

# FUNGSI DAN METABOLISME PROTEIN DALAM TUBUH MANUSIA

Fivi Melva Diana\*

## ABSTRACT

*Latin America and Developing countries 15-30% of natural child less age nutrition 0 until 4 year in the year 2005. In Indonesia, Yogyakarta (15, 1%) and the highest of Gorontalo (46, 11%), In West Sumatra ugly nutrient that is (30, 4%). Padang 2,2% children under five with ugly nutrient. One of the district in Padang having number of children under five with status of nutrient highest good is district of Nanggalo. Malnutrition happened because lack of energy and protein. In our body Protein have many function for baby and adult, protein as energy source after carbohydrate, for growing and metabolism in our body. Protein has been metabolism by pepsine in gaster.*

## Pendahuluan

Berdasarkan laporan organisasi kesehatan dunia (WHO/ *World Health Organization*) menunjukkan kesehatan masyarakat Indonesia terendah di Asean yaitu peringkat ke-142 dari 170 negara. Di Amerika latin, negara maju, Asia, Negara berkembang dan Afrika persentase anak yang mengalami kurang gizi usia 0 sampai 4 tahun pada tahun 2005 yaitu Amerika latin dan negara berkembang (5%), Afrika dan negara berkembang (15-30%) sedangkan Asia hampir sama dengan Afrika.<sup>1</sup>

Di Indonesia berdasarkan susenas (1980-2005) keadaan kecenderungan prevalensi balita kurang gizi menurun dalam kurun waktu 1989 - 2000 dan sedikit meningkat pada periode 2001 - 2005. Persentase anak balita kategori gizi kurang dan buruk umumnya meningkat dari 24,7% tahun 2000 menjadi 27,5% tahun 2003 kemudian naik lagi menjadi 28% tahun 2005. Persentase gizi kurang tertinggi berdasarkan kelompok umur adalah usia 37 - 49 bulan, usia ini paling tinggi untuk mengalami gizi kurang yaitu 48%. Berdasarkan laporan Departemen Kesehatan Republik Indonesia data status gizi buruk dan kurang tidak mengalami perubahan yang signifikan dari tahun ke tahun. Angka kejadian prevalensi gizi kurang di 53 kabupaten / kota di Indonesia masih di atas 40% dari populasi balita dan hampir merata terjadi di semua provinsi kecuali DKI Jakarta, Daerah Istimewa Yogyakarta dan Bali. Sebaran KEP (kurang energi dan protein) balita menurut propinsi di Indonesia menurut susenas (2005) prevalensi terendah masalah gizi buruk dan gizi kurang adalah Yogyakarta (15,1%) dan tertinggi Gorontalo (46,11%). Di propinsi Bali prevalensi gizi kurang dan gizi buruk yaitu (16,18%).<sup>2</sup>

Di Sumatera Barat prevalensi gizi kurang dan gizi buruk yaitu (30,4%). Hasil pemantauan status gizi (PSG) kota Padang tahun 2007 menunjukkan bahwa di Padang 2,2% balita dengan gizi buruk, 14% balita gizi kurang dan 82,5% balita gizi baik (indikator BB/U), 10% balita sangat pendek, 16,2% balita pendek dan 73,7% balita normal (indikator TB/U), 1,5% balita sangat kurus, 7,4% balita kurus dan 85,2% balita normal (indikator BB/TB).<sup>3</sup>

Masalah gizi makro terutama KEP mendominasi perhatian pakar gizi selama puluhan tahun. Kekurangan gizi ini dapat berdampak pada meningkatnya angka kematian balita, berpengaruh terhadap proses pertumbuhan dan perkembangan anak. Anak akan mengalami keterlambatan pada perkembangan fungsi motorik seperti dapat mengurangi motivasi dan keingintahuan serta dapat menurunkan aktivitas dan kemampuan eksplorasi anak. Menurut UNICEF (1998) kurang gizi pada anak dapat menyebabkan menurunnya perkembangan fisik, kecerdasan, mental, kemampuan interaksi anak dengan lingkungan pengasuhnya. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian Husaini (2003) bahwa anak dengan status gizi buruk cenderung lebih banyak terhambat perkembangan motorik kasarnya (25%) dan 8 kali lebih besar kemungkinan terlambat perkembangan motorik kasarnya dibandingkan anak yang berstatus gizi normal. Hal yang sama juga dinyatakan dalam hasil penelitian Ferdiana (2003) semakin rendah status gizi anak maka semakin tinggi keterlambatan perkembangannya.<sup>4,5</sup>

Kurang gizi pada anak balita dapat disebabkan oleh kurangnya konsumsi energi dan protein. Protein adalah zat yang paling penting dalam setiap organisme dan juga merupakan bagian dari semua sel hidup yang merupakan bagian terbesar tubuh setelah air. Protein di dalam tubuh berfungsi sebagai: sumber utama energi selain karbohidrat dan lemak, sebagai zat pembangun, sebagai zat-zat

\* Program Studi Ilmu Kesehatan Masyarakat Fakultas Kedokteran Universitas Andalas

pengatur. protein mengatur proses-proses metabolisme dalam bentuk enzim dan hormon dan sebagai mekanisme pertahanan tubuh melawan berbagai mikroba dan zat toksik lain yang datang dari luar, serta memelihara sel dan jaringan tubuh. Dalam bentuk khromosom, protein juga berperan dalam menyimpan dan meneruskan sifat-sifat keturunan dalam bentuk genes. Di dalam genes ini tersimpan codin untuk sintesa protein enzim tertentu, sehingga proses metabolisme diturunkan dari orang tua kepada anaknya dan terus kepada generasi-generasi selanjutnya, secara berkesinambungan. Mengingat berbagai fungsi protein yang sangat penting di atas, sudah selayaknya bila kepada protein ini diberikan perhatian dan tempat penting khusus dalam penyediaan pangan, baik bagi anak-anak maupun orang tua.<sup>6</sup>

Protein di simpan di dalam tubuh terdiri dari seperlima disimpan di dalam keseimbangan nitrogen adalah 0,75 gram/kg berat badan, berupa protein patokan tinggi yaitu protein telur (mutu cerna/digestibility dan daya manfaat/utility telur adalah 100). Angka ini dinamakan safe level of intake atau taraf suapan terjamin. Angka kecukupan protein yang dianjurkan dalam taraf suapan terjamin menurut kelompok umur dapat dilihat pada Tabel 1 dibawah ini

Angka kecukupan protein dipengaruhi oleh mutu protein hidangan yang dinyatakan dalam skor Asam Amino (SAA), daya cerna Protein (DP) dan berat badan seseorang. Cara menaksir AKP dapat dilihat pada tabel 2.

Widyakarya Pangan Nasional 1998 menetapkan AKP untuk penduduk Indonesia berdasarkan berat badan patokan, mutu. protein, dan daya cerna protein hidangan di pedesaan seperti dapat dilihat pada Tabel 2.<sup>(6)</sup>

Tabel 1. Angka kecukupan protein menurut kelompok umur dinyatakan dalam taraf suapan terjamin

Kelompok umur (tahun)	AKP (nilai PST) gram/kg berat badan	
	Laki-laki	Perempuan
0-0,5	1,86 (85% dari ASI)	1,86 (85% dari ASI)
0,5-2,0	1,39 (80% dari ASI)	1,39 (80% dari ASI)
4-5	1,08	1,08
5-10	1,00	1,00
10-18	1,96	0,90
18-60	0,75	0,75
60 +	0,75	0,75
Ibu hamil	+ 12 gram/ hari	
Ibu menyusui enam bulan pertama	+ 16 gram/ hari	
Ibu menyusui enam bulan kedua	+ 12 gram/ hari	
Ibu menyusui tahun kedua	+ 11 gram/ hari	

Sumber: FAO/WHO/UNU, 1985  
PST: Protein Senilai Telur

tulang dan tulang rawan, sepersepuluh ada pada kulit dan selebihnya di dalam jaringan lain dan cairan tubuh. Protein terdiri atas rantai-rantai panjang asam amino yang terikat satu sama lain dalam ikatan peptida. Ada 20 jenis asam amino yang menyusun protein diantaranya 9 asam amino esensial dan 11 asam amino non esensial.<sup>7</sup>

#### Angka Kecukupan Protein

Angka Kecukupan Protein (AKP) orang dewasa menurut hasil-hasil penelitian

#### Sumber Protein

Bahan makanan hewani merupakan sumber protein yang baik, dalam jumlah maupun mutu, seperti telur, susu, daging, unggas, ikan, dan kerang. Sumber protein nabati adalah kacang kedelai dan hasilnya, seperti tempe dan tahu, serta kacang-kacangan lain. Kacang kedelai merupakan sumber protein nabati yang mempunyai mutu atau nilai biologi tertinggi, protein kacang-kacangan terbatas dalam

asam amino metionin.<sup>(6)</sup>

Padi-padian dan hasilnya relatif rendah dalam protein, tetapi karena dimakan dalam jumlah banyak, memberi sumbangan besar terhadap konsumsi protein sehari. protein padi-padian tidak komplit, dengan asam amino pembatas lisin. Dalam merencanakan diet, di samping memperhatikan jumlah protein perlu diperhatikan pula mutunya. Protein hewani pada umumnya mempunyai susunan asam amino yang paling sesuai untuk kebutuhan manusia. Akan tetapi harganya relatif mahal. Untuk menjamin mutu protein dalam makanan sehari-hari, dianjurkan sepertiga bagian protein yang dibutuhkan berasal dari protein hewani.<sup>(6,7)</sup> Kandungan protein beberapa bahan makanan dapat dilihat pada Tabel 3.

**Metabolisma Protein**

**a. Protein dalam makanan**

Protein dalam makanan nabati terlindung oleh dinding sel yang terdiri atas selulosa, yang tidak dapat dicerna oleh cairan pencernaan, sehingga daya cerna sumber protein nabati pada umumnya lebih rendah dibandingkan

dengan sumber protein hewani.

Memasak makanan dengan memanaskannya akan merusak dan memecahkan dinding sel tersebut, sehingga protein yang terdapat didalam sel menjadi terbuka dan dapat dicapai oleh cairan pencernaan saluran gastrointestinal.

Tabel 2. Angka Kecukupan Protein Yang Dianjurkan (per orang per hari)

Golongan Umur	Berat Badan (kg)	Tinggi badan (cm)	Protein G	Golongan umur	Berat badan (kg)	Tinggi badan (cm)	Protein (g)
0-6 bl	5,5	60	12	Wanita			
7-12 bl	8,5	71	15	10-12 th	35	140	54
1-3 th	12	90	23	13-15 th	46	153	63
4-6 th	18	110	32	16-19 th	50	154	51
7-9 th	24	120	37	20-45 th	54	156	48
				46-59 th	54	154	48
				≥ 60 th	54	154	48
Pria:				Hamil			+ 12
10-12 th	30	135	45	Menyusui			
13-15 th	45	150	64	0-6 bl			+ 16
16-19 th	56	160	66	7-12 bl			+ 12
20-45 th	62	165	55				
46-59 th	62	165	55				
≥ 60 th	62	165	55				

Tabel 3. Nilai Protein Berbagai Bahan Makanan (gram/100 gram)

Bahan Makanan	Nilai Protein	Bahan Makanan	Nilai Protein
Kacang kedelai	34,9	Keju	22,8
Kacang merah	29,1	Kerupuk udang	17,2
Kacang tanah terkelupas	25,3	Jagung kuning pipil	9,2
Kacang hijau	22,2	Roti putih	8,0
Biji jambu monyet (mente)	21,2	Mie kering	7,9
Tempe kacang kedelai murni	18,3	Beras setengah giling	7,6
Tahu	7,8	Kentang	2,0
Daging sapi	18,8	Gaplek	1,5
Ayam	18,2	Ketela pohon (singkong)	1,2
Telur bebek	13,1	Daun singkong	6,8
Telur ayam	12,0	Bayam	3,5
Udang segar	21,0	Kangkung	3,0
Ikan segar	16,0	Wortel	1,2
Tepung susu skim	35,6	Tomat masak	1,0
Tepung susu	24,6	Mangga harummanis	0,4

Protein hewani pada umumnya mempunyai kualitas (nilai gizi) lebih tinggi dibandingkan dengan protein nabati. Namun demikian campuran beberapa bahan makanan sumber protein nabati dapat menghasilkan komposisi asam amino yang secara keseluruhannya mempunyai kualitas cukup tinggi. bahan makanan sumber protein hewani pada umumnya lebih mahal disbanding dengan sumber protein nabati.

Campuran nasi dengan kacang kedele atau hasil olah kedelai memberikan komposisi asam-asam amino yang

bernilai gizi tinggi karena pengaruh saling suplementasi. Juga bubur kacang hijau dengan ketan hitam yang banyak dijual di warung-warung di tepi jalan di kota-kota di Pulau Jawa, adalah komposisi yang baik untuk mendapatkan campuran asam-asam amino bernilai protein tinggi.

Mie bakso merupakan makanan rakyat yang bernilai protein tinggi, karena protein terigu di dalam mie dicampur dengan protein daging atau ikan di dalam baksonya. (6)

### b. Pencernaan Protein Makanan

Di dalam rongga mulut, protein makanan belum mengalami proses pencernaan. Baru di dalam lambung terdapat enzim pepsine dan HCl yang bekerjasama memecah protein makanan menjadi metabolite intermediate tingkat polypeptida, yaitu peptone, albumosa dan proteosa.

Di dalam duodenum protein makanan yang sudah mengalami pencernaan parsial itu dicerna lebih lanjut oleh enzim yang berasal dari cairan pancreas dan dari dinding usus halus. Pancreas menghasilkan enzim-enzim proteolitik trypsine dan chemotrypsine, sedangkan sekresi dinding usus mula-mula disangka hanya terdiri atas satu enzim yang diberi nama erepsine, tetapi kemudian ternyata bahwa erepsine tersebut merupakan campuran dari sejumlah enzim-enzim oligopeptidase, yaitu yang memecah ikatan-ikatan oligopeptida. Oleh erepsine, oligopeptida dipecah lebih lanjut menjadi asam-asam amino. Cairan empedu tidak mengandung enzim yang memecah protein.<sup>(6,9)</sup>

### c. Absorpsi dan Transpor

Di dalam usus halus protein makanan dicerna total menjadi asam-asam amino, yang kemudian diserap melalui sel-sel epithelium dinding usus. Semua asam amino larut di dalam air sehingga dapat berdifusi secara pasif melalui membrana sel. Ternyata bahwa kecepatan dan mudahnya asam amino menembus membrana sel melebihi hasil difusi pasif, dan untuk berbagai asam amino tidak sama, ada yang lebih mudah dan cepat, tetapi ada yang lebih lambat penyerapannya. Bahkan asam-asam amino tersebut dapat diserap menentang suatu gradient konsentrasi (concentration gradient). Yang tidak mungkin terjadi pada difusi pasif.<sup>9</sup>

Penyerapan asam-asam amino telah banyak sekali dipelajari, baik in vivo maupun in vitro, (metoda cincin usus, kantong intestine bagi penelitian in vitro; intestinal loop, balance technique bagi in vivo). Penelitian-penelitian tersebut menunjukkan bahwa asam-asam amino diserap secara aktif. Ada tanda-tanda bahwa masing-masing kelompok asam amino (asam amino netral, asam amino basa dan asam amino asam), diserap secara aktif mempergunakan satu transport carrier untuk masing-masing kelompok tersendiri-sendiri.

Beberapa sifat terdapat pada suatu mekanisme penyerapan aktif:

- a) Aliran zat yang diserap dapat menentang gradien konsentrasi
- b) Memerlukan enersi
- c) Menunjukkan fenomena jenuh pada ketinggian konsentrasi tertentu
- d) Menunjukkan gejala persaingan antara para anggota dari satu kelompok yang mempergunakan carrier yang sama, dan
- e) Dihambat oleh zat-zat penghambat oksidasi

Pada umumnya protein dicerna dan diserap secara sempurna, sehingga di dalam tinja praktis tak tersisa protein

makanan. Memang di dalam tinja ada protein, tetapi bukan berasal dari makanan, melainkan dari cairan pencernaan, dari sel-sel epithel usus yang terlepas dan sebagian besar dari mikroflora usus yang terbawa ke dalam tinja tersebut.<sup>6,9</sup>

Pada gangguan pencernaan dan penyerapan, protein makanan dapat terbawa ke dalam colon dan dipecah oleh mikroflora usus. Pemecahan protein oleh mikroflora usus menimbulkan proses pembusukan (putrefaction); hasil pemecahan protein dan asam amino diantaranya gas H<sub>2</sub>S, idol dan skatol, yang berbau busuk. Dekarboksilasi asam-asam amino menghasilkan berbagai ikatan amino yang toksik. Kumpulan ikatan-ikatan ini diberi nama ptomaine; dua anggota ptomaine ialah putrescine dan cadaverine. Zat-zat toksik ini dapat diserap oleh tubuh dan memberikan keluhan-keluhan, seperti demam dan gatal-gatal.<sup>6</sup>

Ada pula polypeptida atau molekul-molekul protein dengan berat molekul rendah yang dapat menembus lapisan epitel usus dan masuk diserap ke dalam cairan tubuh dan aliran darah. Polypeptida dan protein asing (bukan asli dibuat di dalam metabolisme tubuh itu sendiri) yang masuk ke dalam milieu interieur, bersifat antigenik, merangsang alat pertahanan tubuh untuk menggerakkan upaya-upaya perlawanan, diantaranya dengan membuat badan-badan anti (antibodies). Antibody bereaksi melawan antigen, dan reaksi demikian disebut reaksi allergik, menimbulkan gejala-gejala alergik. Pada dasarnya gejala-gejala ini menyangkut pembuluh darah dan otot-otot polos. Manifestasi reaksi alergik dapat berupa kontraksi otot-otot polos pada saluran pernafasan, sehingga terjadi serangan asmaatik. Dapat pula reaksi tersebut berupa permeabilitas kapiler darah meningkat, sehingga terjadi oedema lokal, terutama pada permukaan kulit, sehingga terjadi urticaria (biduran).<sup>9</sup>

Atas dasar inilah terdapat orang-orang yang allergis terhadap beberapa jenis makanan sumber protein, terutama jenis ikan laut, kerang dan udang. Malah ada pula kasus allergik terhadap air susu. Setelah asam-asam amino diserap ke dalam jaringan dinding usus, terus dialirkan ke dalam kapiler darah dan melalui Vena portae ke dalam hati. Postprandial kadar asam amino di dalam darah terarterial meningkat lebih tinggi daripada di dalam darah vena. Kenaikan kadar asam amino di dalam plasma darah ini tidak menyolok, karena asam-asam amino sangat cepat ditangkap oleh sel-sel tubuh, sehingga kadarnya di dalam aliran darah tidak sampai memuncak tinggi. Meskipun demikian, dengan teknik penenuan yang cukup sensitif dapat diperlihatkan kadar asam-asam amino yang berbeda antara darah arterial dan darah vena. Kadar protein 7% di dalam makanan sudah sanggup menyebabkan perbedaan kadar asam amino dalam darah, sebelum dan setelah pemberian dosis.<sup>10</sup>

Di dalam rongga intestine, campuran asam-asam amino hasil pencernaan protein makanan itu ditambah dengan asam-asam amino endogen sehingga konsentrasinya menjadi 3 – 4 kali yang berasal dari

makanan. Penambahan ini menyebabkan komposisi asam-asam amino menjadi lebih seimbang, yang meningkatkan penyerapan.<sup>6</sup>

Dalam aliran darah, asam amino ditransport bersama albumin, tetapi ikatannya sangat longgar, sehingga dianggap sebagai asam amino bebas. Dengan menambahkan alkohol kepada sampel plasma, ikatan asam amino dengan albumin ini terputus dan terdapatlah asam amino bebas di dalam plasma tersebut, yang dapat ditentukan kuantitasnya. Plasma amino acid pattern dapat ditentukan dengan metoda khromatographi kertas atau TLC. Khromatogram yang terdapat demikian disebut fingerprinting dari asam amino bebas di dalam plasma.<sup>6</sup>

### Ekskresi Protein

Pada umumnya orang sehat tidak mengekskresikan protein, melainkan sebagai metabolitnya atau sisa metabolisme (metabolic waste product). Selain CO<sub>2</sub> dan H<sub>2</sub>O sebagai hasil sisa metabolisme protein, terjadi pula berbagai ikatan organik yang mengandung nitrogen seperti urea dan ikatan lain yang tidak mengandung nitrogen.

Nitrogen yang dilepaskan pada proses deaminasi masuk ke dalam siklus Urea dari KREBS-HEINSLET dan diekskresikan urea melalui ginjal di dalam air seni. Bila air seni dibiarkan di udara terbuka, ureum akan dipecah oleh mikroba, menghasilkan amonia (NH<sub>3</sub>) yang menguap dan memberikan bau khas air seni (pesing).<sup>6</sup>

Nitrogen yang dilepaskan pada proses transaminasi tidak dibuang ke luar tubuh, tetapi dipergunakan lagi dalam sintesa protein tubuh. Nitrogen juga ada yang ikut terbuang di dalam tinja, karena terbuang di dalam cairan pencernaan atau di dalam sel-sel epitel usus yang terlepas dan terbuang aus. Pada keadaan sakit ginjal, ada protein yang terbuang di dalam air seni, yang disebut proteinuria. Protein Benz-Jones terdapat di dalam urine pada kondisi sakit tertentu. Juga mungkin ada asam amino atau metabolitnya yang terbuang di dalam air seni pada kondisi abnormal tertentu.<sup>6,8</sup>

### Sintesa Protein

Aparat untuk sintesa protein tubuh sangat kompleks, menyangkut faktor yang diturunkan (faktor keturunan – gene). Kegiatan dimulai dengan DNA (de-oksi ribonucleic acid) yang terdapat di dalam khromosoma di dalam inti sel. DNA melakukan duplikasi dan menghasilkan RNA (ribonucleic acid) yang membawa kode bagi pembentukan suatu jenis protein tertentu. Kode ini dibawa oleh apa yang disebut messenger-RNA dari khromosoma di dalam inti ke dalam cytoplasma di luar inti sel, dan dilekatkan pada ribosoma yang terdapat melekat pada endoplasmic reticulum.<sup>6,9</sup>

Di dalam cairan protoplasma terdapat RNA yang lain, yang mengikat asam amino tertentu, lalu membawa asam amino tersebut ke tempat pada ribosoma yang ditentukan oleh kode (codon) di dalam messenger-RNA yang telah melekat menjadi acuan (template) pada ribosoma tersebut.

Jenis RNA yang kedua ini diberi nama transfer RNA (t-RNA) dengan codon tersebut di atas. Pada t-RNA terdapat apa yang disebut anticodon, yaitu rumusan khusus yang merupakan lawan (counterpart) dari sesuatu codon tertentu. Maka asam amino tertentu dibawa ke tempat codon tertentu dengan melalui pengenalan oleh t-RNA dengan anti codonnya. Demikianlah setiap t-RNA yang berbeda-beda membawa asam amino tertentu, sehingga menjadi deretan asam-asam amino menurut kode yang dibawa oleh m-RNA.<sup>6,9,11</sup>

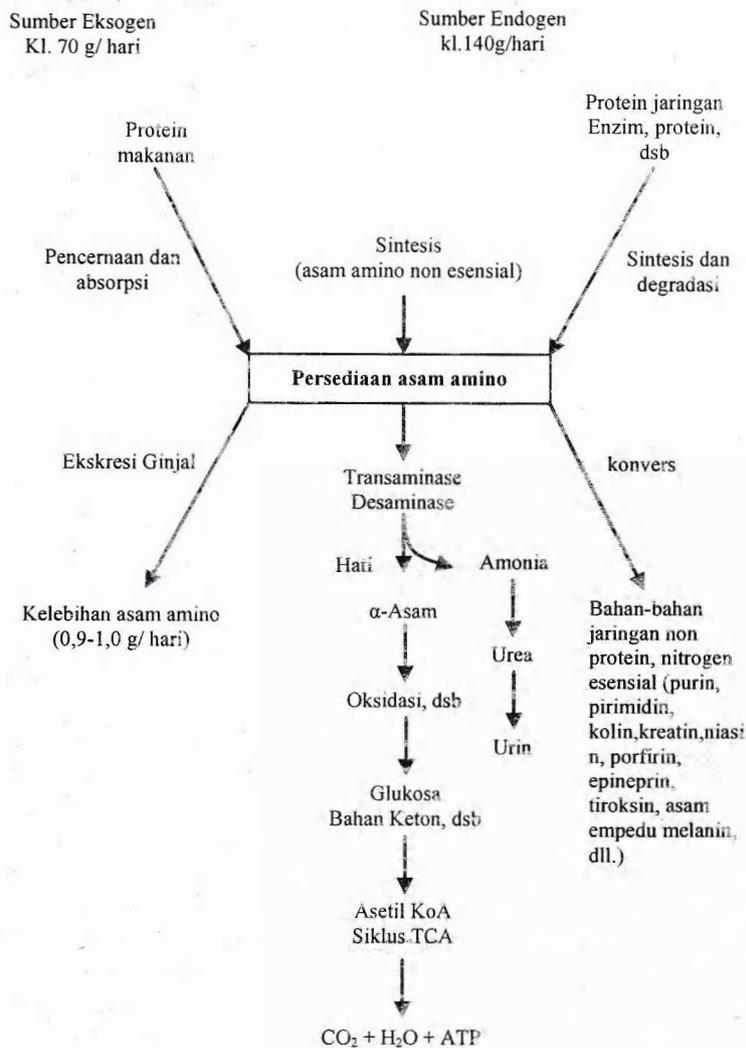
Setelah asam-asam amino yang jenisnya sesuai dengan perintah code yang terdapat dari genes dibawa oleh m-RNA, maka asam-asam amino itu salign dikaitkan melalui ikatan peptida. Jadi jenis kode yang dibawa oleh m-RNA merupakan kode untuk susunan struktur primer dari sesuatu protein. Terjadilah rantai panjang dari asam-asam amino, ialah susunan struktur primer polypeptida sesuatu protein tertentu. Setelah struktur primer dari protein disintesa secara lengkap, maka protein tersebut dilepaskan dari ribosoma. Kemudian gaya-gaya sekunder mulai saling berinteraksi dan memberikan tambahan struktur sekunder, kemudian bereaksi pula gaya-gaya tertier yang memberikan struktur protein yang semakin kompleks, mencapai struktur akhir yang disebut struktur native, dan terjadilah molekul protein dengan strukturnya seperti yang terdapat di dalam alam (native protein).<sup>6</sup>

Setiap tingkat dari reaksi-reaksi pembentukan protein itu diatur oleh enzim-enzim tertentu, yang pada gilirannya diatur pula oleh berbagai hormon. Bagaimana mekanisme yang tepat dari sintesa protein dan pengaturannya oleh enzim dan hormon, masih terus diteliti dan dipelajari.<sup>6,10</sup>

Protein yang telah siap, ada yang tetap tinggal di dalam sel produsennya dan dipergunakan di situ, tetapi ada pula yang dipersiapkan oleh aparat Golgi, untuk kemudian dikeluarkan oleh sel, untuk dibawa ke sel jaringan lain dan memenuhi fungsinya di situ. Secara ringkasnya proses metabolisme di atas dapat dilihat pada gambar 1

### Kesimpulan

Protein mempunyai banyak fungsi bagi tubuh kita baik untuk orang dewasa maupun untuk anak-anak. fungsi protein yaitu: sebagai zat pembangun, protein juga berfungsi dalam mekanisme pertahanan tubuh melawan berbagai mikroba dan zat toksik lain yang datang dari luar, protein mengatur proses-proses metabolisme dalam bentuk enzim dan hormon., protein adalah salah satu sumber utama enersi. Dalam bentuk khromosom, protein juga berperan dalam menyimpan dan meneruskan sifat-sifat keturunan dalam bentuk genes.



Gambar 1. Metabolisme protein dan asam amino  
 Sumber : Mahan L.K, dan M.T. Arlin, Krause's food. Diet Theraphy, 1992, hlm.61

Di dalam rongga mulut, protein makanan belum mengalami proses pencernaan. Baru di dalam lambung terdapat enzim pepsine dan HCl yang bekerjasama memecah protein makanan menjadi metabolite intermediate tingkat polypeptida, yaitu peptone, albumosa dan proteosa.

Di dalam duodenum protein makanan yang sudah mengalami pencernaan parsial itu dicerna lebih lanjut oleh enzim yang berasal dari cairan pancreas dan dari dinding usus halus. Di dalam usus halus protein makanan dicerna total menjadi asam-asam amino, yang kemudian diserap melalui sel-sel epithelium dinding usus. Semua asam amino larut di dalam air sehingga dapat berdifusi secara pasif melalui membrana sel.

**DAFTAR PUSTAKA**

1. Gaoway,R. Global Health Mini University, di akses dari <http://www.google.com>. 27 Oktober 2006.
2. Dinas Kesehatan Kota Padang 2007

3. Susenas, di akses dari <http://www.google.com> 27 Oktober 2006.
4. Husaini, Y, Rehabilitasi dan Fleksibilitas Penggunaan KMS Perkembangan Motorik Kasar. di akses dari <http://www.google.com> 17 juli 2006
5. Husaini, Jahari AB, dkk, KMS Perkembangan Anak : Teknologi sederhana yang relevan dengan program peningkatan SDM. [www.google.com](http://www.google.com) 26 desember 2006
6. Almatier, S, Prinsip Dasar Ilmu Gizi, Pt Gramedia, Jakarta,2005.
7. Sediaoetama,Achmad ,D, Ilmu Gizi Untuk Mahasiswa dan Profesi,Dian Rakyat, Jakarta ,1996
8. Campbel,Biologi,Erlangga,Jakarta,2002
9. Mayes,Peter A,Biokimia Harper,Buku Kedokteran,Jakarta,1992
10. Fakultas kedokteran Universitas Indonesia,Ikhtisar Biokimia Dasar,Jakarta ,2002.
11. Ganong, Fisiologi Kedokteran,Buku Kedokteran,Jakarta