

# KECUKUPAN ENERGI DAN POLA KEGIATAN GOLONGAN REMAJA PUTRA DI PEDESAAN BOGOR

Oleh : Y. Krisdinamurtirin; Yuniar R. Purwono; dan Darwin Karyadi

## ABSTRAK

Kebutuhan energi manusia berbeda menurut golongan umur, jenis kelamin serta kegiatan fisiknya. Penelitian mengenai penggunaan energi dan pola kegiatan remaja putra di pedesaan, telah dilakukan, guna menaksir kecukupan energinya. Sebagai subyek ialah siswa dari Sekolah Lanjutan Atas di Kabupaten Bogor, dalam keadaan gizi baik ( $BB/TB = 90\%$  baku Harvard. Jumlah subyek yang terpilih dari dua sekolah tersebut ada 97 orang, berumur 16-19 tahun. Data jenis serta waktu yang digunakan untuk berbagai kegiatan diperoleh dengan cara mencatat berbagai kegiatan menit demi menit selama 24 jam. Penggunaan energinya diperoleh dengan mengukur penggunaan oksigen pernafasan dalam keadaan "Basal" (Basal Metabolic Rate cara tidak langsung); kemudian dihitung secara faktorial dengan menggunakan konstanta FAO/WHO/UNU 1985. Hasil yang diperoleh ialah rata-rata "Basal Metabolic Rate" sebesar 0.018 Kkal/Kg BB/menit atau 26.43 Kkal/BB/24 jam; besarnya penggunaan energi sehari adalah 2053.6 Kkal atau 40.99 Kkal/Kg BB/hari. Sehingga taksiran kecukupan energi untuk kegiatan putra di pedesaan adalah 40.99 Kkal/Kg BB/hari.

## Pendahuluan

Tubuh manusia untuk mempertahankan kesehatan dan menjalankan fungsinya dengan baik memerlukan zat gizi, termasuk kebutuhan energi yang didapat dari makanan. Kebutuhan energi manusia berbeda menurut golongan umur, jenis kelamin, serta kegiatan fisiknya.

Angka patokan kebutuhan energi, juga protein, rata-rata perorang perhari menurut golongan umur dan jenis kelamin, diperlukan dalam rangka kebijaksanaan pangan dan gizi guna merencanakan pencegahan KKP dan penilaian status konsumsi, baik nasional maupun regional.

Penggunaan energi (energy expenditure) untuk kegiatan fisik merupakan salah satu unsur yang memberikan sumbangan besar dalam menentukan kecukupan energi.

Golongan remaja merupakan kelompok yang aktif serta kelak merupakan generasi penerus yang diharapkan berpotensi tinggi.

Tujuan penelitian ini ialah memperoleh data kecukupan energi sehubungan dengan kegiatan fisik yang dilakukan remaja putra di pedesaan.

Dalam makalah ini dibahas mengenai pola kegiatan sehari yang dilakukan serta penggunaan energinya, untuk menghitung kecukupan energi golongan remaja putra di pedesaan.

## Metodologi

### Subyek Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada siswa SLTA, dalam keadaan gizi baik, berdasarkan antropometri. Remaja putra dipilih dari SLTA yang ada di daerah Pedesaan, yakni dari dua SLTA yang ada di

Kabupaten Bogor, mencakup dua kecamatan, masing-masing satu SLTA setiap satu kecamatan; yaitu di Kecamatan Leuwiliang SMAN Leuwiliang dan SMA Sejahtera III di Kecamatan Cipayung.

Pelaksanaan dilakukan secara berturut-turut, setelah selesai di SLTA yang satu dilanjutkan ke SLTA kedua.

### **Jumlah Subyek**

Jumlah subyek adalah 100 orang berasal dari lebih kurang 300 orang siswa dari 2 SLTA Kabupaten, di dua kecamatan, yaitu sekitar 50 orang berasal dari lebih kurang 150 siswa SLTA di masing-masing kecamatan.

### **Cara Memilih Subyek**

Pada tahap I dilakukan pendaftaran siswa kelas II dan III dengan mencatat: nama, umur dan tempat mereka menetap; kemudian dilakukan pula pengukuran antropometri (berat badan, tinggi badan, lapisan lemak bawah kulit pada empat sisi), serta Hb/Ht.

Kemudian dari masing-masing sekolah tersebut dipilih lebih kurang 50 siswa yang keadaan gizinya baik, yaitu berat terhadap tinggi 90% baku, sebagai subyek.

Pada tahap II, terhadap lebih kurang 50 orang subyek yang terpilih dari tiap SLTA dilakukan pencatatan kegiatan 2 x 24 jam, serta pengukuran penggunaan energi Basal Metabolic Rate (BMR).

### **Cara Pengumpulan Data**

1. Identitas subyek: diperoleh dari wawancara dengan siswa, dan dicatat pada formulir. Siswa yang dipilih yaitu mereka yang bertempat tinggal di lingkungan pedesaan

2. Antropometri:

Berat badan diukur dengan menggunakan timbangan yang ketelitiannya 0,1 kg. Penimbangan tidak dilakukan sesudah makan hidangan utama. Tinggi badan diukur dengan memakai pengukur tinggi "microtois" yang ketelitiannya 0,5 cm. Keadaan gizi ditentukan dari hasil pengukuran antropometri, berat badan terhadap tinggi badan, dengan menggunakan Pedoman Ringkas Cara Pengukuran Antropometri dan Penentuan Keadaan Gizi SEGS 1979, dan baku Harvard 1959.

Lapisan Lemak Bawah Kulit: meliputi bisep, trisep, subskapula dan suprailiaka.

Tiap sisi diukur 3 kali, dan dihitung rata-rata. Hasil rata-rata pengukuran keempat sisi dijumlahkan, dan dengan menggunakan angka dari Durnin dan Rahaman (1971) diperoleh nilai persen lemak tubuh terhadap berat badan. Alat yang dipakai yaitu "Skinfold caliper" buatan Holtain dengan ketelitian 0,2 mm.

3. Data kegiatan sehari:

Data kegiatan sehari dikumpulkan dengan metoda "Diary", dimana siswa/subyek diminta untuk mencatat, dalam suatu daftar, semua kegiatan mulai bangun tidur sampai tidur kembali, selama 2 x 24 jam; dicatat pula mengenai lamanya serta sikap tubuh dalam melakukan setiap kegiatan tersebut. Pencatatan dipandu oleh petugas.

4. Basal Metabolic Rate:

"Basal Metabolic Rate" diukur dengan menggunakan Douglas bag, pada pagi hari. Pengukuran dilakukan pada keadaan tenang dan tanpa emosi, setelah tidur kurang lebih 8-10 jam, dan makan terakhir 10-12 jam sebelumnya, dalam suhu ruangan 20-25<sup>0</sup>C. Pengukuran dilakukan di sekolah; subyek tidak dibenarkan makan pagi lebih dahulu dan diminta untuk berbaring selama lebih kurang 30 menit sebelum diukur. Udara pernafasan ditampung ke dalam Douglas bag, dan contoh ditampung dalam bola mainan untuk analisis O<sub>2</sub>.

Volume udara pernafasan diukur dengan alat Respirometer Fukuda Erika Kenkiyojo, dan alat untuk analisis O<sub>2</sub> ialah Breath Analyzer Fukuda Erika Kenkiyojo.

Hasil analisis O<sub>2</sub> digunakan untuk menghitung penggunaan energi; satu liter oksigen setara dengan 4,85 Kilo kalori, dengan mengambil nilai RQ = 0,81, sebagai nilai RQ makanan campuran, karena CO<sub>2</sub> tidak diukur.

#### 5. Penentuan Hemoglobin (Hb) dan Hematokrit (Ht);

Darah untuk penentuan Hb dan Ht diambil dari ujung jari manis atau tengah. Penentuan Hb dilakukan dengan cara "cyanmethemoglobin" yang dianjurkan WHO. Penentuan hematokrit (Ht) dilakukan dengan cara mikro.

### Hasil dan Bahasan

#### Tahap I

##### Gambaran Umum

Kecamatan Leuwiliang terletak sekitar 25 km dari Kotamadya Bogor dengan ketinggian lebih kurang 250 meter di atas permukaan laut, sedangkan Kecamatan Cipayung terletak sekitar 20 km dari Kotamadya Bogor, dengan ketinggian lebih kurang 350 meter di atas permukaan laut.

Siswa yang tercatat untuk diukur antropometri, serta ditentukan penentuan hemoglobin dan hematokritnya dari SMAN Leuwiliang ada sejumlah 177 orang, sedangkan dari SMA Sejahtera III Cipayung ada 94 orang,

Gabungan siswa antara kedua SLTA kabupaten yang dapat memberikan gambaran keadaan Remaja Putra "Pedesaan" yang rata-rata berumur 17 tahun adalah sebagai berikut (Tabel 1) : Rata-rata berat badan 50,09 kg, tinggi badan 162,1 cm, % BB/TB 103,2, lapisan lemak bawah kulit 15,89%, dan kadar hemoglobin 14,61%.

Data gabungan siswa dua SLTA kabupaten Bogor, dibandingkan dengan angka yang dikemukakan dalam WKNP&G 1993, dapat diungkapkan bahwa : berat badan (50,09%) mereka kurang, tetapi tinggi badan (162,09 cm) mereka lebih tinggi. Namun keadaan gizi yang dinyatakan dalam % BB/TB adalah baik (103,2%).

Nilai lemak tubuh yang dinyatakan dalam prosen lapisan lemak bawah kulit terhadap berat badan adalah sepadan dengan nilai yang diutarakan oleh Durnin & Wormersly (1971); kadar hemoglobin darah ada pada nilai normal.

**Tabel 1. Data keadaan gizi siswa remaja putra pedesaan (gabungan antara siswa SMAN Leuwiliang dan SMA Sejahtera III Cipayung)**

No	Unsur yang Diukur	UNSUR NILAI						
		Jumlah (N)	Rata-Rata	Simpang Baku	Nilai Terendah	Nilai tertinggi	WKNP&G 1993	Durnin &Wormersley 1971
1.	Umur (th)	269	17.1	1.00	15	20	16-19	16-19
2.	Berat badan (kg)	269	50.1	5.75	36.0	76.0	56.0	-
3.	Tinggi badan (cm)	269	162.1	5.84	144.8	178.8	160.0	-
4.	% BB/TB	269	103.2	9.81	83.6	125.8	100	-
5.	Lemak tubuh (% BB)	252	15.9	-	9.5	28.7	-	15
6.	Hemoglobin (g%)	269	14.6	-	11.6	17.8	-	-

**Tabel 2. Data sebaran keadaan gizi siswa remaja putra pedesaan**

N	% BB/TB			Hemoglobin	
	Gizi Kurang < 90%	Gizi Normal 90%-110%	Gizi Lebih > 110%	Anemi < 13g%	Tidak Anemi > 13 g%
269	18 (6.7%)	208 (77.3%)	43 (16.0%)	17 (6.3%)	252 (93.7%)

Tabel 2 menunjukkan, gambaran sebaran keadaan gizi remaja putra siswa SLTA di dua kecamatan Kabupaten Bogor .

Di antara mereka terdapat keadaan gizi kurang (6,7%), namun ada pula keadaan gizinya lebih (16%).

Kadar hemoglobin meskipun rata-rata normal, tetapi di antara mereka ditemukan ada yang anemi (Hb  $\leq$  13 g%), yaitu sebesar 6,3%. Angka ini di bawah angka Nasional (WKNP&G 1993)(31,0%) pada golongan anak sekolah.

### Tahap II

Pada tahap II telah dipilih 52 orang siswa dari SMAN Leuwiliang dan 45 orang siswa dari SMA Sejahtera III Cipayung Bogor, guna diukur BMR dan pencatatan kegiatan.

Data rata-rata serta simpang baku mengenai umur, berat badan, tinggi badan, keadaan gizi, lemak tubuh dan Hb subyek terpilih, tertera pada Tabel 3.

**Tabel 3. Data rata-rata serta simpang baku umur, berat badan, % BB/TB, lemak tubuh dan Hb, subyek yang terpilih**

No	Unsur yang Diukur	Unsur Nilai			
		n	Rata-rata	Simpang Baku	Kesalahan Baku
1.	Umur (tahun)	97	17.3	0.96	0.0973
2.	Berat badan (kg)	97	51.0	3.53	0.0309
3.	Tinggi badan (cm)	97	163.3	3.09	0.3143
4.	% BB/TB	97	102.0	5.23	0.5308
5.	Lemak tubuh (% BB)	94	15.6	2.03	0.2088
6.	Hb (g%)	97	14.6	1.77	0.1195

#### **BMR (Basal Metabolic Rate)**

Data hasil pengukuran BMR yang mencakup rata-rata volume udara per 5 menit, prosentase oksigen yang digunakan, volume oksigen yang digunakan selama 5 menit, rata-rata BMR dalam 24 jam, BMR per kg BB 24 jam, dan BMR per kg berat badan per menit, dari subyek gabungan siswa SMAN Leuwiliang dan SMA Sejahtera III Cipayung, tertera pada Tabel 4.

**Tabel 4. Data hasil pengukuran BMR pada siswa remaja pedesaan (gabungan antara siswa SMAN Leuwiliang dan SMA Sejahtera III Cipayung)**

No	Unsur Yang Diukur	Unsur Nilai			
		n	Rata-rata	Simpang Baku	Kesalahan Baku
1.	Volume udara per 5 menit (lt)	95	37.40	7.98	0.8184
2.	Prosen oksigen yang digunakan	95	2.64	0.41	0.0422
3.	Volume oksigen yang digunakan per 5 menit (lt)	95	0.99	0.23	0.0233
4.	BMR 24 jam (Kkal)	95	1328.99	235.88	24.0747
5.	BMR per kg BB 24 jam (Kkal)	95	26.43	4.98	0.5084
6.	BMR per kg BB per menit (Kkal)	95	0.018	0.0034	0.0003

BMR per kg BB per menit ataupun per 24 jam, antara para siswa Remaja Pedesaan (0,018 Kkal/kgBB/menit atau 25,44 Kkal/kgBB/24 jam) dibandingkan dengan nilai yang diutarakan oleh Kelompok Ahli FAO/WHO/UNU 1985 (0,019 Kkal/kgBB/menit atau 27,7 Kkal/kgBB/24 jam) adalah lebih rendah.

BMR yang dihitung menurut rumus yang disusun oleh kelompok ahli FAO/WHO/UNU 1985, bagi golongan umur 17 tahun yaitu:

$$17,5 W + 651$$

**W = berat badan**

maka BMR siswa remaja pedesaan:

$(17,5 \times 51,03) + 651$  Kkal/24 jam = 1544,02 Kkal/24 jam adalah lebih besar daripada hasil pengukuran (1328,99 Kkal/24 jam).

Hal tersebut mungkin sepadan dengan yang diutarakan oleh Henry dkk (Europe Journal of Clinical Nutrition/1991, 45, 177-185) bahwa rumus persamaan BMR yang disusun oleh Kelompok Ahli FAO/WHO/UNU 1985, hasilnya terlalu tinggi bagi orang yang hidup di negara tropis.

### **Pola Kegiatan Serta Penggunaan Energi**

Jenis kegiatan yang dilakukan, baik oleh siswa subyek (remaja) SMAN Leuwiliang (75 jenis) maupun siswa SMA Sejahtera III Cipayung (67 jenis) sangat beraneka ragam. Tetapi tidak semua jenis kegiatan tersebut dilakukan oleh semua subyek. Rata-rata jenis kegiatan yang dilakukan oleh tiap subyek di Leuwiliang ada sejumlah  $21 \pm 2$  jenis dan di Cipayung  $18 \pm 3$  jenis.

Jenis kegiatan yang dilakukan oleh  $\geq 50\%$  subyek dan waktu yang tersita untuk tiap kegiatan, tertera pada Tabel 5.

Pola kegiatan siswa yang diperoleh dari pencatatan berbagai kegiatan selama 2 x 24 jam dikelompokkan menurut penggolongan Kelompok Ahli FAO/WHO/UNU 1985, yaitu :

#### **I.**

"Occupational activities", yaitu jenis kegiatan penting dan dapat dianggap sebagai kegiatan ekonomis yang mendukung hidupnya. Maka bagi golongan siswa kegiatan tersebut adalah kegiatan belajar, termasuk perjalanan ke dan dari sekolah, serta kegiatan-kegiatan yang terkait dengan "belajar".

Jenis kegiatan-kegiatan siswa subyek di kedua SLTA, yang tercatat untuk kelompok kegiatan "occupational" ialah : berjalan, menunggu mobil, naik mobil, membaca, menulis, upacara, belajar/mengikuti pelajaran di sekolah, istirahat duduk, senam kesegaran jasmani (sebagai mata pelajaran), fotocopy, main bola voli, bola basket, mempersiapkan buku, latihan drumband, mengetik, naik sepeda, melatih Paskibraka, latihan vokal, kursus, cerdas cermat, membersihkan kantor dan ronda.

II. "Discretionary activities" ialah jenis-jenis kegiatan yang dianggap diperlukan untuk kesehatan, baik bagi perorangan, penduduk maupun masyarakat lingkungannya. Kegiatan-kegiatan ini terbagi atas tiga kategori, yakni :

a. "Optional household task", yaitu kegiatan yang ada kaitannya dengan pekerjaan rumah, misalnya berkebun dan kegiatan-kegiatan yang penting dalam kehidupan suatu keluarga.

Jenis kegiatan siswa kedua SLTA, yang tercatat dalam kelompok ini antara lain menyapu halaman, mencuci piring (berdiri/jongkok), membuat es mambo, memasak, menyabit rumput, mencari kayu bakar, mencuci pakaian, merapihkan tempat tidur, menimba air, mengepel, memberi makan ayam, membuat kolam ikan, mencangkul, memanjat pohon kelapa, berjalan membawa kelapa, menyetrika, memikul pasir, membawa lemari, menggiling beras, membetulkan listrik, mengisi air, menjemur pakaian, mencuci motor, memompa air, membawa barang, mengelap kaca, menggendong adik, mengantarkan adik, membuat susu, mengupas kelapa, berjualan, menyiram bunga, membetulkan saluran air.

**Tabel 5. Jenis kegiatan yang dilakukan oleh 50% remaja putra pedesaan (siswa SMAN Leuwiliang dan SMA Sejahtera III Cipayang**

No	Jenis Kegiatan	Gabungan		No	Jenis Kegiatan	Gabungan	
		Yang melakukan %	Lamanya (menit)			Yang melakukan %	Lamanya (menit)
1.	Tidur	100.0	497.5	9.	Membaca	63.7	29.8
2.	Jalan	100.0	68.3	10.	Bepakaian/berdiri	90.1	13.9
3.	Makan	100.0	37.8	11.	Bangun/duduk	98.9	5.3
4.	Menunggu mobil	58.3	7.2	12.	Berbering	96.7	22.7
5.	Naik mobil	81.3	34.5	13.	Belajar	100.0	267.3
6.	Mengobrol/duduk	95.6	78.4	14.	Istirahat/duduk	65.9	22.3
7.	Wudhu	87.9	9.7	15.	Mandi/berdiri	63.7	9.4
8.	Shalat	95.6	41.2	16.	Menonton TV/duduk	81.3	105.5

b. "Socially desirable activities", ialah kegiatan yang dapat membangun hubungan sosial, misalnya menghadiri pertemuan-pertemuan.

Jenis kegiatan siswa kedua SLTA, yang dapat dicatat dalam kelompok kegiatan ini, yaitu : mengobrol sambil tiduran, duduk mendengarkan musik, bermain catur, bermain gitar, naik bis mengunjungi kerabat, menonton TV, main kartu remi, rapat, latihan band.

c. "Activities for physical fitness and prevention of health", ialah kegiatan yang terkait dengan waktu senggang. Jenis kegiatan yang tercatat dalam kelompok kegiatan ini yang dilakukan oleh siswa kedua SLTA, yaitu : push up, menonton bola, tenis meja, lari pagi, main sepakbola, bulutangkis, main game watch, karate, berenang, olahraga angkat barbel, naik sepeda, main kartu, sit-up, joging dan main catur.

### III. Kegiatan lain :

Tidur dan kegiatan-kegiatan yang belum termasuk dalam penggolongan di atas, dikelompokkan dalam kegiatan lain-lain.

Jenis kegiatan siswa subyek di dua SLTA yang tercatat dalam kelompok kegiatan ini adalah : tidur, makan, mengaji, wudhu, shalat, berpakaian, bangun/duduk, berbaring, mandi, BAB (buang air besar) dan naik turun tangga.

Tabel 6 memberikan gambaran rata-rata waktu yang tersita serta penggunaan energi untuk tiap kelompok kegiatan.

Waktu paling banyak tersita adalah untuk tidur, menyusul untuk kelompok kegiatan "occupation-al".

Penggunaan energi sehari dihitung secara faktorial, yaitu perkalian dari waktu yang tersita untuk tiap kegiatan dengan nilai BMR (hasil pengukuran), dikalikan dengan nilai konstanta (FAO/WHO/UNU 1983) untuk tiap jenis kegiatan.

PE Kkal	= W menit x K x BMRKkal
PE	= Penggunaan energi
W	= Waktu dalam menit
K	= Konstanta FAO/WHO/UNU 1983
BMR	= "Basal Metabolic Rate" yang diukur

**Tabel 9. Data rata-rata waktu serta penggunaan energi tiap kelompok kegiatan yang dilakukan oleh remaja putra pedesaan**

No	Kelompok Jenis Kegiatan	Remaja Putra Pedesaan (2 SMA)		
		Waktu yang Tersita (Menit)	Kkal/BB/Hari	Kkal/Hari BB = 50.1
I.	"Occupational Activities"	460.45 7 Jam 42 menit	14.14	707.41
II.	"Discretionary Activities"			
	a. "Optional House Hold Task"	49.89	3.29	164.83
	b. "Social Desirable Activities"	226.05 3 jam 48 menit	5.78	285.58
	c. "Activities For Physical Fitness"	29.93 menit	277	138.78
III.	Lain-lain			
	a. Tidur	495.49 8 Jam 15 menit	8.92	44.89
	b. Lainnya	178.15 2 jam 58 menit	6.09	305.11
	<b>J u m l a h</b>	<b>1440</b>	<b>40.99</b>	<b>2053.59</b>



### **Penggunaan Energi, dan Kecukupan Energi**

BMR remaja putra pedesaan telah diukur sebagai salah satu unsur untuk menaksir kecukupan energinya.

Besarnya penggunaan energi sehari yang dihitung berdasarkan BMR yang telah diukur dan dihitung secara faktorial, adalah 2053,6 Kkal/hari atau 40,99 Kkal/KgBB/hari. Berat badan mereka pada nilai normal (101% BB/TB baku) atau dalam keadaan gizi baik. Maka kecukupan energi untuk kegiatan fisik mereka ditaksir lebih kurang 2050 Kkal/hari atau 41,0 Kkal/kgBB/hari. Widy Karya Nasional Pangan dan Gizi 1993 menyajikan angka untuk energi bagi laki-laki golongan umur 16 - 19 tahun sebesar 2500 Kkal/hari, dengan berat badan 56 kg atau 44,6 Kkal/kg BB/hari, perbedaan sebesar 8%. Tetapi angka kecukupan WKNP&G 1993 tersebut, selain untuk kegiatan fisik, juga untuk aktivitas lain, seperti pertumbuhan, penangkal infeksi dan kegiatan lainnya.

### **Simpulan**

1. Sebagian besar waktu (30%) dari pola kegiatan sehari remaja putra pedesaan digunakan untuk "Occupational activities" (household task 2,5%; social desirable activities 15%, dan activities for physical fitness 2,5%). Tidur menyita waktu 34%, dan untuk kegiatan lain lebih kurang 16%.
2. Penggunaan energi sehari mereka untuk berbagai kegiatan fisik sebesar lebih kurang 2050 Kkal.
3. Kecukupan energi sehari mereka, berdasarkan penggunaan energi untuk kegiatan sehari, ditaksir kurang lebih 2050 Kkal

### **Saran**

Penelitian mengenai pengukuran penggunaan energi, pada kelompok-kelompok lain yang meluas perlu dilakukan, guna memperoleh angka kecukupan energi yang lebih tepat.

### **Rujukan**

1. FAO/WHO/UNU, Expert Consultation. Energy and protein requirements. WHO Technical Report Science, Geneva, 1985.
2. Puslitbang Gizi. Bidang Sosio Ekonometrik Gizi dan Statistik. Pedoman ringkas cara pengukuran antropometri dan penentuan keadaan gizi, Bogor, 1978.
3. Durnin, J.V.G.A. and M.M. Rahaman. The assesment of amount of skinfold thickness. Br. J. Nutr.1967, 21: 681.
4. Departemen Kesehatan R.I, Direktorat Gizi. Daftar Komposisi Bahan Makanan. Jakarta: Bharata, 1979.
5. Sabita, Dewi Slamet dan Ignatius Tarwotjo. Komposisi zat gizi makanan Indonesia. Penelitian Gizi dan Makanan 4, 1980: 21-36.
6. Fukuda Erika Kenkyojo. Breath analyzer insturciton manual type B 30.
7. LIPI. Angka kecukupan gizi rata-rata yang dianjurkan (SKG).Widya Karya Nasional Pangan dan Gizi, 1993.

8. Durnin, Y.V.G.A. and J.J. Womersley. Body fat assesment from total body density and estimation from skin fold thickness. *Br. J.Nutr.* 1974, 32 : 77.
9. Henry C.J.K, and D.G. Rees. New predictive eguations for the estimation of basal metabolic rate in tropical peoples. *Eurp. J. of Clin. Nutr.* 1991, 45 : 177-1858.
10. Jellife, D.B. *The Assessment of the Nutritional Status of the Community*, WHO, Geneva, 1966