

## KECUKUPAN PROTEIN DEWASA LAKI-LAKI UNTUK PATOKAN PERHITUNGAN KECUKUPAN PROTEIN DI INDONESIA

Oleh: Y. Krisdinamurtirin, Sri Murni P, P. Matulesy,  
Yuniar R. Purwono, Siti Erina Sankhana

### ABSTRAK

Dalam upaya mendapatkan angka patokan kecukupan protein bagi lelaki dewasa yang lebih sesuai dengan keadaan di Indonesia, dilakukan "studi jangka pendek keseimbangan nitrogen" terhadap 32 subyek berusia 20-25 tahun. Kepada subyek diberikan diet dengan tiga tingkat konsumsi protein, yaitu 0.8 g; 0.9 g dan 1.0 g/kg BB, atau setara dengan 90%, 100% dan 110% anjuran kecukupan protein FAO/WHO, 1973. Skor protein yang diberikan 70%; masukan kalori rata-rata 50 Kal/kg BB/hari. Tampak perbedaan yang bermakna dalam retensi protein antara subyek yang diberi masukan protein sebesar 0.8 g dan 0.9 g/kg BB/hari; tetapi perbedaan seperti itu tidak bermakna antara subyek yang diberi masukan protein 0.9 g dan 1.0 g/kg BB/hari. Masukan protein dengan skor 70% dan daya cerna 78.8% sebanyak 0.9 g/kg BB/hari dengan demikian, dapat dipakai sebagai patokan kecukupan protein bagi lelaki dewasa usia 20-25 tahun dengan tingkat kegiatan tergolong sedang.

### PENDAHULUAN

Untuk penentuan kebijakan pangan dan gizi dalam rangka pencegahan kurang gizi, maupun untuk penilaian konsumsi makanan penduduk pada tingkat lokal, regional, atau nasional, diperlukan angka patokan/baku kecukupan protein.

Patokan kecukupan protein yang sekarang digunakan di Indonesia adalah hasil Widya Karya Nasional Pangan dan Gizi, 1983, yang perhitungannya didasarkan atas kriteria FAO/WHO, 1973. Angka patokan FAO/WHO ini ditetapkan dengan menggunakan data hasil penelitian pada penduduk negara industri maju (ras Caucasian).

Perbedaan pola konsumsi akan menyebabkan pula perbedaan mutu protein yang dikonsumsi. Di samping itu, makanan penduduk di negara berkembang, termasuk Indonesia, lebih banyak mengandung serat dibandingkan dengan makanan penduduk di negara industri. Faktor itu berpengaruh pula terhadap daya serap protein yang dikonsumsi. Ketepatan angka patokan kecukupan protein yang digunakan sekarang, dengan demikian, masih perlu diuji. Untuk itu, telah dilakukan penelitian terhadap 32

orang lelaki dewasa berusia 20-25 tahun, dan hasilnya disajikan dalam makalah ini.

Tujuan penelitian adalah untuk memperoleh angka kecukupan "reference men" yang lebih sesuai sebagai patokan perhitungan kecukupan protein berbagai golongan umur penduduk Indonesia.

#### BAHAN DAN CARA

Penelitian dilakukan di Bogor terhadap 32 orang lelaki dewasa, berumur antara 20-25 tahun, bebas penyakit menahun, sehat secara klinis, keadaan gizi baik dan tingkat kegiatan sedang. Mereka adalah mahasiswa dan karyawan.

Jumlah subyek 32 orang - menurut Gauss paling sedikit 30 orang -; pertama-tama dipilih berdasarkan data antropometri. Subyek dengan berat badan  $\geq$  90% baku dipilih sebagai calon subyek; kemudian dilakukan pemeriksaan X-ray, ditentukan kadar hemoglobin darah, dan diperiksa status kesehatannya secara klinis. Calon dengan Hb 12 g% tanpa penyakit infeksi menahun, ditetapkan sebagai subyek.

Metoda yang digunakan adalah "studi jangka pendek keseimbangan nitrogen" (FAO/WHO 1973) dengan tiga tingkat konsumsi protein — pada nilai protein (protein skor) sesuai dengan pola makanan Indonesia (70%). Satu tingkat sama seperti makanan yang dikonsumsi sehari-hari, yaitu 0.9 g/kg BB; satu tingkat lebih tinggi, yaitu 1.0 g/kg BB; satu tingkat lebih rendah, yaitu 0.8 g/kg BB, atau berturut-turut setara dengan 100%, 110% dan 90% anjuran kecukupan FAO/WHO 1973.

Keseimbangan nitrogen ditentukan dengan menghitung selisih antara jumlah masukan nitrogen dengan jumlah nitrogen yang dikeluarkan dari dalam tubuh melalui air seni dan tinja. Dari hasil analisis kandungan nitrogen dalam makanan, air seni dan tinja ditentukan daya cerna protein makanan yang diberikan pada tingkat masukan energi yang sama. Dengan cara demikian dapat diketahui angka kecukupan faali protein.

Makanan diberikan untuk kecukupan sehari sesuai dengan pola makan di Indonesia dan kebiasaan subyek. Diberikan juga tambahan vitamin dan mineral dalam bentuk tablet (untuk menjaga agar tidak terjadi kekurangan kedua zat tersebut). Mutu/nilai protein makanan dihitung secara

teoritis berdasarkan kadar asam aminonya. Jumlah energi yang diberikan ditentukan berdasarkan hasil pengukuran BMR (50 Kal/kg BB).

Dengan menggunakan cara "Latin Square Design" yang dimodifikasi subyek dibagi dalam tiga kelompok, masing-masing terdiri dari 8 - 10 orang. Tiap kelompok mengalami perlakuan tiga tingkat masukan protein; masing-masing kelompok dibagi menjadi dua sub-kelompok; satu sub-kelompok dengan masukan protein meningkat dan satu sub kelompok dengan masukan protein menurun.

Pengukuran antropometri dilakukan dengan metoda yang lazim seperti yang dikembangkan Direktorat Gizi.

Pemeriksaan biokimia darah (Hb, albumin, dan urea) dilakukan pada awal dan setiap akhir periode. Penentuan Hb dilakukan dengan cara *Cyanmethemoglobin*; albumin dengan metoda *Bromocresolgreen*; dan urea nitrogen dengan metoda *Fearson Diacetyl Monoxin*, yang dimodifikasi Freedman. Kandungan nitrogen total dalam makanan ditentukan dengan cara *Macro Kjeldahl*, sedangkan dalam air seni dan tinja dengan cara *Micro Kjeldahl*.

Anamnesis makanan dan minuman dilakukan sebelum kegiatan seperti disebut di atas; dimulai dengan cara "recall" 24 jam selama 3 hari, disertai penimbangan contoh makanan. Hasil anamnesis dihitung dengan Daftar Komposisi Bahan Makanan (DKBM), untuk menentukan perkiraan energi, protein serta jenis bahan makanan yang diberikan.

Pengukuran *basal metabolic rate* dilakukan dengan mengukur besar penggunaan tenaga dasar, yang dilakukan dalam keadaan istirahat, begitu bangun tidur pagi hari sebelum melakukan kegiatan apapun sesudah buang air kecil/besar; suhu kamar 24-25°C, ruang tenang dan subyek tanpa emosi.

## HASIL

Ciri subyek.

Setelah pemeriksaan dengan X-ray dan biokimia darah (Hb/Ht, albumin, serum, protein total dan ureum) terpilih 35 orang subyek yang bersedia turut dalam penelitian. Tetapi hanya 32 orang yang dapat

turut serta, karena tiga orang berpindah tempat tinggal. Subyek berumur antara 20-25 tahun, berasal dari suku Jawa, Sunda, Bugis, Riau, Batak dan Melayu. Berat badan rata-rata:  $55.38 \pm 6.41$  kg; terberat 77.2 kg, teringan 44.4 kg; tinggi badan rata-rata  $164.81 \pm 5.38$  cm; tertinggi 174.0 cm; terpendek 156.0 cm. Persentase berat badan/tinggi badan rata-rata 98.71%; terbesar 116%, terkecil 90.26%. Hemoglobin darah dan hematokrit pada kadar normal, rata-rata masing-masing 15.0 g % dan 41.0%.

#### KONSUMSI ENERGI DAN PROTEIN

Hasil anamnesis pendahuluan (sebelum perlakuan) menunjukkan bahwa konsumsi energi rata-rata per hari  $2051.41 \pm 450$  Kal; terendah 1101.21 Kal dan tertinggi 3103.25 Kal, atau 37.29 Kal per kg berat badan per hari. Protein rata-rata per hari  $58.12 \pm 13.4$  g; terendah 40.03 g dan tertinggi 86 g; lemak rata-rata  $48.73 \pm 17.7$  g; terendah 15.48 g dan tertinggi 83.37 g; hidrat arang rata-rata  $347.8 \pm 86$  g per hari; terendah 172.9 g dan tertinggi 474 g. Skor protein yang mereka makan 70%; cairan yang dikonsumsi rata-rata 1300 cc per hari.

#### SUSUNAN DIET

Berdasarkan hasil anamnesis diet, kepada subyek diberikan protein, berturut-turut 0.8 g, 0.9 g dan 1.0 per kg berat badan per hari. Penentuan energi tidak berdasarkan hasil anamnesis - karena terlalu rendah -, tetapi diberikan berdasarkan hasil pengukuran "Basal Metabolic Rate" (BMR). Angka rata-rata hasil pengukuran BMR adalah 29.8 Kalori per kg berat badan per hari. Untuk memperoleh kecukupan dihitung dengan menggunakan angka indeks bagi golongan dengan kegiatan sedang 1.7 menurut Scrimshaw (1980). Dengan demikian, jumlah energi yang diberikan melalui makanan sekitar 50 Kalori per kg berat badan per hari ( $1.7 \times 29.8$  Kalori = 50.6 Kal).

#### BERAT BADAN

Secara keseluruhan, berat badan subyek selama perlakuan rata-rata tetap, baik antara tiap masa (Tabel 1), maupun antara tiap tingkat

konsumsi protein (Tabel 2), ( $P > 0.5$ ). Hal tersebut menunjukkan bahwa masukan energi 50 Kal per kg berat badan sesuai dengan jumlah energi yang digunakan.

Tabel 1. Rata-rata Berat Badan Subyek pada Setiap Masa Perlakuan

Kelompok	Rata-rata berat badan (kg) $\pm$ S.B.		
	Masa I	Masa II	Masa III
Pemberian protein meningkat 0.8 g s/d 1.0 g/kg berat badan	50.45 $\pm$ 2.6946	50.66 $\pm$ 2.6223	50.98 $\pm$ 2.7042
Pemberian protein menurun 1.0 g s/d 0.8 g/kg berat badan	58.96 $\pm$ 6.5765	59.46 $\pm$ 6.5179	59.64 $\pm$ 6.2526

Tabel 2. Rata-rata Berat Badan pada Tiap Tingkat Konsumsi Protein selama Perlakuan

Tingkat konsumsi protein	n	Berat badan (kg)		
		Rata-rata	SB	SE
Konsumsi protein 0.8 g/kg berat badan	32	55.0414	6.6474	1.1751
Konsumsi protein 0.9 g/kg berat badan	32	55.0572	6.6716	1,1794
Konsumsi protein 1.0 g/kg berat badan	32	54.9593	6.3960	1.1307

#### HEMOGLOBIN DAN HEMATOKRIT

Kadar rata-rata hemoglobin dan hematokrit subyek pada sebelum dan sesudah perlakuan dengan tingkat konsumsi protein meningkat maupun menurun, tampak seperti dalam Tabel 3. Setelah angka menurut tingkat konsumsi protein dirata-ratakan, kadar hemoglobin menjadi  $14.8 \pm 1.3$  g%,  $15.8 \pm 1.6$  g%,  $16.3 \pm 1.5$  g%, dan  $15.8 \pm 1.4$  g%; sementara angka untuk hematokrit menjadi  $45.7 \pm 4.4\%$ ,  $46.2 \pm 2.9\%$ ,  $47.4 \pm 3.2\%$ , dan  $47.2 \pm 2.9\%$ , masing-

masing berturut-turut pada tingkat konsumsi protein 0.8 g, 0.9 g, dan 1.0 g per kilogram berat badan.

Kadar hemoglobin subyek lebih rendah pada sebelum perlakuan dibandingkan dengan sesudah perlakuan, dan perbedaan itu bermakna ( $P < 0.01$ ). Tetapi antar tiap tingkat konsumsi protein, perbedaan itu tidak bermakna ( $P > 0.05$ ).

Kadar hematokrit subyek, baik antar masa perlakuan maupun antar tiap konsumsi protein, tidak berbeda bermakna ( $P > 0.05$ ).

Tabel 3. Rata-rata Kadar Hemoglobin dan Hematokrit Darah Sebelum dan pada Tiap Akhir Masa Perlakuan

Kelompok dan masa perlakuan	n	Hemoglobin (g%)		Hematokrit (%)	
		Rata-rata	S.B.	Rata-rata	S.B.
Kelompok dengan konsumsi protein meningkat :					
Sebelum perlakuan	16	14.51	$\pm 1.58$	44.0	$\pm 4.8$
Akhir masa I	16	14.86	$\pm 1.24$	44.13	$\pm 2.9$
Akhir masa II	16	15.72	$\pm 1.66$	46.06	$\pm 3.6$
Akhir masa III	16	15.77	$\pm 1.57$	46.63	$\pm 3.18$
Kelompok dengan konsumsi protein menurun :					
Sebelum perlakuan	15	15.07	$\pm 0.86$	47.53	$\pm 3.1$
Akhir masa I	15	15.73	$\pm 1.32$	47.94	$\pm 2.5$
Akhir masa II	16	16.90	$\pm 1.03$	48.67	$\pm 2.1$
Akhir masa III	16	16.83	$\pm 1.27$	47.44	$\pm 2.4$

#### PROTEIN TOTAL SERUM, UREUM, DAN ALBUMIN

Rata-rata kadar protein total, ureum dan albumin serum subyek pada sebelum dan sesudah perlakuan, disajikan pada Tabel 4. Setelah angka menurut tingkat pemberian protein meningkat dan menurun digabung, angka rata-rata kelompok yang mengkonsumsi 0.8 g, 0.9 g, dan 1.0 g protein/kg berat badan, masing-masing berturut-turut  $6.2 \pm 0.9\%$ ,  $6.7 \pm 0.8\%$ , dan  $6.4 \pm 0.8\%$  untuk kadar protein total serum;  $24.1 \pm 5.6\text{ mg\%}$ ,  $26.5 \pm 4.6\text{ mg\%}$ ,  $26.0 \pm 4.1\text{ mg\%}$ , dan  $26.6 \pm 4.6\text{ mg\%}$  untuk

kadar serum; serta  $3.6 \pm 0.6$  g%,  $3.8 \pm 0.5$  g%, dan  $3.6 \pm 0.4$  g% untuk kadar albumin serum.

Rata-rata kadar protein total serum pada sebelum dan sesudah perlakuan berbeda secara bermakna ( $P < 0.05$ ). Tetapi antar tiap tingkat konsumsi protein perbedaan kadar protein itu tidak bermakna ( $P > 0.05$ ). Rata-rata kadar ureum serum, sementara itu, tidak menunjukkan perbedaan yang bermakna, baik antar masa perlakuan, maupun antar tingkat konsumsi protein ( $P > 0.05$ ). Demikian pula rata-rata kadar albumin serum.

Tabel 4. Rata-rata Serum Protein Total (g%), Ureum (mg%) dan Albumin (g%) Subyek pada Sebelum dan pada Tiap Akhir Masa Perlakuan

Kelompok dan masa perlakuan	n	Serum		
		Protein(g%)	Ureum (mg%)	Albumin (G%)
		Rata-rata+SB	Rata-rata+SB	Rata-rata+SB
Kelompok pemberian protein meningkat:				
Sebelum perlakuan	15	$6.20 \pm 1.03$	$22.63 \pm 5.56$	$3.54 \pm 0.56$
Akhir masa I	16	$6.60 \pm 0.86$	$24.12 \pm 4.53$	$3.61 \pm 0.42$
Akhir masa II	16	$6.81 \pm 0.82$	$25.85 \pm 4.66$	$3.56 \pm 0.29$
Akhir masa III	16	$6.84 \pm 0.63$	$28.63 \pm 4.04$	$3.91 \pm 0.29$
Kelompok pemberian protein menurun :				
Sebelum perlakuan	14	$6.16 \pm 0.99$	$25.75 \pm 5.35$	$3.59 \pm 0.58$
Akhir masa I	16	$5.88 \pm 0.60$	$24.59 \pm 4.29$	$3.69 \pm 0.72$
Akhir masa II	16	$6.29 \pm 0.79$	$26.62 \pm 3.60$	$3.57 \pm 0.48$
Akhir masa III	16	$6.80 \pm 0.64$	$28.91 \pm 3.22$	$3.94 \pm 0.43$

## BAHASAN

Rata-rata berat badan subyek, sesuai dengan angka rata-rata berat badan golongan dewasa laki-laki, berumur 20-29 tahun (menurut Widya Karya Nasional Pangan dan Gizi 1983(1)). Dengan demikian, angka kecukupan protein seperti yang diperoleh melalui penelitian ini dapat diterapkan pada golongan tersebut.

Hasil anamnesis pendahuluan tentang angka konsumsi energi diperoleh hanya 77.39% (37.29 Kal per kg berat badan) dari angka kecukupan gizi menurut Widya Karya Nasional Pangan dan Gizi 1983 (1). Bila benar-benar subyek mengkonsumsi energi sejumlah itu dalam waktu lama, mereka akan berada dalam keadaan gizi kurang.

Berdasarkan persentase berat badan/tinggi badan, keadaan gizi subyek rata-rata baik (> 90%). Mungkin, perhitungan angka hasil anamnesis ini lebih rendah daripada yang sebenarnya. Ini didukung oleh kenyataan bahwa dengan memberikan energi makanan sebanyak 50 Kal per kg berat badan, keadaan berat badan mereka tetap selama masa perlakuan. Adanya kecenderungan kenaikan berat badan pada akhir masa perlakuan, mungkin, disebabkan subyek makan lebih teratur, tidak tergantung pada jumlah protein yang dikonsumsi, tetapi karena konsumsi energi sesuai dengan jumlah energi yang digunakan.

Dari hasil pemeriksaan kadar protein serum sebelum perlakuan didapatkan bahwa 51% dari subyek yang diperiksa, keadaan protein serum mereka lebih rendah daripada normal. Menurut hasil anamnesis pendahuluan (sebelum perlakuan), konsumsi protein adalah 118% dari kecukupan Widya Karya Nasional Pangan dan Gizi 1983 (1), atau 110% menurut anjuran kecukupan FAO/WHO 1973. Sedangkan dalam masa perlakuan, pada konsumsi protein 1.0 g/kg berat badan atau 110% menurut anjuran kecukupan FAO/WHO 1973, kadar protein serum subyek rata-rata tergolong normal. Dengan demikian, mungkin angka konsumsi protein hasil anamnesis lebih tinggi daripada yang sebenarnya mereka konsumsi.

Kadar protein, ureum dan albumin serum yang normal merupakan salah satu ciri yang dapat digunakan sebagai petunjuk bahwa fungsi metabolisme protein berada dalam keadaan normal. Hasil pemeriksaan biokimia, pengukuran antropometri dan pemeriksaan klinis, menunjukkan bahwa keadaan gizi subyek tergolong normal. Dengan demikian, nilai yang diperoleh dapat digunakan sebagai patokan.

Ditemukan bahwa keseimbangan nitrogen sebagian besar subyek, pada ketiga tingkat konsumsi protein, adalah negatif. Hal tersebut tidak berbeda dengan apa yang dikemukakan oleh Scrimshaw dan hasil-hasil

penelitian lain, bahwa pada orang dewasa hampir selalu terdapat keseimbangan nitrogen yang negatif (6). Retensi protein lebih tinggi pada subyek dengan tingkat konsumsi protein 0.9 g/kg berat badan, dibandingkan dengan pada subyek dengan tingkat konsumsi protein 0.8g/kg berat badan. Perbedaan itu bermakna ( $P < 0.55$ ). Tetapi antara konsumsi 0.9 g per kg berat badan dan 1.0 g per kg berat badan, perbedaan tidak bermakna. Dengan demikian, maka konsumsi 0.9 g per kg berat badan dapat memenuhi kecukupan faali.

Daya cerna protein yang digunakan dalam penelitian ini sebesar 78.8%. Enrique Jones (6) mendapatkan nilai daya cerna makanan yang terdiri dari campuran protein hewan dan nabati berkisar antara 71.4%-83.5%, sementara daya cerna protein makanan dengan protein telur berkisar antara 82.6% - 92.8%.

#### KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian ini, patokan yang dapat digunakan untuk perhitungan kebutuhan faali protein golongan laki-laki dewasa berumur 20-25 tahun dengan kegiatan sedang adalah 0.9 g per kg berat badan, atau setara dengan angka kecukupan FAO/WHO 1973, pada skor protein 70% dan daya cerna 78.8%.

Pada penelitian ini, keseimbangan nitrogen perorangan didapatkan beragam.

#### UCAPAN TERIMA KASIH

Kepada para pemukim Pesantren Al-Ihya, Asrama Baristar, Asrama Lodaya dan karyawan Puslitbang Gizi, disampaikan ucapan terima kasih atas kesediaan turut serta dalam penelitian ini.

Kepada pimpinan Pesantren Al-Ihya, Asrama Baristar, dan Asrama Lodaya juga disampaikan ucapan terima kasih atas perhatian dan bantuan yang diberikan sehingga penelitian ini terlaksana dengan baik dan selesai pada waktunya.

## KEPUSTAKAAN

1. Indonesia. Hasil Widya Karya National Pangan dan Gizi, LIPI, 1983.
2. Djumadias, A.N. dan Sunawang. "The Recommended Dietary Allowances for Indonesia, Majalah Gizi Indonesia, Jilid 2 nomor 2, hal. 151, 1973.
3. WHO Technical Report Series No.522. Energy and Protein Requirement, Geneva, 1973.
4. Scrimshaw, N.S. Protein Energy Requirement under Condition Prevailing in Developing Countries. Current Knowledge and Research Needs. Food and Nutrition Bulletin, Supplement, 1979.
5. FAO, First Joint FAO/WHO Expert Consultation on Energy Intake and Protein Requirement, Rome, 1978.
6. The United Nation University. "Protein Energy Requirement of Developing Countries : Evaluation of New Data". Food and Nutrition Bulletin, Supplement 5, Japan, 1981.
7. Indonesia. "Pedoman Ringkas Cara Pengukuran Antropometri dan Keadaan Gizi". Pusat Penelitian dan Pengembangan Gizi, Bogor, 1978.
8. Almatsier, Sunita. "Penuntun Diet". Bagian Gizi Rumah Sakit Umum Pusat, Jakarta, 1963.
9. Y. Krisdinamurtirin, J.R. Purwono dan St. E. Sangkhana. "Kecukupan Energi pada Dewasa Laki-laki Berdasarkan Konsumsi Nyata". Gizi Indonesia, IX (1), 1984.