi Genetika DNA dan RNA

- Pembuatan tiap jenis protein, petunjuknya melalui informasi genetika, yang tersimpan dalam DNA (inti sel)
- Spesifikasi suatu protein, jenis, dan urutan asam amino yang membentuknya disampaikan oleh pesuruh RNA kepada mesin pembuat protein yang terdapat RNA dan protein lain di dalam sel. Asam amino yang dibutuhkan dibawah oleh RNA lain ( $RNA_t$ ) ke tempat yang membutuhkan. Untuk membuat protein tertentu, sel harus memiliki semua jenis asam amino pada waktu yang sama dalam jumlah yang dibutuhkan.

## Mutu Protein

- Mutu protein ditentukan oleh jenis dan proporsi asam amino yang dikandungnya
- Protein komplet → protein dengan nilai biologi yang tinggi, mengandung semua jenis asam amino essensial. Contoh: protein hewani, kecuali gelatin
- Protein tidak komplet → protein bermutu rendah, kurang satu atau lebih asam amino essensial. Contoh: protein nabati, kecuali kacang-kacangan.
- Asam amino yang terdapat dalam jumlah terbatas untuk memungkinkan pertumbuhan disebut asam amino terbatas. Misal:

- Metionin merupakan asam amino pembatas kacang-kacangan
- Lisin dari beras
- Triptofan dari jagung

### **Penilaian Mutu Protein**

Cara:

- Nilai Biologi (NB)
- Net Protein Utilization (NPU)
- Protein Efficiency Ratio (PER)
- Skor Kimia

### **Nilai Biologik (NB)**

Adalah jumlah nitrogen yang ditahan tubuh guna pertumbuhan dan pemeliharaan tubuh yang berasal dari jumlah N yang diabsorpsi.

$$NB = \frac{N \text{ ditahan}}{N \text{ diabsorpsi}} = \frac{N \text{ Makan} - (N \text{ urin} - N \text{ feses})}{N \text{ makan} - N \text{ feses}}$$

### **Net Protein Utilization (NPU)**

Adalah indeks mutu yang tidak saja memperhatikan jumlah protein yang ditahan, tapi juga jumlah yang dicerna.

CPU = NB \* Koefisien pencernaan

Contoh:

NPU kacang kedelai = 61, susu = 82, telur = 94

- PER – pengukuran mutu protein yang ditetapkan oleh kemampuan protein bersangkutan untuk menghasilkan pertumbuhan pada tikus muda.

$$PER = \frac{\text{Penambahan BB(gram)}}{\text{Konsumsi prot.(gram)}}$$

**Skor Kimia / Skor Asam Amino**

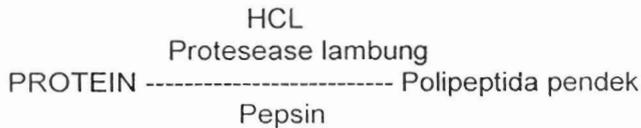
Adalah cara menetapkan mutu protein dengan membandingkan AA essensial dalam bahan makanan dengan kandungan asam amino essensial yang sama dalam protein ideal/patokan misal protein telur.

Skor kimia =

$$\frac{\text{Mg asam a min o per protein yang diuji * 100}}{\text{Mg asam a min o yang sama per gram protein patokan}}$$

**Pencernaan Protein**

1. Dimulut – Mengunyah, campur air ludah
2. Esofagus – tidak ada pencernaan
3. Lambung – asam lambung membuka molekul protein dan mengaktifkan enzim lambung



**Usus Halus**

- Pencernaan protein dilanjutkan dalam usus halus oleh campuran enzim protease  
 Protease pankreas



## Absorpsi dan Transportasi

- Hasil akhir pencernaan protein terutama asam amino segera diabsorpsi, terutama terjadi dalam usus halus dengan absorpsi aktif.
- Asam amino yang diabsorpsi memasuki darah melalui vena porta dan dibawa ke hati, sebagian digunakan hati, sebagian dibawa ke sel jaringan.
- Protein endogen dari sekresi saluran cerna dan sel rusak juga dicerna dan diabsorpsi.

## Sekresi

- Beberapa jenis protein tidak dapat dicerna dan dikeluarkan melalui usus halus tanpa berubah
- Absorpsi asam amino dan peptida mungkin tidak 100%, asam amino ini akan masuk usus besar
- Dalam usus besar terjadi metabolisme mikroflora kolon dan produknya dikeluarkan melalui feses

## Metabolisme

- Penggunaan protein untuk membentuk protein atau asam amino
  - Bila sel butuh protein, akan dibentuk dari asam amino yang tersedia
  - Bila sel butuh asam amino tidak esensial untuk membentuk protein, sel akan membentuk dengan memecah asam amino lain yang tersedia
  - Sel dapat membentuk ikatan lain dari asam amino, contohnya

- Asam amino tirosin merupakan prekursor pengantar syaraf norepinefrin dan epinefrin
- Asam amino tirosin diubah menjadi hormon tiroksin
- Penggunaan asam amino untuk membentuk ikatan lain
  - Bila glukosa atau asam lemak tubuh terbatas, sel terpaksa menggunakan protein untuk membentuk glukosa dan protein
  - Kelebihan asam amino dalam tubuh, terlebih dahulu asam amino akan melepas gugus  $\text{NH}_2^-$  nya melalui proses deaminasi, akan masuk jalur metabolisme yang sama dengan yang digunakan KH dan lipid
  - Deaminasi akan menghasilkan amonia, yang bersifat racun dibawa ke hati, hati mengubah amonia menjadi ureum, kembali ke peredaran darah, dibuang melalui urine dan ginjal, sisa ikatan karbon diubah menjadi lemak dan disimpan dalam tubuh.

## **Fungsi Protein**

- Pertumbuhan dan pemeliharaan
  - Sebelum dapat mensintesis protein baru, harus tersedia semua asam amino esensial dan cukup N ( $\text{NH}_2$ )
  - Rambut, kulit, dan kuku – butuh asam amino sulfur
  - Protein tubuh berada dalam keadaan dinamis, bergantian dipecah dan disintesis kembali
- Pembentukan ikatan esensial tubuh
  - Seperti hormon, enzim
  - Hemoglobin
  - Fotoreseptor pada mata
- Mengatur keseimbangan air

# DAFTAR PUSTAKA

- Almatsier, sumita. 2001. *Prinsip Dasar Ilmu Gizi*. Jakarta: Gramedia
- Auliana, R. 2001. *Gizi dan Pengolahan Pangan*. Yoryakarta: Adicita.
- Depkes. 1995. *Daftar Komposisi Bahan Makanan*. Jakarta.
- Guthrie, H. 1995. *Human Nutrition*. London: Mosby.
- Gibson, R. 1990. *Principle of Nutrition Assessment*. New York: Oxfrpd University Press.
- Hardinsyah dan Martanto. 1989. *Menaksir Kecukupan Energi dan Protein serta Penilaian Mutu Gizi Konsumsi Pangan*. Jakarta: Wirasari.
- Institute of Medicine. 1990. *Nutrition During Pregneancy*. Washington: National Academy Press.
- Pipes, Peggy, L. 1993. *Nutrition in Infancy and Chilhood*. London: Mosby.
- Sediaoetomo, A.D. 1997. *Ilmu Gizi untuk Mahasiswa dan Profesi di Indonesia*. Jakarta: Dian Rakyat.
- Sizer & Elenor, W. 1997. *Nutrition Concept and Controversies*. Canada: Nelson.
- Wilson, E.D, dkk. 1979. *Principle of Nutrition*. Canada: John Swiley & Son.
- Wahlqicist, M.L. 1992. *Food and Nutrition*. Australia: Allen & Unwin.
- Waterlow, J. 1992. *Protein Energy Malnutrition*. London: Edward Arnold.
- Wildman, R.E.C. 2001. *Hand Book of Nutraceutical and Functional Foods*. London: CRC Press.