



UNIVERSITAS SAHID JAKARTA
(Terakreditasi Institusi BAN-PT)
Tourism and Entrepreneurial University

SURAT TUGAS

Nomor : 159/USJ-17/N-.58/2021

- Pertimbangan : 1. Bahwa sebagai bentuk pelaksanaan Tridharma Perguruan Tinggi seorang dosen wajib memberikan sumbangsih pemikiran secara akademik kepada masyarakat.
2. Bahwa untuk maksud tersebut perlu diterbitkan Surat Tugasnya
- Dasar : 1. Kepentingan Dinas

M E N U G A S K A N

- Kepada : 1. **Wardina Humayrah, S.Gz, MSi, (NIDN : 0318028702)**
2. **Megah Stefani, S.Gz, MSi (NIDN : 0313019101)**
- Untuk : 1. Menyusun hasil pemikiran dalam Modul Penuntun Praktikum “M.K.Gizi Dalam Daur Ulang Kehidupan” pada periode Semester Gasal T.A.2021/2022
2. Selesai melaksanakan tugas agar melaporkan kepada Dekan Teknologi Pangan dan Kesehatan Universitas Sahid Jakarta.

Selesai

Jakarta, 30 September 2021
Fakultas Teknologi Pangan dan Kesehatan,
Dekan,



D. Rahmawati, ST, MSi

Tembusan Yth

1. Ka. Prodi Gizi
2. Arsip

PENUNTUN PRAKTIKUM

M. K. GIZI DALAM DAUR KEHIDUPAN



PENYUSUN

MEGAH STEFANI, S.Gz, M.Si

WARDINA HUMAYRAH, S.Gz, M.Si

**PROGRAM STUDI GIZI
FAKULTAS TEKNOLOGI PANGAN DAN KESEHATAN
(FATEPAKES)
UNIVERSITAS SAHID
JAKARTA
2021**

DAFTAR ISI

	Halaman
I. PRINSIP PENILAIAN MUTU GIZI DAN MENYUSUN MENU SEIMBANG	1
II. GIZI IBU HAMIL.....	10
III. GIZI IBU MENYUSUI.....	18
IV. GIZI BAYI DAN BALITA.....	25
V. GIZI ANAK USIA SEKOLAH.....	34
VI. GIZI REMAJA.....	41
VII. GIZI DEWASA DAN LANSIA.....	46
VIII. GIZI KONDISI KHUSUS.....	59
A. GIZI PEKERJA	59
B. GIZI ATLET.....	60
C. GIZI VEGETARIAN.....	65
DAFTAR PUSTAKA.....	67
LAMPIRAN.....	69

I. PRINSIP PENILAIAN MUTU GIZI DAN MENYUSUN MENU SEIMBANG

Prinsip Menyusun Menu

1. Jumlah energi dan zat gizi harus cukup, yaitu sesuai dengan angka kecukupan gizi (AKG). Toleransi jumlah energi dan zat gizi dari nilai AKG yaitu energi sebesar $\pm 10\%$ sedangkan protein, vitamin, dan mineral sebesar $\pm 20\%$.
2. Terdiri dari beragam makanan, yaitu sesuai dengan konsep Gizi Seimbang. Masyarakat Indonesia pada umumnya memperoleh 60-80% kebutuhan energi dan 40-70% kebutuhan protein dipenuhi dari makanan pokok sedangkan 60-80% kebutuhan vitamin A dipenuhi dari sayuran.
3. Sesuai dengan anjuran konsep Gizi Seimbang dengan komposisi sebagai berikut: 60-75% kebutuhan energi dari karbohidrat (kompleks), 10-15% kebutuhan energi dari protein, dan 10-25% kebutuhan energi dari lemak.
4. Mempertimbangkan aspek gizi, selera, dan ekonomi.
5. Memperhatikan cara pengolahan makanan, karena pengolahan berpengaruh terhadap penurunan kandungan beberapa vitamin dan mineral, sehingga perlu mengoreksi kehilangan zat gizi karena pengolahan.

Tabel 1 Koreksi kehilangan zat gizi karena pengolahan

Zat gizi	Cara pengolahan	% kehilangan
vitamin A, Fe	rebus, berkuah	10%
vitamin A	Tumis	15%
vitamin B1	dimasak	25%
vitamin C	dimasak	50%

6. Memperhatikan aspek penyajian, yaitu dalam hal komposisi (bentuk dan warna), porsi, waktu (3 kali dalam sehari), serta komposisi zat gizi setiap kali makan ($\pm 30\%$ dari kebutuhan energi dan zat gizi total).

Pendekatan dan Langkah-langkah dalam Menyusun Menu

↳ Secara rinci

Langkah-langkah menyusun menu secara rinci:

1. Mengetahui data-data subyek yang akan disusun menunya (umur, berat badan, tinggi badan, status fisiologis, pangan dan bentuk olahan serta snack yang disukai, frekuensi makan).

Contoh : Seorang anak laki-laki berusia 5 tahun, berat badan 17 kg, tinggi badan 105 cm. Lauk pauk yang disukai tempe, daging ayam, telur ayam,

ikan kembung. Sayuran yang disukai wortel, bayam. Buah yang disukai jeruk, pepaya .

2. Menaksir angka kecukupan energi dan zat gizi subyek :

- a. cara sederhana (tabel AKG, koreksi BB)
- b. cara teliti (menghitung EMB, koreksi energi aktivitas)
- c. cara sangat teliti (menghitung EMB, menghitung pengeluaran energi)

contoh :

- a. Kecukupan Energi = $17/18 \times 1550 \text{ Kkal} = 1464 \text{ Kkal}$
- b. Menghitung Energi Metabolisme Basal (EMB) dapat dilakukan dengan rumus Harris Benedict (1919) atau FAO/WHO/UNU (1985) atau cara cepat (Sutardjo 2006).

- Harris Benedict (1919)
Laki-laki : $66 + 13.7(\text{BB}) + 5(\text{TB}) - 6.8(\text{U})$
Wanita : $655 + 9.6(\text{BB}) + 1.8(\text{TB}) - 4.7(\text{U})$
- Cara cepat, ada dua cara :
Laki-laki = $1 \text{ kkal} \times \text{kg BB} \times 24 \text{ jam}$
Perempuan = $0,95 \text{ kkal} \times \text{kg BB} \times 24 \text{ jam}$
atau
Laki-laki = $30 \text{ kkal} \times \text{kg BB}$
Perempuan = $25 \text{ kkal} \times \text{kg BB}$
- FAO/WHO/UNU (1985)

Tabel 2 Rumus EMB berdasarkan kelompok umur dan jenis kelamin

Kelompok umur (tahun)	EMB (kkal/hr)	
	Laki-laki	Perempuan
0-3	$60,9 \text{ BB} - 54$	$61,0 \text{ BB} - 51$
3-10	$22,7 \text{ BB} + 495$	$22,5 \text{ BB} + 499$
10-18	$17,5 \text{ BB} + 651$	$12,2 \text{ BB} + 746$
18-30	$15,3 \text{ BB} + 679$	$14,7 \text{ BB} + 496$
30-60	$11,6 \text{ BB} + 879$	$8,7 \text{ BB} + 829$
≥ 60	$13,5 \text{ BB} + 487$	$10,5 \text{ BB} + 596$

Sumber: FAO/WHO/UNU (1985)

- Faktor kelipatan EMB

Tabel 3 Faktor aktivitas berdasarkan tingkatan aktivitas dan jenis kelamin

Aktivitas	Laki-laki	Perempuan
Sangat ringan*)	1,30	1,30
Ringan**)	1,65	1,55
Sedang**)	1,76	1,70
Berat**)	2,10	2,00

Sumber : *) Mahan & Escoot-Stump (2004);**) WKNPG (2004)

3. Menetapkan ketersediaan energi dan zat gizi jika menggunakan bahan pangan mentah, artinya menambahkan jumlah energi dan zat gizi yang akan hilang karena pengolahan ke dalam taksiran AKG.
4. Menetapkan bahan makanan apa yang akan digunakan (makanan pokok, lauk pauk, sayuran, dan buah)
5. Menghitung energi yang harus tersedia dari makanan pokok selanjutnya menentukan berapa makanan pokok (misal, beras) yang diperlukan. Kemudian dihitung berapa protein, vitamin, dan mineral yang tersedia dari sejumlah beras tersebut.
6. Menghitung protein yang harus tersedia dari pangan hewani, selanjutnya menghitung berapa pangan hewani (misal, daging sapi) yang diperlukan. Kemudian dihitung berapa energi, vitamin, dan mineral yang tersedia dari sejumlah daging sapi tersebut.
7. Menghitung vitamin A yang harus tersedia dari sayuran hijau, selanjutnya menghitung berapa sayuran hijau (misal, bayam) yang diperlukan (berat bersih). Kemudian dihitung berapa energi, protein, dan mineral yang tersedia dari sejumlah sayuran hijau tersebut.
8. Menghitung kekurangan energi, protein, vitamin A, Fe dari bahan-bahan pangan yang sudah ada. Kekurangan dipenuhi dengan mencari pangan yang relatif tinggi kandungan energi dan zat gizi yang kekurangan dan disukai subyek.
9. Memperkirakan keperluan minyak goreng jika menu yang disusun menggunakan olahan digoreng, atau ditumis, berdasarkan daftar penyerapan minyak dan dihitung berapa kandungan energi dari minyak yang dibutuhkan.
10. Memperkirakan keperluan gula pasir, jika olahan menggunakan gula, dan dihitung berapa kandungan energi dari gula yang digunakan
11. Demikian seterusnya sampai diperoleh kandungan energi dan zat gizi dari menu yang disusun sesuai dengan AKG subyek.

↳ Secara sederhana

Langkah-langkah menyusun menu secara sederhana:

1. Mengetahui data-data subyek yang akan disusun menunya (umur, berat badan, tinggi badan, status fisiologis, pangan dan bentuk olahan serta snack yang disukai, frekuensi makan)

2. Menaksir angka kecukupan energi dan zat gizi subyek :
 - a. cara sederhana (tabel AKG, koreksi BB)
 - b. cara teliti (menghitung EMB, koreksi energi aktivitas)
 - c. cara sangat teliti (menghitung EMB, menghitung pengeluaran energi)
3. Menggunakan tabel pedoman menu (standar porsi)

Tabel 4 Pedoman menu sehari-hari menurut kelompok umur dan jenis kelamin

No	Kel. Umur	Mkn pokok	Lauk	Pauk	Sayur	Buah	Kudapan	Susu
		(Pm)	(Pl)	(Pp)	(Ps)	(Pb)	(Pk)	(Pu)
1	Anak-anak							
	1-3	2.5	2	2	0.5	1	0.5	1
	4-6	2	2	2	0.5	1	0.5	1
	7-9	2.5	2	2	1	1	1	1
2	Pria Remaja							
	10-12	3	2	3	1	1	0.5	-
	13-15	4	2	4	1	1	1	-
	16-19	4	2	4	2	1	1	-
3	Wanita Remaja							
	10-12	3	2	2	1	1	0.5	-
	13-15	3	3	3	1	1	1	-
	16-19	3	2	3	2	1	1	-
4	Pria Dewasa							
	20-59	5	2	3	1	1	1	-
	>=60	3	2	3	2	2	0.5	1
5	Wanita Dewasa							
	20-59	3	2	3	2	1	1	-
	>=60	2	2	3	1	2	0.5	1
6	Wanita Hamil							
		3	3	4	2	2	1	1
7	Wanita Menyusui							
		4	3	4	2	2	1	1

Sumber: Depkes (1995)

Keterangan :

- 1 Pm = 1 Porsi makanan pokok = 100g beras = 200g nasi
- 1 Pl = 1 Porsi lauk (daging, ikan atau telur) = 50g
- 1 Pp = 1 Porsi pauk (tempe, tahu dan hasil olahan) = 50g
- 1 Pb = 1 Porsi buah = 100g
- 1 Ps = 1 Porsi sayuran
- 1 Pk = 1 porsi kudapan
- 1 Pu = 1 gls susu = 200g
- Untuk dewasa dan remaja ditambah 3 sdm gula dan 4 sdm minyak goreng
- Untuk anak-anak:
 - * 1-3 tahun: 2 sdm gula dan 2 sdm minyak goreng
 - * 4-6 tahun: 3 sdm gula dan 2 sdm minyak goreng
 - * 7-12 tahun: 3 sdm gula dan 3 sdm minyak goreng
 - (1 sdm gula = 10 gram dan 1 sdm minyak = 10 gram)

Tabel 5 Anjuran makanan rata-rata satu hari untuk orang dewasa menurut golongan umur (laki-laki)

Kel. Umur	BB (kg)	Nasi 100g/3/4 gls	Lauk		Sayur 100g/ 1 gls	Buah 100g/ 1 ptg pepaya	Minyak 5g/ 0.5 sdm	Gula pasir 10g/ 1 sdm
			Daging 40g/ 1 ptg	Tempe 50g/ 2 ptg				
16-19	56	8x	3x	3x	1.5x	3x	5x	4x
20-45	62	9x	3x	3x	1.5x	3x	5x	4x
46-59	62	8x	3x	3x	1.5x	3x	5x	4x
>=60	62	6.5x	3x	3x	1.5x	3x	4x	4x

Sumber : Almatsier (2006)

Tabel 6 Anjuran makanan rata-rata satu hari untuk orang dewasa menurut golongan umur (perempuan)

Kel. Umur	BB (kg)	Nasi 100g/3/4 gls	Lauk		Sayur 100g/ 1 gls	Buah 100g/ 1 ptg pepaya	Minyak 5g/ 0.5 sdm	Gula pasir 10g/ 1 sdm
			Daging 40g/ 1 ptg	Tempe 50g/ 2 ptg				
16-19	50	5x	3x	3x	1.5x	3x	5x	4x
20-45	54	6.5x	3x	3x	1.5x	3x	4x	4x
46-59	54	6x	3x	3x	1.5x	3x	4x	4x
>=60	54	4x	3x	3x	1.5x	3x	4x	4x

Sumber : Almatsier (2006)

Keterangan :

- Anjuran makan ini berlaku untuk orang sehat dengan aktivitas kerja sedang
- Bahan makanan yang tertera dapat ditukar dengan bahan makanan lain golongan yang sama yang sesuai dengan satuan penukar
- 100g nasi berasal dari 50g beras
- Lauk, sayuran dan buah diukur dalam keadaan mentah

Penilaian Mutu Gizi Konsumsi Pangan

Mutu gizi konsumsi pangan dapat ditinjau dari aspek gizi, indrawi, dan organoleptik. Pada bahasan ini, penilaian mutu gizi konsumsi pangan lebih dititikberatkan pada penilaian mutu protein (pemanfaatan protein dari pangan yang dikonsumsi oleh tubuh). Penilaian mutu konsumsi pangan meliputi Skor Asam Amino (SAA), Mutu Cerna (MC), dan *Mean Adequacy Ratio* (MAR).

↳ Skor Asam Amino (SAA)

Asam amino esensial (AAE) adalah asam amino yang tidak dapat disintesis oleh tubuh sehingga keberadaannya harus disediakan dari makanan yang dikonsumsi. Bagi orang dewasa terdapat 10 jenis AAE, yaitu Lisin, Leusin, Isoleusin, Triptofan, Metionin, Treonin, Fenilalanin, Valin, Histidin, dan Arginin. Bagi anak-anak ditambahkan Histidin dan Sistein

(sehingga berjumlah 12 AAE). Asam amino Metionin dan Sistein disebut juga asam amino sulfur (AAS) karena mengandung sulfur.

Daftar Asam Amino (DAA) adalah daftar kandungan asam amino esensial yang memuat angka-angka yang menggambarkan kandungan asam amino pada berbagai bahan makanan. Dari 12 AAE, DAA hanya memuat 9 AAE diantaranya Isoleusin, Lisin, Metionin, Sistein, Fenilalanin, Tirosin, Treonin, Triptofan, dan Valin. Di Negara-negara berkembang, AAE yang sering merupakan pembatas dalam konsumsi pangan adalah Lisin, Metionin, Sistein, Tirosin, dan Treonin.

SAA dihitung dengan membandingkan asam amino (AA) yang dikonsumsi dari beragam pangan terhadap AA standar (telur atau susu) atau terhadap pola kecukupan asam amino esensial (PKAE). Penyerapan dan pemanfaatan AA dalam tubuh untuk pembentukan protein dalam sel tergantung pada ketersediaan semua AAE sehingga SAA yang digunakan adalah SAA yang terendah, yang disebut merupakan pembatas. Pola kecukupan asam amino dibuat berdasarkan tahap perkembangan manusia (kelompok umur) yang ditetapkan oleh Komisi Ahli FAO/WHO (1985 & 1991).

SAA yaitu nilai indeks terkecil dari AA yang terdapat dalam makanan yang dikonsumsi dibandingkan dengan AA standar, secara umum dirumuskan sebagai berikut:

$$\text{SAA} = (\text{AAj}/\text{AAa}) \times 100$$

Keterangan:

SAA = Skor Asam Amino (berkisar antara 0-100)

AAj = AA yang dikonsumsi dari bahan makanan (mg/g prot)

AAa = AA yang dianjurkan (mg/g prot)

SAA mempunyai nilai maksimum 100, sehingga meskipun hasil perhitungan SAA lebih dari 100, SAA dinyatakan = 100, artinya semua AAE yang dikonsumsi dapat diserap dan dimanfaatkan oleh tubuh. SAA suatu konsumsi pangan ditetapkan berdasarkan nilai SAA terkecil, misal jika suatu hidangan memiliki SAA lisin 85, triptofan 90, treonin 87, dan AAS (asam

amino sulfur) 92, maka SAA konsumsi pangan tersebut adalah 85 (indeks terkecil).

Contoh tabel perhitungan SAA:

No	jenis pangan	berat (g)	kons Prot (g)	DAA				Kons AA			
				lys (mg)	AAS (mg)	tre (mg)	trp (mg)	lys (mg)	AAS (mg)	tre (mg)	trp (mg)
1	2	3	4	5	6	7	8	4x5	4x6	4x7	4x8
Jumlah			P					A	B	C	D
kons AA/g prot (mg/g)								A/P	B/P	C/P	D/P
PKAE (mg/g)								x	x	x	x
TKAE = (kons AA/ g prot : PKAE) x 100								E	F	G	H
SAA								nilai terkecil dari E, F, G, atau H			

Tidak semua bahan pangan terdapat pada tabel daftar asam amino (DAA). Bahan pangan yang tidak terdapat pada DAA (produk) dapat dicari kandungan asam aminonya dengan cara membandingkan protein produk dengan protein bahan dasar lalu dikalikan dengan AA bahan dasar. Secara umum dirumuskan sebagai berikut:

$$\text{AA produk} = (\text{protein produk/protein bahan dasar}) \times \text{AA bahan dasar}$$

☞ Mutu Cerna (MC)

Mutu cerna teoritis menunjukkan bagian dari protein atau asam amino yang dapat diserap tubuh dibandingkan dengan yang dikonsumsi. MC teoritis merupakan cara teoritis untuk menaksir nilai mutu cerna (*digestability*) yang dilakukan melalui penelitian bio-assay.

Tabel 7 Mutu cerna berbagai pangan tunggal

No.	Jenis pangan	Mutu cerna
1	Beras	90 ^a
2	Terigu	96 ^a
3	Jagung	82 ^a
4	Umbi-umbian	76 ^b
5	Tepung umbi-umbian	86 ^c
6	Ikan	97 ^a
7	Daging	97 ^a
8	Telur dan susu	100 ^a
9	Tempe	90 ^b
10	Kedelai (kacang-kacangan)	82 ^a
11	Tepung kedelai (tepung kacang-kacangan)	90 ^d
12	Sayuran	67 ^b
13	Buah-buahan	88 ^b

^aPAG Bulletin V (3) (1975); ^bKhumaidi M (1976)

^cDavidson *et al* (1977); ^dFAO/WHO/UNU (1985)

Cara perhitungan MC teoritis yaitu sebagai berikut:

1. Siapkan tabel perhitungan MC teoritis
2. Tabelkan konsumsi pangan dan hitung konsumsi protein tiap jenis pangan, lalu jumlahkan hingga diperoleh P gram.
3. Tabelkan nilai mutu cerna bio-assay jenis pangan yang dikonsumsi sesuai kelompok dalam tabel mutu cerna pangan tunggal.
4. Hitung secara tertimbang mutu cerna (MC) campuran pangan yang dikonsumsi, lalu jumlahkan sehingga diperoleh J. Caranya kalikan kolom (3) dan (4) lalu jumlahkan.
5. Bagi J dengan P. Hasil ini yang dinyatakan sebagai mutu cerna teoritis.

Contoh tabel perhitungan MC teoritis:

No	Jenis pangan	Kons protein (g)	MC bio-assay	Kons. prot x MC bio-assay
(1)	(2)	(3)	(4)	(3) x (4)
Jumlah		P		J
Mutu cerna teoritis (MC) = J/P				

↳ Mean Adequacy Ratio (MAR)

MAR menunjukkan indeks kualitas intake pangan yang dikonsumsi. Untuk menghitung MAR diperlukan data tingkat kecukupan gizi (TKG) atau *Nutrient Adequacy Ratio* (NAR). Secara umum rumus NAR adalah sebagai berikut:

$$\text{NAR} = \frac{\text{intake zat gizi per hari}}{\text{AKG}}$$

Rumus MAR dijabarkan sebagai berikut (Gibson 2005):

$$\text{MAR} = \frac{\sum \text{NAR}_{\text{zat gizi}}}{\text{Jml}_{\text{zat gizi}}}$$

Jika NAR bernilai diatas 100%, dibulatkan menjadi 100.

Contoh: TKE=101.7%, TKP=173.9%, TK.Vit A=77.7%, dan TK.Ca=66.6% sehingga $\text{MAR} = \frac{\text{TKE} + \text{TKP} + \text{TK.vit A} + \text{TK.Ca}}{4} = \frac{100 + 100 + 77.7 + 66.6}{4} = 86.1$

Daftar Bahan Makanan Penukar (DBMP)

Untuk memudahkan penyusunan menu yang bervariasi dan bergizi disusun Daftar Bahan Makanan Penukar yang mengelompokkan bahan makanan berdasarkan peranannya dalam pola menu seimbang dan zat gizi utama yang dikandungnya. Terdapat dua macam DBMP, yaitu DBMP I dan II. Pada bahasan kali ini akan lebih dititikberatkan pada DBMP I.

DBMP I membagi makanan dalam 8 golongan, yaitu:

- I. Bahan makanan sumber karbohidrat
- II. Bahan makanan sumber protein hewani
- III. Bahan makanan sumber protein nabati
- IV. Sayuran
- V. Buah-buahan
- VI. Susu
- VII. Minyak
- VIII. Gula

Untuk tiap golongan bahan makanan disusun daftar bahan makanan dalam jumlah yang zat gizinya setara atau ekuivalen dalam energi, karbohidrat, lemak, dan protein (diperoleh dari angka rata-rata kandungan energi, karbohidrat, lemak, dan protein bahan makanan di dalam tiap golongan). Bahan makanan dalam jumlah tersebut dapat saling menukarkan (Almatsier 2002).

Tabel 8 Pola menu sehari berdasarkan kandungan energi (dalam satuan penukar)

No	Gol Bahan Makanan	Kandungan Energi (kkal)						
		1500	1700	2000	2200	2500	2800	3000
1	Nasi	3	4	5	6	7	8	9
2	Daging	3	3	3	3	3	4	4
3	Tempe	3	3	3	3	3	3	3
4	Sayur	2	2	2	2.5	2.5	2.5	2.5
5	Buah	3	3	3	2	2	2	2
6	Minyak	4	4	6	6	8	8	8
7	Gula	1	1	2.5	3	4	5	6

Sumber: Almatsier (2002)

II. GIZI IBU HAMIL

Pendahuluan

Kehamilan merupakan urutan kejadian yang secara normal terdiri atas pembuahan, implantasi, pertumbuhan embrio, pertumbuhan janin, dan berakhir pada kelahiran bayi (Yongky 2004). Masa kehamilan merupakan periode yang sangat menentukan kualitas sumberdaya manusia di masa depan, karena tumbuh kembang anak sangat ditentukan oleh kondisi pada saat janin dalam kandungan. Jika keadaan dan status gizi ibu hamil baik maka janin yang dikandungnya akan baik juga dan keselamatan ibu saat melahirkan akan lebih terjamin (Djalal 1998).

Pertambahan berat badan ibu hamil yang cukup selama masa kehamilan memiliki arti penting dalam mengukur pertumbuhan janin yang cukup pula, selanjutnya akan menentukan berat badan bayi saat lahir. *Institute of Medicine, Food, Nutrition Board* (1990) merekomendasikan pertambahan berat badan berdasarkan Indeks Massa Tubuh (IMT) yang disajikan pada Tabel di bawah ini:

Tabel 9 Pertambahan berat badan ibu hamil berdasarkan IMT

No.	IMT (kg/m ²)	Pertambahan berat badan (kg)
1.	<19,8	12,5 – 18,0
2.	19,8 – 26	11,5 – 16
3.	26 – 29	7 – 11,5
4.	>29	≤ 6

Sumber: Anderson (2007)

Selama masa kehamilan, kebutuhan zat gizi ibu meningkat seiring dengan peningkatan komponen dari jaringan ibu seperti cadangan lemak, darah, uterus, kelenjar susu, serta komponen janin yang meliputi janin, ketuban dan plasenta. Selain itu, peningkatan kebutuhan zat gizi juga digunakan untuk menunjang perubahan-perubahan yang berhubungan dengan struktur dan metabolisme yang terjadi pada ibu (As'ad 2002). Anderson (2007) menjelaskan bahwa selain energi, beberapa zat gizi makro dan mikro yang dibutuhkan dalam jumlah lebih banyak beserta fungsinya antara lain: (1) Protein, untuk sintesis jaringan janin, plasenta, dan maternal; (2) Folat, mencegah terjadinya *Neural Tube Defect* (NTD); (3) Kalsium (Ca), menunjang pembentukan rangka pada janin dan mencegah hipertensi dan osteoporosis pada ibu; (4) Besi (Fe), mencegah anemia pada ibu yang berakhir pada BBLR dan kematian perinatal; (5) Seng (Zn), untuk sintesis DNA dan RNA, dan lain-lain.

Tujuan

Menghitung mutu gizi dan menyusun menu seimbang ibu hamil (bumil)

Contoh Soal

Wanita hamil umur 31 tahun, berat badan 59 kg, kehamilan 3 bulan (trimester 1), aktivitas ringan (1,55). Makanan yang disukai : nasi, telur ayam negeri, tahu, susu whole bubuk, kentang, wortel, sirsak, daging sapi, tempe kedelai murni, kacang panjang, mangga gedong, tepung hunkwee, dan pepaya.

1. Hitung kebutuhan Energi, KH, L, P, Ca, dan Fe
2. Buat pembagian makanan berdasarkan satuan penukar sesuai dengan kebutuhan energi, karbohidrat, lemak, dan protein
3. Buat pembagian satuan penukar berdasarkan waktu makan
4. Buat susunan menu sehari
5. Hitung MAR, SAA, dan MC

Jawaban

$$1. \text{ Angka Metabolisme Basal (AMB)} = 8,7 B + 829 = 1342$$

$$\text{Kebutuhan Energi} = \text{AMB} \times \text{FA} = 1342 \times 1.55 = 2081 + 180 = 2261 \text{ kkal}$$

$$\text{min}10\%: \text{Keb.E} - 10\%(\text{keb.E}) = 2261 - 2261(10\%) = 2035 \text{ kkal}$$

$$\text{plus}10\%: \text{Keb E} + 10\%(\text{Keb.E}) = 2261 + 2261(10\%) = 2487 \text{ kkal}$$

Jadi, **kebutuhan energi adalah 2035-2487 kkal**

$$\text{Kebutuhan Karbohidrat} = (60-75\% \times \text{Kebutuhan Energi}) : 4$$

$$= (60-75\% \times 2261) : 4$$

$$= (1356-1695) : 4 = 339-424 \text{ gram}$$

Jadi, **kebutuhan karbohidrat adalah 339-424 gram**

$$\text{Kebutuhan Protein} = (10-15\% \times \text{Kebutuhan Energi}) : 4$$

$$= (10-15\% \times 2261) : 4$$

$$= (226-339) : 4 = 57-85 \text{ gram}$$

Jadi, **kebutuhan protein adalah 57-85 gram**

$$\text{Kebutuhan Lemak} = (10-25\% \times \text{Kebutuhan Energi}) : 9$$

$$= (10-25\% \times 2261) : 9$$

$$= (226-565) : 9 = 25-63 \text{ gram}$$

Jadi, **kebutuhan lemak adalah 25-63 gram**

Kebutuhan Ca dan Fe diperoleh dari AKG (2004) sesuai dengan umur serta ditambahkan dengan tambahan untuk tiap trimester.

	BB	AMB	Akt. Ringan	Keb. Energi	Tambahan trimester 1	Jumlah Keb. Zat gizi	PLUS 10%	MIN 10%
Keb. Energi (kkal)	59	1342	1.55	2081	180	2261	2487	2035
		% Keb. Zat gizi	E dari KH, P, L (kkal)	Keb. Zat gizi (g)				
Keb. KH (g)		60%	1356	339		339		
		75%	1695	424		424		
Keb. Lemak (g)		10%	226	25		25		
		25%	565	63		63		
Keb. Protein (g)		10%	226	57	17	74		
		15%	339	85	17	102		
Keb. Ca (mg)				800	150	950		
Keb. Fe (mg)				26		26		

2. Buat pembagian makanan berdasarkan satuan penukar sesuai dengan kebutuhan energi

Gol. Bhn Mkn	SP	Daftar tabel Satuan Penukar				SP x Daftar tabel SP			
		E	KH	L	P	E	KH	L	P
KH	6	175	40		4	1050	240	0	24
PH	3	95		6	10	285	0	18	30
PN	3	80	8	3	6	240	24	9	18
S	3	50	10		3	150	30	0	9
B	5	40	10			200	50	0	0
SU	1	130	9	7	7	130	9	7	7
M	4	45		5		180	0	20	0
G	3	40	10			120	30	0	0
Jumlah Konsumsi Zat Gizi						2355.0	383.0	54.0	88.0

3. Pembagian satuan penukar berdasarkan waktu makan

Gol. Bhn Mkn	SP	Pagi	Selingan 1	Siang	Selingan 2	Malam
KH	6	1	1	1.5	1	1.5
PH	3	1		1		1
PN	3	1		1		1
S	3	1		1		1
B	5	1	1	1	1	1
SU	1	0,5				0,5
M	4	1	0,5	1	0,5	1
G	3		1,5		1,5	

4. Menghitung MAR, SAA, dan MC

a. Menghitung MAR

Menghitung AKE dan AKP standar

	BB akt	BB std	AKGE std	AKGP std
AKG			1800	50
Tambahan AKG Hamil			180	17
AKG Ibu Hamil	59	55	1980	67

Menghitung AKG aktual berdasarkan berat badan aktual, tingkat kecukupan Energi, Protein, Ca dan Fe

	Energi	P	Ca	Fe
AKG Aktual	2124	71.87	950	26
Konsumsi Zat Gizi*	2355	88	753,65	22,59
Tingkat Kecukupan	110.88	122.44	79.33	86.88

Ket: * didapatkan dari susunan menu sehari

Angka kecukupan energi (AKE) aktual

$$= (\text{BB aktual}/\text{BB standar}) \times \text{AKE standar} = (59/55) \times 1980 = 2124 \text{ kkal}$$

Catatan: hanya AK energi dan protein yang dihitung dengan koreksi BB

Tingkat kecukupan energi (TKE) = (Jml kons E/AKE aktual) x 100

$$= (2355/2124) \times 100 = 110.88$$

$$\text{MAR} = \frac{100\% + 100\% + 79,33\% + 86,88\%}{4} = 91,55\%$$

b. Menghitung SAA dan MC

Menghitung total konsumsi protein

Bahan Makanan	URT	Berat	SP	P tabel	P dari SP
Nasi	21/8 gls	350	3.5	4	14
kentang	1 bj sdg	100	0.5	4	2
tepung hunkwe	16 sdm	80	2	4	8
daging sapi	2 ptg sdg	100	2	10	20
telur ayam negeri	1 btr bsr	60	1	10	10
tahu	1 bj bsr	100	1	6	6
tempe kedelai murni	4 ptg sdg	100	2	6	12
kacang panjang	1 gls	100	1	3	3
wortel	1 gls	200	2	3	6
pepaya	2 ptg sdg	200	2	0	0
Sirsak	1 gls	100	2	0	0
Mangga Gedong	1/2 bh bsr	50	1	0	0
susu whole bubuk	5 sdm	25	1	7	7
santan	1/4 gls	50	1	0	0
minyak goreng	3/2 sdm	15	3	0	0
gula pasir	3 sdm	30	3	0	0
Total					88

Menghitung data AA yang tidak ada pada daftar AA

Asam Amino	P bahan dasar	P. produk	Tabel				Tabel Baru			
			Lys	AAS	Tre	Trp	Lys	AAS	Tre	Trp
Santan	3.4	2	44.7	39	37.9	9.7	26.3	22.9	22.3	5.7
Tepung Hunkwe	8.9	4.5	24.3	36.8	28.9	12.3	12.3	18.6	14.6	6.2

Contoh perhitungan:

$$\begin{aligned} \text{AA lys santan} &= \frac{\text{Prot santan (dari DKBM)}}{\text{Prot kelapa (dari DKBM)}} \times \text{AA kelapa (dari DAA)} \\ &= (2/3.4) \times 44.7 = 26.3 \text{ mg} \end{aligned}$$

Contoh perhitungan SAA:

AA Triptofan

$$\text{Kons AA / g prot} = 899 \text{ mg} / 88 \text{ g} = 10.2 \text{ mg/g prot}$$

$$\text{PKAE triptofan} = 9 \text{ (dari DAA sesuai jenis kelamin dan umur)}$$

Tingkat Kecukupan Asam Amino Esensial (TKAE)

$$= \frac{\text{Kons AA / g prot} \times 100}{\text{PKAE}} = (10.2/9) \times 100 = 113.5$$

SAA = 100+ dengan AA pembatas yaitu triptofan (karena nilainya terkecil diantara AAE yang lain)

Perhitungan MC:

$$\text{MC} = 7995/88 = 90.9$$

Tabel Perhitungan SAA dan MC

Jenis Pangan	Kons. P	Kandungan AAE (Tabel DAA)				Konsumsi AAE				MC Bioassay	Kons. Px MC Bio
		Lysin	AAS	Treonin	triptofan	Lysin	AAS	Treonin	triptofan		
Nasi	14	30.8	30.9	35.3	8.8	431.2	432.6	494.2	123.2	90	1260
Kentang	2	39.3	18	34.7	23.3	78.6	36	69.4	46.6	76	152
tepung hunkwe	8	12.3	18.6	14.6	6.2	98.4	148.8	116.8	49.6	96	768
daging sapi	20	78.6	43	46.7	8.7	1572	860	934	174	97	1940
telur ayam negeri	10	61	42.5	42.9	12.3	610	425	429	123	100	1000
tahu	6	70	27.5	41	15.4	420	165	246	92.4	82	492
tempe kedelai murni	12	43.1	15.9	31.2	9.5	517.2	190.8	374.4	114	90	1080
kacang panjang	3	59.7	17.9	35.7	10	179.1	53.7	107.1	30	67	201
wortel	6	30	17.8	41.1	7.8	180	106.8	246.6	46.8	67	402
pepaya	0	32.5	17.5	42.5	12.5	0	0	0	0	88	0
Sirsak	0	60	0	0	11	0	0	0	0	88	0
Mangga Gedong	0	132.9	0	0	20	0	0	0	0	88	0
susu whole bubuk	7	89.2	32.3	46.9	14.2	624.4	226.1	328.3	99.4	100	700
santan	0	26.3	22.9	22.3	5.7	0	0	0	0		
minyak goreng	0					0	0	0	0		
gula pasir	0					0	0	0	0		
Kons P	88	Kons AA				4710.9	2644.8	3345.8	899		7995
Kons.AA/g P (mg/g)						53.5	30.1	38.0	10.2	MC	90.9
PKAE						31	21	19	9		
TKAE						172.7	143.1	200.1	113.5		
SAA									100+		

5. Susunan menu sehari

Wkt mkn	Gol.	SP	Menu	Bhn Mkn	URT	Berat	Daftar tabel Satuan Penukar				DKBM		BDD	SP x Daftar tabel SP				Bahan mentah	
							E	KH	L	P	Ca	Fe		E	KH	L	P	Ca	Fe
Pagi	KH	1	Nasi	Nasi	3/4 gls	100	175	40		4	5	0.5	100	175	40.0	0	4	5	0.5
	PH	1	Tahu telur	Telur ayam negeri	1 btr bsr	60	95		6	10	54	2.7	90	95	0.0	6	10	29.2	1.5
	PN	1		tahu	1 bj bsr	100	80	8	3	6	124	0	100	80	8.0	3	6	124	0
	S	1	Tumis kacang panjang	kacang panjang	1 gls	100	50	10		3	49	0.7	75	50	10.0	0	3	36.8	0.5
	B	1	pepaya	pepaya	1 ptg sdg	100	40	10			23	1.7	75	40	10.0	0	0	17.3	1.3
	SU	0.5	susu	susu whole bubuk	2,5 sdm	12.5	130	9	7	7	904	0.6	100	65	4.5	3.5	3.5	113	0.1
	M	1		minyak goreng	1/2 sdm	5	45		5		0	0	100	45	0.0	5	0	0	0
Total Konsumsi Makan Pagi													550.0	72.5	17.5	26.5	325.2	3.8	
Selingan 1	KH	1	Kue Cente manis	tepung Hunkwe	8 sdm	40	175	40		4	50	1	100	175	40	0	4	20	0.4
	M	0.5		Santan	1/8 gls	25	45		5		25	0.1	100	22.5	0	2.5	0	6.3	0.0
	G	1.5		Gula Pasir	1,5 sdm	15	40	10			5	0.1	100	60	15	0	0	0.8	0.0
	B	1	Jus Sirsak	Sirsak	1/2 gls	50	40	10			14	0.6	68	40	10	0	0	4.8	0.2
Total Konsumsi Selingan 1													297.5	65	2.5	4	31.8	0.6	
Siang	KH	1.25	Nasi	Nasi	15/16 gls	125	175	40		4	5	0.5	100	218.7	50	0	5	6.3	0.6
		0.25	Sop	Kentang	1/2 bj sdg	50	175	40		4	11	0.7	85	43.75	10	0	1	4.7	0.3
	S	1		Wortel	1 gls	100	50	10		3	39	0.8	88	50	10	0	3	34.3	0.7
	PH	1	Empal Daging	Daging Sapi	1 ptg sdg	50	95		6	10	11	2.8	100	95	0	6	10	5.5	1.4
	PN	1	Tempe Goreng	tempe Kedelai Murni	2 ptg sdg	50	80	8	3	6	129	10	100	80	8	3	6	64.5	5
	B	1	Mangga	Mangga Gedong	1/2 bh bsr	50	40	10			13	0.2	65	40	10	0	0	4.2	0.1
	M	1		Minyak Goreng	1/2 sdm	5	45		5		0	0	100	45	0	5	0	0	0
Total Konsumsi makan siang													572.5	88	14	25	119.5	8.1	
Selingan 2	KH	1	Kue Cente manis	tepung Hunkwe	8 sdm	40	175	40		4	50	1	100	175	40	0	4	20	0.4
	M	0.5		Santan	1/8 gls	25	45		5		25	0.1	100	22.5	0	2.5	0	6.3	0.0
	G	1.5		Gula Pasir	1,5 sdm	15	40	10			5	0.1	100	60	15	0	0	0.8	0.0
	B	1	Jus Sirsak	Sirsak	1/2 gls	50	40	10			14	0.6	68	40	10	0	0	4.8	0.2

Wkt mkn	Gol.	SP	Menu	Bhn Mkn	URT	Berat	Daftar tabel Satuan Penukar				DKBM		BDD	SP x Daftar tabel SP				Bahan mentah	
							E	KH	L	P	Ca	Fe		E	KH	L	P	Ca	Fe
Total Konsumsi Selingan 2													297.5	65	2.5	4	31.8	0.6	
Malam	KH	1.25	Nasi	Nasi	15/16 gls	125	175	40		4	5	0.5	100	218.75	50	0	5	6.3	0.6
		0.25	Sop	Kentang	1/2 bj sdg	50	175	40		4	11	0.7	85	43.75	10	0	1	4.7	0.3
	S	1		Wortel	1 gls	100	50	10		3	39	0.8	88	50	10	0	3	34.3	0.7
	PH	1	Empal Daging	Daging Sapi	1 ptg sdg	50	95		6	10	11	2.8	100	95	0	6	10	5.5	1.4
	PN	1	Tempe Goreng	tempe Kedelai Murni	2 ptg sdg	50	80	8	3	6	129	10	100	80	8	3	6	64.5	5
	B	1	Pepaya	pepaya	1 ptg sdg	100	40	10			23	1.7	75	40	10.0	0	0	17.3	1.3
	SU	0.5	Susu	susu whole bubuk	2,5 sdm	12.5	130	9	7	7	904	0.6	100	65	4.5	3.5	3.5	113	0.1
	M	1		Minyak Goreng	1/2 sdm	5	45		5		0	0	100	45	0	5	0	0	0
Total Konsumsi Makan Malam													637.5	92.5	17.5	28.5	245.5	9.4	
Total Konsumsi Sehari													2355	383	54	88	753.6	22.6	

III. GIZI IBU MENYUSUI

Pendahuluan

Menyusui (laktasi) merupakan kondisi fisiologis paling akhir dari siklus reproduksi. Selama kehamilan, tubuh ibu mempersiapkan tahap laktasi dengan menyimpan beberapa zat gizi dan energi. Energi dibutuhkan untuk memproduksi ASI, dan beberapa zat gizi meningkat apabila tersedia dalam jumlah cukup bahkan berlebih dalam diet ibu seperti vitamin-vitamin larut air, vitamin A, dan asam lemak tak jenuh ganda. Selain itu, kebutuhan kalsium ibu menyusui lebih tinggi dibandingkan ibu yang tidak menyusui karena kehilangan kalsium dari tulang rangka ibu dapat terjadi selama laktasi dan dapat dicegah dengan peningkatan intake kalsium dari diet (Anderson 2007). Kebutuhan protein juga meningkat yang ditujukan bukan hanya untuk transformasi menjadi protein susu, tetapi juga untuk sintesis hormon yang memproduksi (prolaktin) serta yang mengeluarkan ASI (oksitosin) (Arisman 2004).

Tujuan

Menghitung mutu gizi dan menyusun menu seimbang ibu menyusui

Contoh Soal

Wanita menyusui umur 32 tahun, berat badan 62 kg, bayi umur 5 bulan, aktivitas ringan (1,55). Makanan yang disukai : nasi, telur ayam negeri, tahu, susu whole bubuk, kentang, wortel, sirsak, daging sapi, tempe kedelai murni, kacang panjang, mangga gedong, tepung hunkwee, dan pepaya.

1. Hitung kebutuhan Energi, KH, L, P, Ca, Fe
2. Buat pembagian makanan berdasarkan satuan penukar sesuai dengan kebutuhan energi, karbohidrat, lemak, dan protein
3. Buat pembagian satuan penukar berdasarkan waktu makan
4. Buatlah susunan menu sehari
5. Hitung MAR, SAA, dan MC

Jawaban

1. Angka Metabolisme Basal (AMB) = $8.7 \text{ BB} + 829 = 1368$
 Kebutuhan Energi = $\text{AMB} \times \text{FA} = 1368 \times 1.55 = 2121 + 500 = 2621 \text{ kkal}$
 min10%: $\text{Keb.E} - 10\%(\text{keb.E}) = 2621 - 2621(10\%) = 2359 \text{ kkal}$
 plus10%: $\text{Keb E} + 10\%(\text{Keb.E}) = 2621 + 2621(10\%) = 2883 \text{ kkal}$
 Jadi, **kebutuhan energi adalah 2359-2883 kkal**

$$\begin{aligned} \text{Kebutuhan Karbohidrat} &= (60-75\% \times \text{Kebutuhan Energi}) : 4 \\ &= (60-75\% \times 2621) : 4 \\ &= (1573-1966) : 4 = 393-491 \text{ gram} \end{aligned}$$

Jadi, **kebutuhan karbohidrat adalah 393-491 gram**

$$\begin{aligned} \text{Kebutuhan Protein} &= (10-15\% \times \text{Kebutuhan Energi}) : 4 \\ &= (10-15\% \times 2621) : 4 \\ &= (262-393) : 4 = 66-98 \text{ gram} \end{aligned}$$

Jadi, **kebutuhan protein adalah 66-98 gram**

$$\begin{aligned} \text{Kebutuhan Lemak} &= (10-25\% \times \text{Kebutuhan Energi}) : 9 \\ &= (10-25\% \times 2621) : 9 \\ &= (262-655) : 9 = 29-73 \text{ gram} \end{aligned}$$

Jadi, **kebutuhan lemak adalah 29-73 gram**

Kebutuhan Ca dan Fe diperoleh dari AKG (2004) sesuai dengan umur serta ditambahkan dengan tambahan untuk tiap periode menyusui.

	BB	AMB	Akt. Ringan	Keb. Energi	Tambahan 0-6 bln	Jumlah Keb. Zat gizi	PLUS 10%	MIN 10%
Keb. Energi (kkal)	62	1368	1.55	2121	500	2621	2883	2359
		% Keb. Zat gizi	E dari KH, P, L (kkal)	Keb. Zat gizi (g)				
Keb. KH (g)		60%	1573	393		393		
		75%	1966	491		491		
Keb. Lemak (g)		10%	262	29		29		
		25%	655	73		73		
Keb. Protein (g)		10%	262	66	17	83		
		15%	393	98	17	115		
Keb. Ca (mg)				800	150	950		
Keb. Fe (mg)				26	6	32		

2. Buat pembagian makanan berdasarkan satuan penukar sesuai dengan kebutuhan energi

Gol. Bhn Mkn	SP	Daftar tabel Satuan Penukar				SP x Daftar tabel SP			
		E	KH	L	P	E	KH	L	P
KH	6	175	40		4	1050	240	0	24
PH	4	95		6	10	380	0	24	40
PN	4	80	8	3	6	320	32	12	24
S	4	50	10		3	200	40	0	12
B	5	40	10			200	50	0	0
SU	1.5	130	9	7	7	195	13.5	10.5	10.5
M	5	45		5		225	0	25	0
G	3	40	10			120	30	0	0
Jumlah Konsumsi Zat Gizi						2690.0	405.5	71.5	110.5

3. Pembagian satuan penukar berdasarkan waktu makan

Gol. Bhn Mkn	SP	Pagi	Selingan 1	Siang	Selingan 2	Malam
KH	6	1	1	1.5	1	1.5
PH	4	1		1.5		1.5
PN	4	1		1	1	1
S	4	1	1	1		1
B	5	1	1	1	1	1
SU	1.5	0,5			0.5	0,5
M	5	1	0.5	1	1.5	1
G	3		1,5		1,5	

4. Menghitung MAR, SAA, dan MC

a. Menghitung MAR

Menghitung AKE dan AKP standar

	BB akt	BB std	AKGE std	AKGP std
AKG			1800	50
Tambahan AKG Menyusui			500	17
AKG Ibu Menyusui	62	55	2300	67

Menghitung AKG Aktual berdasarkan BB aktual, tingkat kecukupan Energi, Protein, Ca dan Fe

	Energi	P	Ca	Fe
AKG Aktual	2593	75.53	950	32
Konsumsi Zat Gizi*	2690	110.5	1012.73	26.18
Tingkat Kecukupan	103.75	146.30	106.60	81.80

Ket: * didapatkan dari susunan menu sehari

Angka kecukupan energi (AKE) aktual

$$= (\text{BB aktual}/\text{BB standar}) \times \text{AKE standar} = (62/55) \times 2300 = 2593 \text{ kkal}$$

Catatan: hanya AK energi dan protein yang dihitung dengan koreksi BB

$$\text{Tingkat kecukupan energi (TKE)} = (\text{Jml kons E}/\text{AKE aktual}) \times 100$$

$$= (2690/2593) \times 100 = 103.75$$

$$\text{MAR} = \frac{100\% + 100\% + 100\% + 81,80\%}{4} = 95,45\%$$

b. Menghitung SAA dan MC

Menghitung total konsumsi protein

Bahan Makanan	URT	berat	SP	P tabel	P dari SP
Nasi	21/8 gls	350	3.5	4	14
Kentang	1 bj sdg	100	0.5	4	2
tepung hunkwe	16 sdm	80	2	4	8
daging sapi	3 ptg sdg	150	3	10	30
telur ayam negeri	1 btr bsr	60	1	10	10
Tahu	3/2 bj bsr	150	1.5	6	9
tempe kedelai murni	5 ptg sdg	125	2.5	6	15
kacang panjang	1 gls	100	1	3	3
Wortel	3 gls	300	3	3	9
pepaya	2 ptg sdg	200	2	0	0
Sirsak	1 gls	100	2	0	0
Mangga Gedong	1/2 bh bsr	50	1	0	0
susu whole bubuk	3 1/2 sdm	37.5	1.5	7	10.5
Santan	3/4 gls	150	3	0	0
minyak goreng	1 sdm	10	2	0	0
gula pasir	3 sdm	30	3	0	0
					110.5

Menghitung data AA yang tidak ada pada daftar AA

Asam Amino	P bahan dasar	P. produk	Tabel				Tabel Baru			
			Lys	AAS	Tre	Trp	Lys	AAS	Tre	Trp
Santan	3.4	2	44.7	39	37.9	9.7	26.3	22.9	22.3	5.7
Tepung Hunkwe	22.2	4.5	65.5	17.4	32.6	12.6	13.3	3.5	6.6	2.6

Contoh perhitungan:

$$\begin{aligned} \text{AA lys santan} &= \frac{\text{Prot santan (dari DKBM)}}{\text{Prot kelapa (dari DKBM)}} \times \text{AA kelapa (dari DAA)} \\ &= (2/3.4) \times 44.7 = 26.3 \text{ mg} \end{aligned}$$

Contoh perhitungan SAA:

AA Triptofan

$$\text{Kons AA / g prot} = 1105 \text{ mg} / 110.5 \text{ g} = 10 \text{ mg/g prot}$$

PKAE triptofan = 9 (dari DAA sesuai jenis kelamin dan umur)

Tingkat Kecukupan Asam Amino Esensial (TKAE)

$$= \frac{\text{Kons AA / g prot} \times 100}{\text{PKAE}} = (10/9) \times 100 = 111.1$$

SAA = 100+ dengan AA pembatas yaitu triptofan (karena nilainya terkecil diantara AAE yang lain)

$$\text{Perhitungan MC: MC} = 9984/110.5 = 90.4$$

Tabel Perhitungan SAA dan MC

Jenis Pangan	Kons. P	Kandungan AAE (Tabel DAA)				Konsumsi AAE				MC Bioassay	Kons. Px MC Bio
		Lysin	AAS	Treonin	triptofan	Lysin	AAS	Treonin	triptofan		
Nasi	14	30.8	30.9	35.3	8.8	431.2	432.6	494.2	123.2	90	1260
kentang	2	39.3	18	34.7	23.3	78.6	36	69.4	46.6	76	152
tepung hunkwe	8	13.3	3.5	6.6	2.6	106.4	28	52.8	20.8	90	720
daging sapi	30	78.6	43	46.7	8.7	2358	1290	1401	261	97	2910
telur ayam negeri	10	61	42.5	42.9	12.3	610	425	429	123	100	1000
tahu	9	70	27.5	41	15.4	630	247.5	369	138.6	82	738
tempe kedelai murni	15	43.1	15.9	31.2	9.5	646.5	238.5	468	142.5	90	1350
kacang panjang	3	59.7	17.9	35.7	10	179.1	53.7	107.1	30	67	201
wortel	9	30	17.8	41.1	7.8	270	160.2	369.9	70.2	67	603
pepaya	0	32.5	17.5	42.5	12.5	0	0	0	0	88	0
Sirsak	0	60	0	0	11	0	0	0	0	88	0
Mangga Gedong	0	132.9	0	0	20	0	0	0	0	88	0
susu whole bubuk	10.5	89.2	32.3	46.9	14.2	936.6	339.15	492.45	149.1	100	1050
santan	0	26.3	22.9	22.3	5.7	0	0	0	0		
minyak goreng	0					0	0	0	0		
gula pasir	0					0	0	0	0		
Kons P	110.5	Kons AA				6246.4	3250.7	4252.9	1105.0		9984
Kons.AA/g P (mg/g)						56.5	29.4	38.5	10.0	MC	90.4
PKAE						31	21	19	9		
TKAE						182.4	140.1	202.6	111.1		
SAA									100+		

5. Susunan menu sehari

Waktu	Gol.	SP	Menu	Bhn Mkn	URT	Berat	Daftar tabel Satuan Penukar				DKBM		BDD	SP x Daftar tabel SP				Bahan mentah	
							E	KH	L	P	Ca	Fe		E	KH	L	P	Ca	Fe
Pagi	KH	1	lontong	Nasi	3/4 gls	100	175	40		4	5	0.5	100	175	40.0	0	4	5	0.5
	PH	1	telur balado	Telur ayam negeri	1 btr bsr	60	95		6	10	54	2.7	90	95	0.0	6	10	29.2	1.5
	PN	1	sayur godok	Tahu	1 bj bsr	100	80	8	3	6	124	0	100	80	8.0	3	6	124	0
	S	1		kacang panjang	1 gls	100	50	10		3	49	0.7	75	50	10.0	0	3	36.8	0.5
	B	1	pepaya	Papaya	1 ptg sdg	100	40	10			23	1.7	75	40	10.0	0	0	17.3	1.3
	SU	0.5	susu	susu whole bubuk	2,5 sdm	12.5	130	9	7	7	904	0.6	100	65	4.5	3.5	3.5	113	0.1
	M	1		Santan	1/4 gls	50	45		5		25	0.1	100	45	0.0	5	0	12.5	0.1
Total Konsumsi Makan Pagi													550.0	72.5	17.5	26.5	337.7	3.9	
Seling an 1	KH	1	Kue Cente manis	tepung Hunkwe	8 sdm	40	175	40		4	50	1	100	175	40	0	4	20	0.4
	M	0.5		Santan	1/8 gls	25	45		5		25	0.1	100	22.5	0	2.5	0	6.3	0.0
	G	1.5		Gula Pasir	1,5 sdm	15	40	10			5	0.1	100	60	15	0	0	0.8	0.0
	S	1	Jus Wortel	Wortel	1 gls	100	50	10		3	39	0.8	88	50	10	0	3	34.3	0.7
	B	1	Jus Sirsak	Sirsak	1/2 gls	50	40	10			14	0.6	68	40	10	0	0	4.8	0.2
Total Konsumsi Selingan 1													347.5	75	2.5	7	66.1	1.4	
Siang	KH	1.25	Nasi	Nasi	15/16 gls	125	175	40		4	5	0.5	100	218.75	50	0	5	6.3	0.6
		0.25	perkedel kentang	Kentang	1/2 bj sdg	50	175	40		4	11	0.7	85	43.75	10	0	1	4.7	0.3
	S	1	lalap wortel rebus	Wortel	1 gls	100	50	10		3	39	0.8	88	50	10	0	3	34.3	0.7
	PH	1.5	terik daging	Daging Sapi	1.5 ptg sdg	75	95		6	10	11	2.8	100	142.5	0	9	15	8.3	2.1
	PN	1		tempe Kedelai	2 ptg sdg	50	80	8	3	6	129	10	100	80	8	3	6	64.5	5
	B	1	Mangga	Mangga Gedong	1/2 bh bsr	50	40	10			13	0.2	65	40	10	0	0	4.2	0.1
	M	0.5		Minyak Goreng	1/4 sdm	2.5	45		5		0	0	100	22.5	0	2.5	0	0	0
	0.5		Santan	1/8 gls	25	45		5		25	0.1	100	22.5	0	2.5	0	6.3	0.0	
Total Konsumsi makan siang													620	88	17	30	128.5	8.8	

Waktu	Gol.	SP	Menu	Bhn Mkn	URT	Berat	Daftar tabel Satuan Penukar				DKBM		BDD	SP x Daftar tabel SP				Bahan mentah	
							E	KH	L	P	Ca	Fe		E	KH	L	P	Ca	Fe
Selingan 2	KH	1	Kue Cente manis	tepung Hunkwe	8 sdm	40	175	40		4	50	1	100	175	40	0	4	20	0.4
	G	1.5		Gula Pasir	1,5 sdm	15	40	10			5	0.1	100	60	15	0	0	0.8	0.0
	M	0.5		Santan	1/8 gls	25	45		5		25	0.1	100	22.5	0	2.5	0	6.3	0.0
		1		Minyak Goreng	1/2 sdm	5	45		5		0	0	100	45	0	5	0	0	0
	PN	0.5	tahu goreng	Tahu	0.5 bj bsr	50	80	8	3	6	124	0	100	40	4	1.5	3	62	0
		0.5	tempe mendoan	tempe kedelai murni	1 ptg sdg	25	80	8	3	6	129	10	100	40	4	1.5	3	32.3	2.5
	B	1	Jus Sirsak	Sirsak	1/2 gls	50	40	10			14	0.6	68	40	10	0	0	4.8	0.2
	SU	0.5	susu	susu whole bubuk	2,5 sdm	12.5	130	9	7	7	904	0.6	100	65	4.5	3.5	3.5	113	0.1
Total Konsumsi Selingan 2													487.5	77.5	14	13.5	239.0	3.2	
Malam	KH	1.25	Nasi	Nasi	15/16 gls	125	175	40		4	5	0.5	100	218.75	50	0	5	6.3	0.6
		0.25	perkedel kentang	Kentang	1/2 bj sdg	50	175	40		4	11	0.7	85	43.75	10	0	1	4.7	0.3
	S	1	lalap wortel rebus	Wortel	1 gls	100	50	10		3	39	0.8	88	50	10	0	3	34.3	0.7
	PH	1.5	terik daging	Daging Sapi	1.5 ptg sdg	75	95		6	10	11	2.8	100	142.5	0	9	15	8.3	2.1
	PN	1		tempe Kedelai Murni	2 ptg sdg	50	80	8	3	6	129	10	100	80	8	3	6	64.5	5
	B	1	Mangga	Mangga Gedong	1/2 bh bsr	50	40	10			13	0.2	65	40	10	0	0	4.2	0.1
	SU	0.5	Susu	susu whole bubuk	2,5 sdm	12.5	130	9	7	7	904	0.6	100	65	4.5	3.5	3.5	113	0.1
	M	0.5		Minyak Goreng	1/4 sdm	2.5	45		5		0	0	100	22.5	0	2.5	0	0	0
0.5			Santan	1/8 gls	25	45		5		25	0.1	100	22.5	0	2.5	0	6.3	0.0	
Total Konsumsi Makan Malam													685	92.5	20.5	33.5	241.5	8.9	
Total Konsumsi Sehari													2690	405.5	71.5	110.5	1012.7	26.2	

IV. GIZI BAYI DAN BALITA

Pendahuluan

Kebutuhan energi pada bayi lebih tinggi dibandingkan tahap kehidupan lainnya karena pada masa ini terjadi pertumbuhan dan laju metabolisme yang sangat pesat seperti pertumbuhan dan perkembangan sistem syaraf pusat pada tahun pertama postnatal (Anderson 2007). Energi dipasok terutama oleh karbohidrat dan lemak. Jenis karbohidrat yang sebaiknya diberikan adalah laktosa. Selain itu, kebutuhan cairan pada bayi juga sangat penting. Jumlah cairan yang dibutuhkan oleh bayi lebih besar 50% dibanding kebutuhan orang dewasa (Arisman 2004).

Bayi yang berusia 0 sampai 6 bulan dianjurkan untuk mengonsumsi ASI saja (ASI eksklusif). Riyadi dan Sukandar (2009) menjelaskan bahwa waktu dan lama pemberian ASI pada bayi tergantung kepada keadaan individu bayi. Beberapa kali sebaiknya bayi disusui oleh ibu, waktunya siang hari atau malam hari, menurut beberapa ahli dinyatakan sebaiknya tidak dibatasi, jadi bayi diberi kapan dia meminta atau lapar. Lama waktu pemberian ASI sebaiknya 15-30 menit.

Makanan bayi dan anak dan anak usia 6 – 24 bulan terdiri dari ASI dan MP ASI. MP ASI adalah makanan atau minuman yang mengandung zat gizi, diberikan kepada bayi atau anak usia 6 – 24 bulan guna memenuhi kebutuhan gizi selain ASI. Penelitian yang dilakukan oleh Riyadi dan Sukandar (2009) menunjukkan bahwa MP ASI lokal yang umum diberikan kepada anak usia 6 – 8 bulan atau usia 8 -12 bulan adalah nasi tim, nasi lembek, dan jus/sari buah, sedangkan MP ASI industri yang diberikan yaitu susu dan biskuit.

Tujuan

Menghitung mutu gizi dan menyusun menu seimbang bayi dan balita

Contoh Soal Bayi

Seorang bayi perempuan berumur 7 bulan, berat badan 5 kg, dalam 1 hari mengonsumsi bubur susu (tepung beras, susu cair, gula), ASI, pepaya, dan hati sapi.

1. Hitung kebutuhan KH, L, P, Ca, Vit. A
2. Buat pembagian makanan berdasarkan satuan penukar sesuai dengan kebutuhan energi, karbohidrat, lemak, dan protein
3. Buat pembagian satuan penukar berdasarkan waktu makan

4. Buat susunan menu sehari
5. Hitung MAR, SAA dan MC

Jawaban

1. Kebutuhan energi, vitamin, dan mineral diperoleh langsung dari AKG (2004) berdasarkan umur.

Kebutuhan Karbohidrat = (45-55% x Kebutuhan Energi):4

$$= (45-55\% \times 550) : 4 = (248-303) : 4 = 62-76 \text{ gram}$$

Jadi, **kebutuhan karbohidrat adalah 62-76 gram**

Kebutuhan Lemak = (35-45% x Kebutuhan Energi) : 9

$$= (35-55\% \times 550) : 9 = (193-248) : 9 = 21-28 \text{ gram}$$

Jadi, **kebutuhan lemak adalah 21-28 gram**

Kebutuhan Protein = (9-15% x Kebutuhan Energi) : 4

$$= (9-15\% \times 550) : 4 = (50-83) : 4 = 12-21 \text{ gram}$$

Jadi, **kebutuhan protein adalah 12-21 gram**

kecukupan zat gizi	BB aktual	BB standar	Kebutuhan	plus 10%	min 10%
energi (kcal)	5 kg	6 kg	550	605	495
Vit. A (RE)			375	413	338
Vit. C (mg)			40	44	36
Ca (mg)			200	220	180
kebutuhan zat gizi	% kebutuhan zat gizi	Energi dari KH, P, L (kcal)	Kebutuhan zat gizi (KH:L:P:=4:9:4)		
KH (g)	45%	248	62		
	55%	303	76		
Lemak (g)	35%	193	21		
	45%	248	28		
Protein (g)	9%	50	12		
	15%	83	21		

2. Buat pembagian makanan berdasarkan satuan penukar sesuai dengan kebutuhan energi

Gol bhn mkn	SP	Tabel SP		Tabel SP x SP	
		Energi	Protein	Energi	Protein
KH	0.15	175	4	26.25	0.6
PH	0.05	95	10	4.75	0.5
PN		80	6	0	0
S		50	3	0	0
B	0.05	40		2	0
SU	0.3	130	7	39	2.1
Gula	0.3	40		12	0
ASI	8	65	1.1	520	8.8
total				604	12

Hitung ASI dengan rumus DKBM untuk Energi dan Protein (dalam **100 g ASI: Energi=65 kkal, protein=1,1 g**)

3. Pembagian Porsi Makan berdasarkan Satuan Penukar

Gol bhn mkn	SP	pagi (07.00)	selinga n 1 (10.00)	siang (13.00)	Selingan 2 (15.00)	selinga n 3 (17.00)	malam (19.00)	selinga n 4 (22.00)
KH	0.15	0.05		0.05		0.05		
PH	0.05	0.025		0.025				
B	0.05		0.025		0.025			
SU	0.3	0.1		0.1		0.1		
Gula	0.3	0.1		0.1		0.1		
ASI	8	1	1	1	1	1	1.5	1.5

4. Menghitung MAR, SAA, dan MC

a. Menghitung MAR

	BB aktual	BB standar	AKGE standar	AKGP standar	Ca	Vit. A
AKG aktual	5	6	550	10	200	375
Zat Gizi			Energi	P	Ca	Vit A
AKG standar			550	100	200	375
AKG aktual			458	8.33	200.00	375.00
Konsumsi zat gizi aktual*			604	12.00	369.76	930.56
Tingkat Kecukupan			131.78	144.00	184.88	248.15

Ket: *didapatkan dari susunan menu sehari

Angka kecukupan energi (AKE) aktual

$$= (\text{BB aktual}/\text{BB standar}) \times \text{AKE standar} = (5/6) \times 550 = 458 \text{ kkal}$$

Catatan: hanya AK energi dan protein yang dihitung dengan koreksi BB

Tingkat kecukupan energi (TKE) = (Jml kons E/AKE aktual) x 100

$$= (604/458) \times 100 = 131.78$$

$$\text{MAR} = \frac{100\% + 100\% + 100\% + 100\%}{4} = 100\%$$

b. Menghitung SAA dan MC

Menghitung total konsumsi protein

bahan makanan	URT	berat	SP	Prot. tabel	Prot. dari SP
tepung beras	1.2 sdm	7.5	0.15	4	0.6
hati sapi	0.025 ptg sdg	2.5	0.05	10	0.5
pepaya	0.05 ptg sdg	5	0.05		0
susu cair	0.3 gls	60	0.3	7	2.1
Gula	0.3 sdm	3	0.3		0
ASI		800	8	1.1	8.8
konsumsi protein					12

Tabel DAA bahan makanan yang digunakan

jenis pangan	kandungan AAE (tabel DAA)			
	lysin	AAS	treonin	triptofan
tepung beras	30.8	30.9	35.3	8.8
hati sapi	80.2	46.5	39.7	14.7
pepaya	32.5	17.5	42.5	12.5
susu cair	85	36.6	50.3	15.3
Gula				
ASI	64.3	39.3	44.3	16.4

Tabel Perhitungan SAA dan MC

jenis pangan	Protein	konsumsi AAE				MC Bioassay	kons. P x MC Bio
		Lys	AAS	Tre	Trp		
tepung beras	0.6	18.48	18.54	21.18	5.28	90	54.00
hati sapi	0.5	40.10	23.25	19.85	7.35	97	48.50
pepaya	0	0.00	0.00	0.00	0.00	88	0.00
susu cair	2.1	178.50	76.86	105.63	32.13	100	210.00
Gula	0	0.00	0.00	0.00	0.00		0.00
ASI	8.8	565.84	345.84	389.84	144.32	100	880.00
Jumlah	12	802.92	464.49	536.50	189.08		1192.50
kons. AA/g prot. (mg/g)		66.91	38.71	44.71	15.76	MC	99.38
PKAE		66.00	42.00	43.00	17.00		
TKAE		101.38	92.16	103.97	92.69		
SAA			92.16				

Contoh perhitungan SAA:

AA AAS

Kons AA / g prot = 464.49 mg/ 12 g = 38.71 mg/g prot

PKAE AAS = 42 (dari DAA sesuai jenis kelamin dan umur)

Tingkat Kecukupan Asam Amino Esensial (TKAE)

$$= \frac{\text{Kons AA / g prot} \times 100}{\text{PKAE}} = \frac{(38.71/42) \times 100}{92.16} = 92.16$$

SAA = 92.16 dengan AA pembatas yaitu AAS (karena nilainya terkecil diantara AAE yang lain)

Perhitungan MC: MC = 1192.5/12 = 99.38

5. Susunan menu sehari

waktu	Gol Bhn Mkn	SP	menu	bhn mkn	URT	berat	BDD	SP		DKBM		SP x tabel SP		DKBM	
								E	P	Ca	Vit. A	E	P	Ca	Vit. A
pagi (07.00)	KH	0.05	bubur susu	tepung beras	0.4 sdm	2.5	100	175	4	5.00	0.00	8.75	0.20	0.13	0.00
	PH	0.025	hati giling	hati sapi	0.025 ptg sdg	1.25	100	95	10	7.00	13658.00	2.38	0.25	0.09	170.73
	SU	0.1	bubur susu	susu cair	0.1 gls	20	100	130	7	143.00	45.00	13.00	0.70	28.60	9.00
	Gula	0.1	bubur susu	gula	0.1 sdm	1	100	40		5.00	0.00	4.00	0.00	0.05	0.00
	ASI			ASI		100	100			35.30	70.00	65.00	1.10	35.30	70.00
Total konsumsi makan pagi												93.13	2.25	64.16	249.73
selingan 1 (10.00)	B	0.025	pepaya	pepaya	0.025 ptg sdg	2.5	75	40		23.00	56.00	1.00	0.00	0.43	1.05
	ASI			ASI		100	100			35.30	70.00	65.00	1.10	35.30	70.00
Total konsumsi selingan 1												66.00	1.10	35.73	71.05
siang (13.00)	KH	0.05	bubur susu	tepung beras	0.4 sdm	2.5	100	175	4	5.00	0.00	8.75	0.20	0.13	0.00
	PH	0.025	hati giling	hati sapi	0.025 ptg sdg	1.25	100	95	10	7.00	13658.00	2.38	0.25	0.09	170.73
	SU	0.1	bubur susu	susu cair	0.1 gls	20	100	130	7	143.00	45.00	13.00	0.70	28.60	9.00
	Gula	0.1	bubur susu	gula	0.1 sdm	1	100	40		5.00	0.00	4.00	0.00	0.05	0.00
	ASI	1		ASI		100	100			35.30	70.00	65.00	1.10	35.30	70.00
Total konsumsi makan siang												93.13	2.25	64.16	249.73
selingan 2 (15.00)	B	0.025	pepaya	pepaya	0.025 ptg sdg	2.5	75	40		23.00	56.00	1.00	0.00	0.43	1.05
	ASI			ASI		100	100			35.30	70.00	65.00	1.10	35.30	70.00
Total konsumsi selingan 2												66.00	1.10	35.73	71.05
selingan 3 (17.00)	KH	0.05	bubur susu	tepung beras	0.4 sdm	2.5	100	175	4	5.00	0.00	8.75	0.20	0.13	0.00
	SU	0.1	bubur susu	susu cair	0.1 gls	20	100	130	7	143.00	45.00	13.00	0.70	28.60	9.00
	Gula	0.1	bubur susu	gula	0.1 sdm	1	100	40		5.00	0.00	4.00	0.00	0.05	0.00
	ASI	1		ASI		100	100			35.30	70.00	65.00	1.10	35.30	70.00
Total konsumsi selingan 3												90.75	2.00	64.08	79.00
malam (19.00)	ASI	1.5		ASI		150	100	65	1.1	35.30	70.00	97.50	1.65	52.95	105.00
selingan 4 (22.00)	ASI	1.5		ASI		150	100	65	1.1	35.30	70.00	97.50	1.65	52.95	105.00
Total konsumsi sehari												604.01	12	369.76	930.56

Contoh Soal Balita

Seorang anak balita laki-laki berumur 4 tahun, BB = 19 kg, dalam 1 hari mengkonsumsi : nasi, telur ayam, tahu, ayam, bayam, labu siam, sirsak, pepaya, susu whole bubuk.

1. Hitung kebutuhan Energi, KH, L, P, Ca, Vit. A
2. Buat pembagian makanan berdasarkan satuan penukar sesuai dengan kebutuhan energi, karbohidrat, lemak, dan protein
3. Buat pembagian satuan penukar berdasarkan waktu makan
4. Buat susunan menu sehari
5. Hitung Tingkat Kecukupan Zat Gizi dan MAR

Jawaban

1. Kebutuhan energi, vitamin, dan mineral diperoleh langsung dari AKG (2004) berdasarkan umur.

$$\begin{aligned} \text{Kebutuhan Karbohidrat} &= (45-55\% \times \text{Kebutuhan Energi}) : 4 \\ &= (45-55\% \times 1550) : 4 \\ &= (698-853) : 4 = 174-213 \text{ gram} \end{aligned}$$

Jadi, **kebutuhan karbohidrat adalah 174-213 gram**

$$\begin{aligned} \text{Kebutuhan Lemak} &= (35-45\% \times \text{Kebutuhan Energi}) : 9 \\ &= (35-45\% \times 1550) : 9 \\ &= (543-698) : 9 = 60-78 \text{ gram} \end{aligned}$$

Jadi, **kebutuhan lemak adalah 60-78 gram**

$$\begin{aligned} \text{Kebutuhan Protein} &= (9-15\% \times \text{Kebutuhan Energi}) : 4 \\ &= (9-15\% \times 1550) : 4 \\ &= (140-233) : 4 = 35-58 \text{ gram} \end{aligned}$$

Jadi, **kebutuhan protein adalah 35-58 gram**

kecukupan zat gizi	BB aktual	BB standar	Kebutuhan	plus 10%	min 10%
energi (kcal)	19 kg	18 kg	1550	1705	1395
Vit. A (RE)			450	495	405
Ca (mg)			500	550	450
kebutuhan zat gizi	% kebutuhan zat gizi	Energi dari KH, P, L (kcal)	Kebutuhan zat gizi (KH:L:P:=4:9:4)		
KH (g)	45%	698	174		
	55%	853	213		
Lemak (g)	35%	543	60		
	45%	698	78		
Protein (g)	9%	140	35		
	15%	233	58		

2. Buat pembagian makanan berdasarkan satuan penukar sesuai dengan kebutuhan energi

Gol bhn Mkn	SP	Tabel SP				Tabel SP x SP			
		E	KH	L	P	E	KH	L	P
KH	2.5	175	40		4	437.5	100	0	10
PH	2.5	95		6	10	237.5	0	15	25
PN	1.5	80	8	3	6	120	12	4.5	9
S	1	50	10		3	50	10	0	3
B	2.5	40	10			100	25	0	0
SU	1.5	130	9	7	7	195	13.5	10.5	10.5
G	3	40	10			120	30	0	0
M	6	45		5		270	0	30	0
total						1530	190.5	60	57.5

3. Pembagian Porsi Makan berdasarkan Satuan Penukar

Gol bhn Mkn	SP	pagi	selingan 1	siang	selingan 2	malam
KH	2.5	0.5		1		1
PH	2.5	1		0.75		0.75
PN	1.5	0.5		0.5		0.5
S	1			0.5		0.5
B	2.5		0.5	0.5	1	0.5
SU	1.5	0.5	0.5			0.5
G	3			1	1	1
M	6	2		2		2

4. Menghitung Tingkat Kecukupan Gizi dan MAR

	BB aktual	BB standar	AKGE standar	AKGP standar	Ca	Vit. A
AKG aktual	19	18	1550	39	500	450

Zat Gizi	Energi	P	Ca	Vit A
AKG standar	1550	39	500	450
AKG aktual	1636	41	500	450
Konsumsi zat gizi aktual*	1530	57.5	707.0	878.6
Tingkat Kecukupan	93.5	139.7	141.4	195.2

Ket: *didapatkan dari susunan menu sehari

Angka kecukupan energi (AKE) aktual

$$= (\text{BB aktual}/\text{BB standar}) \times \text{AKE standar} = (19/18) \times 1550 = 1636 \text{ kkal}$$

Catatan: hanya AK energi dan protein yang dihitung dengan koreksi BB

Tingkat kecukupan energi (TKE) = (Jml kons E/AKE aktual) x 100

$$= (1530/1636) \times 100 = 93.5$$

$$\text{MAR} = \frac{93.5+100.0+100.0+100.0}{4} = 98.38$$

5. Susunan menu sehari

waktu	Gol Bhn Mkn	SP	menu	bhn mkn	URT	berat	BDD	SP				DKBM		SP				DKBM	
								E	KH	L	P	Ca	Vit. A	E	KH	L	P	Ca	Vit. A
pagi	KH	0.5	nasi	nasi	3/8 gls	50	100	175	40		4	5	0	87.50	20	0	2.00	2.50	0.00
	PH	1	telur ceplok	telur ayam negeri	1 btr bsr	60	90	95		6	10	54	309	95.00	0	6	10.00	29.16	166.86
	PN	0.5	tahu kecap	tahu	1/2 bj bsr	50	100	80	8	3	6	124	0	40.00	4	1.5	3.00	62.00	0.00
	SU	0.5	susu	susu whole bubuk	2.5 sdm	12.5	100	130	9	7	7	904	538	65.00	4.5	3.5	3.50	113.00	67.25
	M	2		minyak goreng	1 sdm	10	100	45		5		5	0	90.00	0	10	0.00	0.50	0.00
Total konsumsi makan pagi													377.50	28.50	21.00	18.50	207.16	234.11	
selingan 1	B	0.5	pepaya	pepaya	1/2 ptg sdg	50	75	40	10			23	56	20.00	5	0	0.00	8.63	21.00
	SU	0.5	susu	susu whole bubuk	2.5 sdm	12.5	100	130	9	7	7	904	538	65.00	4.5	3.5	3.50	113.00	67.25
Total konsumsi selingan 1													85.00	9.50	3.50	3.50	121.63	88.25	
siang	KH	1	nasi	nasi	3/4 gls	100	100	175	40		4	5	0	175.00	40	0	4.00	5.00	0.00
	PH	0.75	ayam goreng	ayam	0.75 ptg sdg	37.5	58	95		6	10	14	278	71.25	0	4.5	7.50	3.05	60.47
	PN	0.5	tahu kecap	tahu	1/2 bj bsr	50	100	80	8	3	6	124	0	40.00	4	1.5	3.00	62.00	0.00
	S	0.5	sayur bening	bayam	1/4 gls	25	71	50	10		3	267	914	25.00	5	0	1.50	47.39	162.24
				labu siam	1/4 gls	25	83	50	10		3	14	3	0.00	0	0	0.00	2.91	0.62
	B	0.5	pepaya	pepaya	1/2 ptg sdg	50	75	40	10			23	56	20.00	5	0	0.00	8.63	21.00
	G	1		gula pasir	1 sdm	10	100	40	10			5	0	40.00	10	0	0.00	0.50	0.00
	M	2		minyak goreng	1sdm	10	100	45		5		5	0	90.00	0	10	0.00	0.50	0.00
Total konsumsi makan siang													461.25	64.00	16.00	16.00	129.97	244.32	

waktu	gol bhn mkn	SP	menu	bhn mkn	URT	berat	BDD	SP				DKBM		SP				DKBM	
								E	KH	L	P	Ca	Vit. A	E	KH	L	P	Ca	Vit. A
selingan 2	B	1	jus sirsak	sirsak	1/2 gls	50	68	40	10			14	1	40	10	0	0	4.76	0.34
	G	1		gula pasir	1 sdm	10	100	40	10			5	0	40	10	0	0	0.5	0
Total konsumsi selingan 2													80	20	0	0	5.26	0.34	
malam	KH	1	nasi	nasi	3/4 gls	100	100	175	40		4	5	0	175	40	0	4	5	0
	PH	0.75	ayam goreng	ayam	0.75 ptg sdg	37.5	58	95		6	10	14	278	71.25	0	4.5	7.5	3.05	60.47
	PN	0.5	tahu kecap	tahu	1/2 bj bsr	50	100	80	8	3	6	124	0	40	4	1.5	3	62	0
	S	0.5	sayur bening	bayam	1/4 gls	25	71	50	10		3	267	914	25	5	0	1.5	47.39	162.24
				labu siam	1/4 gls	25	83	50	10		3	14	3	0	0	0	0	2.91	0.62
	B	0.5	pepaya	pepaya	1/2 ptg sdg	50	75	40	10			23	56	20	5	0	0	8.63	21
	SU	0.5	susu	susu whole bubuk	2.5 sdm	12.5	100	130	9	7	7	904	538	65	4.5	3.5	3.5	113	67.25
	G	1		gula pasir	1 sdm	10	100	40	10			5	0	40	10	0	0	0.5	0
M	2		minyak goreng	1 sdm	10	100	45		5		5	0	90	0	10	0	0.5	0	
Total konsumsi makan malam													526.3	68.5	19.5	19.5	243.0	311.6	
Total konsumsi sehari													1530	190.5	60	57.5	707.0	878.6	

V. GIZI ANAK USIA SEKOLAH

Pendahuluan

Gizi seimbang memainkan peranan penting dalam pertumbuhan, perkembangan, dan kesehatan anak usia sekolah. Masa ini merupakan periode pertumbuhan yang signifikan pada aspek sosial, kognitif, dan emosi anak usia sekolah. Masa anak usia sekolah merupakan masa pertumbuhan dan perkembangan tulang, gigi, otot, dan darah sehingga mereka membutuhkan makanan yang bergizi dibandingkan orang dewasa (Lucas 2004).

Kebiasaan makan anak biasanya akan terus berlanjut hingga dewasa sehingga pembentukan kebiasaan makan anak yang baik sangat penting dilakukan. Kebiasaan makan anak juga mempengaruhi bagaimana status gizinya. Kebiasaan makan anak sangat dipengaruhi oleh kebiasaan makan dan kondisi sosioekonomi keluarga, serta pendidikan gizi yang diperoleh anak di sekolah (Damayanthi *et al*/2010).

Pada anak usia sekolah seringkali dijumpai masalah gizi, diantaranya anemia defisiensi besi, karies gigi, berat badan berlebih atau kurang, dan alergi (Arisman 2004). Anemia disebabkan oleh defisiensi zat gizi seperti zat besi, protein, vitamin C, yang berperan dalam pembentukan hemoglobin. Pada anak kekurangan besi menimbulkan apatis, mudah tersinggung, menurunnya kemampuan untuk berkonsentrasi dan belajar (Almatsier 2002). Karies gigi sering terjadi pada anak karena terlalu sering makan cemilan yang lengket dan banyak mengandung gula. Berat badan berlebih pada anak kemungkinan dapat berlanjut sampai remaja dan dewasa. Kekurangan berat yang terjadi pada anak yang sedang tumbuh merupakan masalah serius. Alergi makanan diartikan sebagai respon tidak normal terhadap makanan yang orang biasa dapat menoleransinya (Arisman 2004).

Tujuan

Menghitung mutu gizi dan menyusun menu seimbang anak usia sekolah

Contoh Soal

Anak perempuan berumur 7 tahun, BB 26 kg, aktivitas ringan (FA=1.55). Makanan yang disukai : nasi, daging sapi, jambu biji, keju, buncis, kentang, ketimun, makaroni, pisang ambon, roti, wortel, selada, semangka, susu whole bubuk, tempe, tomat masak.

1. Hitung kebutuhan energi, KH, L, P, Ca, Vit. A
2. Buat pembagian makanan berdasarkan satuan penukar sesuai dengan kebutuhan energi, karbohidrat, lemak, dan protein
3. Buat pembagian satuan penukar berdasarkan waktu makan
4. Buat susunan menu sehari
5. Hitung MAR, SAA, dan MC

Jawaban

1. Angka Metabolisme Basal (AMB) = $22.5 \text{ BB} + 499 = 22.5 (26) + 499 = 1084$

Kebutuhan Energi = $\text{AMB} \times \text{FA} = 1084 \times 1.55 = 1680 \text{ kkal}$

min10%: $\text{Keb.E} - 10\%(\text{keb.E}) = 1680 - 1680(10\%) = 1512 \text{ kkal}$

plus10%: $\text{Keb E} + 10\%(\text{Keb.E}) = 1680 + 1680(10\%) = 1848 \text{ kkal}$

Jadi, **kebutuhan energi adalah 1512-1848 kkal**

Kebutuhan Karbohidrat = $(60-75\% \times \text{Kebutuhan Energi}) : 4$

$= (60-75\% \times 1680) : 4$

$= (1008-1260) : 4 = 252-315 \text{ gram}$

Jadi, **kebutuhan karbohidrat adalah 252-315 gram**

Kebutuhan Protein = $(10-15\% \times \text{Kebutuhan Energi}) : 4$

$= (10-15\% \times 1680) : 4$

$= (168-252) : 4 = 42-63 \text{ gram}$

Jadi, **kebutuhan protein adalah 42-63 gram**

Kebutuhan Lemak = $(10-25\% \times \text{Kebutuhan Energi}) : 9$

$= (10-25\% \times 1680) : 9$

$= (168-420) : 9 = 19-47 \text{ gram}$

Jadi, **kebutuhan lemak adalah 19-47 gram**

Kebutuhan Ca dan Vitamin A diperoleh dari AKG (2004) sesuai dengan jenis kelamin dan umur.

Keb. Energi (kkal)	BB	AMB	Akt. Ringan	Keb. Energi	PLUS 10%	MIN 10%
		26	1084	1.55	1680	1848
		% Keb. Zat gizi	E dari KH, P, L (kkal)	Keb. Zat gizi (g)		
Keb. KH (g)		60%	1008	252		
		75%	1260	315		
Keb. Lemak (g)		10%	168	19		
		25%	420	47		
Keb. Protein (g)		10%	168	42		
		15%	252	63		
Keb. Ca (mg)				600		
Keb. Vit. A (RE)				500		

2. Pembagian makanan berdasarkan satuan penukar sesuai dengan kebutuhan energi dan zat gizi

Gol. Bhn Mkn	SP	Daftar tabel Satuan Penukar				SP x Daftar tabel SP			
		E	KH	L	P	E	KH	L	P
KH	3.75	175	40		4	656.25	150	0	15
PH	2	95		6	10	190	0	12	20
PN	1	80	8	3	6	80	8	3	6
S	2	50	10		3	100	20	0	6
B	4	40	10			160	40	0	0
SU	1	130	9	7	7	130	9	7	7
M	5	45		5		225	0	25	0
G	3	40	10			120	30	0	0
Jumlah Konsumsi Zat Gizi						1661	257.0	47.0	54.0

3. Pembagian Satuan Penukar Berdasarkan Waktu Makan

Gol. Bhn Mkn	SP	Pagi	Selingan 1	Siang	Selingan 2	Malam
KH	3.75	0.5	0.5	1.375		1.375
PH	2	1		0.5		0.5
PN	1			0.5		0.5
S	2			1		1
B	4		1	1	1	1
SU	1	0.5			0.5	
M	5		2	1.5		1.5
G	3	1.5			1.5	

4. Menghitung MAR, SAA, dan MC

- a. Menghitung MAR

	BB aktual	BB standar	AKGE standar	AKGP standar	Ca	Vit. A
AKG aktual	26	25	1800	45	600	500

Zat Gizi	Energi	P	Ca	Vit A
AKG standar	1800	45	600	500
AKG aktual	1872	46.8	600	500
Konsumsi zat gizi aktual*	1661	56.1	517.0	2080.0
Tingkat Kecukupan	88.7	119.9	86.2	416.0

Ket: *didapatkan dari susunan menu sehari

Angka kecukupan energi (AKE) aktual

$$= (\text{BB aktual}/\text{BB standar}) \times \text{AKE standar} = (26/25) \times 1800 = 1872 \text{ kkal}$$

Catatan: hanya AK energi dan protein yang dihitung dengan koreksi BB

$$\text{Tingkat kecukupan energi (TKE)} = (\text{Jml kons E}/\text{AKE aktual}) \times 100$$

$$= (1661/1872) \times 100 = 88.7$$

$$\text{MAR} = (\text{TKE} + \text{TKP} + \text{TKCa} + \text{TKVit A})/4 = (88.7+100+86.2+100)/4=93.73$$

b. Menghitung SAA dan MC

Menghitung total konsumsi protein dari tiap jenis pangan

Bhn Mkn	URT	berat	SP	P tabel	P dari SP
Nasi	1 1/2 gls	200	2	4	8
Makaroni	1/4 gls	25	0.5	4	2
Kentang	1 1/2 bj sdg	150	0.75	4	3
roti putih	2 iris	40	0.5	4	2
daging sapi	1 1/2 ptg sdg	75	1.5	10	15
Keju	1/2 ptg sdg	15	0.5	10	5
tempe kedelai murni	2 ptg sdg	50	1	6	6
Wortel	1gls	100	1	3	3
Buncis	1 gls	100	1	3	3
Selada	1 btg sdg	3	0	0	0
Ketimun	1/2 buah kecil	41.5	0	0	0
tomat masak	1 bh kecil	43	0	0	0
pisang ambon	2 bh sdg	150	2	2.4	1.36
Semangka	1 ptg bsr	150	1	0.5	0.35
jambu biji	1 bh bsr	100	1	0.9	0.41
susu whole bubuk	5 sdm	25	1	7	7
gula pasir	3 sdm	30	3	0	0
minyak goreng	2 1/2 sdm	25	5	0	0
konsumsi protein					56.12

Menghitung data AA yang tidak ada pada daftar AA

Asam Amino	P bahan dasar	P. produk	Tabel				Tabel Baru			
			Lys	AAS	Tre	Trp	Lys	AAS	Tre	Trp
roti putih	8.9	8	24.3	36.8	28.9	12.3	21.8	33.1	26.0	11.1
nasi	6.8	2.1	30.8	30.9	35.3	8.8	9.5	9.5	10.9	2.7

Contoh perhitungan:

$$\begin{aligned} \text{AA lys roti putih} &= \frac{\text{Prot roti putih (dari DKBM)}}{\text{Prot terigu (dari DKBM)}} \times \text{AA terigu (dari DAA)} \\ &= (8/8.9) \times 24.3 = 21.8 \text{ mg} \end{aligned}$$

Contoh perhitungan SAA:

AA Triptofan

$$\text{Kons AA / g prot} = 579.1 \text{ mg} / 56.12 \text{ g} = 10.3 \text{ mg/g prot}$$

PKAE triptofan = 9 (dari DAA sesuai jenis kelamin dan umur)

Tingkat Kecukupan Asam Amino Esensial (TKAE)

$$= \frac{\text{Kons AA / g prot} \times 100}{\text{PKAE}} = (10.3/9) \times 100 = 114.7$$

SAA = 100+ dengan AA pembatas yaitu triptofan (karena nilainya terkecil diantara AAE yang lain)

Perhitungan MC:

$$\text{MC} = 5067.6/56.12 = 90.3$$

Tabel Perhitungan SAA dan MC

Jenis Pangan	Kons. P	Kandungan AAE (Tabel DAA)				Konsumsi AAE				MC Bioassay	kons. P x MC Bio	
		Lysin	AAS	Treonin	triptofan	Lysin	AAS	Treonin	triptofan			
Nasi	8	9.5	9.5	10.9	2.7	76	76	87.2	21.6	90	720	
makaroni	2	32.3	34.1	39	11.7	64.6	68.2	78	23.4	96	192	
kentang	3	39.3	18	34.7	23.3	117.9	54	104.1	69.9	76	228	
roti putih	2	21.8	33.1	26	11.1	43.6	66.2	52	22.2	96	192	
daging sapi	15	78.6	43	46.7	8.7	1179	645	700.5	130.5	97	1455	
Keju	5	94	35.1	40.3	14.1	470	175.5	201.5	70.5	100	500	
tempe kedelai murni	6	43.1	15.9	31.2	9.5	258.6	95.4	187.2	57	82	492	
Wortel	3	30	17.8	41.1	7.8	90	53.4	123.3	23.4	67	201	
buncis	3	33.5	16.9	31.4	11	100.5	50.7	94.2	33	67	201	
selada	0					0	0	0	0	67	0	
ketimun	0	44.3	15	27.1	7.1	0	0	0	0	67	0	
tomat masak	0	42	49	33	9	0	0	0	0	67	0	
pisang ambon	1.36	35.5	22.6	46.3	15	48.28	30.736	62.968	20.4	88	119.68	
semangka	0.35	102.4	13.4	44.8	10.7	35.84	4.69	15.68	3.745	88	30.8	
jambu biji	0.41	30			10	12.3	0	0	4.1	88	36.08	
susu whole bubuk	7	89.2	32.3	46.9	14.2	624.4	226.1	328.3	99.4	100	700	
gula pasir	0					0	0	0	0		0	
minyak goreng	0					0	0	0	0		0	
Kons P	56.12	Kons AA				3121.0	1545.9	2034.9	579.1			5067.6
		Kons.AA/g P (mg/g)				55.6	27.5	36.3	10.3	MC		90.3
		PKAE				44	22	28	9			
		TKAE				126.4	125.2	129.5	114.7			
		SAA							100+			

5. Susunan menu sehari

waktu	gol. bhn mkn	SP	menu	bhn mkn	URT	berat	BDD	SP				DKBM			Daftar Tabel x SP				DKBM		
								E	KH	L	P	P	Ca	Vit. A	E	KH	L	P	P	Ca	Vit. A
Pagi	KH	0.5	sandwich	roti putih	2 iris	40	100	175	40		4		10	0	88	20.0	0.0	2.0		4.0	0.0
	PH	0.5		daging sapi	1/2 ptg sdg	25	100	95		6	10		11	9	48	0.0	3.0	5.0		2.8	2.3
		0.5		keju	1/2 ptg sdg	15	100	95		6	10		777	257	48	0.0	3.0	5.0		116.6	38.6
	S			selada	1 btg sdg	3	69						182	363	0	0.0	0.0	0.0		3.8	7.5
				ketimun	1/2 buah kecil	41.5	70						10	0	0	0.0	0.0	0.0		2.9	0.0
	SU	0.5	susu	susu whole bubuk	2.5 sdm	12.5	100	130	9	7	7		904	538	65	4.5	3.5	3.5		113.0	67.3
	G	1.5		gula pasir	1.5 sdm	15	100	40	10				5	0	60	15.0	0.0	0.0		0.8	0.0
Total konsumsi makan pagi															308	39.5	9.5	15.5		243.7	115.6
Selingan 1	KH	0.5	kentang goreng	kentang	1 bj sdg	100	85	175	40		4		11	0	88	20.0	0.0	2.0		9.4	0.0
	B	1	pisang ambon	pisang ambon	1 bh sdg	75	75	40	10			1.2	8	21	40	10.0	0.0	0.0	0.7	4.5	11.8
	M	2		minyak goreng	1 sdm	10	100	45		5			5	0	90	0.0	10.0	0.0		0.5	0.0
Total konsumsi selingan 1															218	30.0	10.0	2.0		14.4	11.8
Siang	KH	1	nasi	nasi	3/4 gls	100	100	175	40		4		5	0	175	40.0	0.0	4.0		5.0	0.0
		0.25	sup makaroni	makaroni	1/8 gls	12.5	100	175	40		4		20	0	44	10.0	0.0	1.0		2.5	0.0
		0.125		kentang	1/4 bj sdg	25	85	175	40		4		11	0	22	5.0	0.0	0.5		2.3	0.0
	S	0.5		wortel	1/2 gls	50	88	50	10		3		39	1800	25	5.0	0.0	1.5		17.2	792.0
		0.5		buncis	1/2 gls	50	90	50	10		3		6.5	95	25	5.0	0.0	1.5		2.9	42.8
				tomat masak	1 bh kecil	43	95						5	225	0	0.0	0.0	0.0		2.0	91.9
	PH	0.5	empal daging	daging sapi	1/2 ptg sdg	25	100	95		6	10		11	9	48	0.0	3.0	5.0		2.8	2.3
	PN	0.5	tempe goreng	tempe	1 ptg sdg	25	100	80	8	3	6		129	6	40	4.0	1.5	3.0		32.3	1.5
	B	1	semangka	semangka	1 ptg bsr	150	46	40	10			0.5	7	91	40	10.0	0.0	0.0	0.3	4.8	62.8
	M	1.5		minyak goreng	3/4 sdm	7.5	100	45		5			5	0	68	0.0	7.5	0.0		0.4	0.0
Total konsumsi makan siang															486	79.0	12.0	16.5		72.2	993.2

waktu	gol bhn mkn	SP	menu	bhn mkn	URT	berat	BDD	SP				DKBM			Daftar Tabel x SP				DKBM		
								E	KH	L	P	P	Ca	Vit. A	E	KH	L	P	P	Ca	Vit. A
Selingan 2	B	1	pisang ambon	pisang ambon	1 bh sdg	75	75	40	10			1.2	8	21	40	10	0	0	0.7	4.50	11.81
	SU	0.5	susu	susu whole bubuk	2.5 sdm	12.5	100	130	9	7	7		904	538	65	4.5	3.5	3.5		113.00	67.25
	G	1.5		gula pasir	1.5 sdm	15	100	40	10				5	0	60	15	0	0		0.75	0.00
Total konsumsi selingan 2															165	29.5	3.5	3.5		118.25	79.06
Malam	KH	1	nasi	nasi	3/4 gls	100	100	175	40		4		5	0	175	40	0	4		5.00	0.00
		0.25	sup makaroni	makaroni	1/8 gls	12.5	100	175	40		4		20	0	43.75	10	0	1		2.50	0.00
		0.125		kentang	1/4 bj sdg	25	85	175	40		4		11	0	21.875	5	0	0.5		2.34	0.00
	S	0.5		wortel	1/2 gls	50	88	50	10		3		39	1800	25	5	0	1.5		17.16	792.00
		0.5		buncis	1/2 gls	50	90	50	10		3		6.5	95	25	5	0	1.5		2.93	42.75
				tomat masak			95						5	225	0	0	0	0		0.00	0.00
	PH	0.5	empal daging	daging sapi	1/2 ptg sdg	25	100	95		6	10		11	9	47.5	0	3	5		2.75	2.25
	PN	0.5	tempe goreng	tempe	1 ptg sdg	25	100	80	8	3	6		129	6	40	4	1.5	3		32.25	1.50
	B	1	jambu biji	jambu biji	1 bh bsr	100	46	40	10			0.9	7	91	40	10	0	0	0.4	3.22	41.86
M	1.5		minyak goreng	3/4 sdm	7.5	100	45		5			5	0	67.5	0	7.5	0		0.38	0.00	
Total konsumsi makan malam															486	79	12	16.5		68.52	880.36
Total konsumsi sehari															1661	257	47	54	2.12	517.01	2080.00

VI. GIZI REMAJA

Pendahuluan

Masa remaja merupakan jembatan periode kehidupan anak dan dewasa yang berawal pada usia 9-10 tahun dan berakhir di usia 18 tahun (Arisman 2004). Remaja rentan mengalami masalah gizi karena beberapa alasan. Pertama, kebutuhan gizi remaja meningkat karena peningkatan pertumbuhan dan perkembangan fisik yang pesat. Kedua, perubahan gaya hidup dan kebiasaan makan remaja mempengaruhi asupan dan kebutuhan zat gizi. Ketiga, remaja memiliki kebutuhan gizi khusus yang berhubungan dengan olahraga, kehamilan dini, perkembangan masalah makan, diet ketat, penggunaan alkohol dan obat-obatan, dan lainnya (Spear 2004).

Kebiasaan makan yang diperoleh semasa remaja akan berdampak pada kesehatan dalam fase kehidupan selanjutnya, setelah dewasa dan berusia lanjut. Kekurangan besi dapat menimbulkan anemia dan kelelahan, kondisi yang menyebabkan menurunnya produktivitas kerja. Dampak negatif kekurangan mineral kerap tidak terlihat sebelum remaja mencapai usia dewasa. Contoh, kekurangan kalsium pada masa remaja merupakan salah satu penyebab osteoporosis di usia lanjut. Obesitas yang muncul pada usia remaja cenderung berlanjut hingga ke dewasa dan lansia. Sementara obesitas itu sendiri merupakan salah satu faktor risiko penyakit degeneratif (Arisman 2004).

Remaja belum sepenuhnya matang, baik secara fisik, kognitif, dan psikososial sehingga cepat sekali terpengaruh oleh lingkungan. Kecemasan akan bentuk tubuh membuat remaja sengaja tidak makan, tidak jarang berujung pada anoreksia nervosa. Kesibukan menyebabkan remaja memilih makan di luar, atau hanya menyantap kudapan (Arisman 2004).

Secara garis besar, remaja putra memerlukan lebih banyak energi ketimbang remaja putri. Kebutuhan akan semua jenis mineral juga meningkat, terutama zat besi dan kalsium. Peningkatan kebutuhan energi dan zat gizi sekaligus memerlukan tambahan vitamin di atas kebutuhan semasa bayi dan anak (Arisman 2004).

Tujuan

Menghitung mutu gizi dan menyusun menu seimbang remaja

Contoh Soal

Seorang remaja perempuan berumur 17 tahun, BB 52 kg, TB 158 cm, aktivitas ringan (1,55). Makanan yang disukai : nasi, udang segar, kacang hijau, babat, kembang kol, wortel, susu whole bubuk, alpukat, jeruk, ikan teri kering, tahu.

1. Hitung kebutuhan energi, KH, L, P, Ca, Fe
2. Buat pembagian makanan berdasarkan satuan penukar sesuai dengan kebutuhan energi, karbohidrat, lemak, dan protein
3. Buat pembagian satuan penukar berdasarkan waktu makan dan menu sehari
4. Hitung Tingkat Kecukupan Zat Gizi dan MAR

$$1. \text{ Angka Metabolisme Basal (AMB)} = 12.2 \text{ BB} + 746 = 1380$$

$$\text{Kebutuhan Energi} = \text{AMB} \times \text{FA} = 1380 \times 1.55 = 2140 \text{ kkal}$$

$$\text{min}10\%: \text{Keb.E} - 10\%(\text{keb.E}) = 2140 - 2140(10\%) = 1926 \text{ kkal}$$

$$\text{plus}10\%: \text{Keb E} + 10\%(\text{Keb.E}) = 2140 + 2140(10\%) = 2354 \text{ kkal}$$

Jadi, **kebutuhan energi adalah 1926-2354 kkal**

$$\text{Kebutuhan Karbohidrat} = (60-75\% \times \text{Kebutuhan Energi}) : 4$$

$$= (60-75\% \times 2140) : 4$$

$$= (1284-1605) : 4 = 320.9-401.2 \text{ gram}$$

Jadi, **kebutuhan karbohidrat adalah 320.9-401.2 gram**

$$\text{Kebutuhan Protein} = (10-15\% \times \text{Kebutuhan Energi}) : 4$$

$$= (10-15\% \times 2140) : 4$$

$$= (214-321) : 4 = 53.5-80.2 \text{ gram}$$

Jadi, **kebutuhan protein adalah 53.5-80.2 gram**

$$\text{Kebutuhan Lemak} = (10-25\% \times \text{Kebutuhan Energi}) : 9$$

$$= (10-25\% \times 2140) : 9$$

$$= (214-535) : 9 = 23.8-59.4 \text{ gram}$$

Jadi, **kebutuhan lemak adalah 23.8-59.4 gram**

Keb Energi	BB	AMB	Akt. Ringan	Keb. E	PLUS 10%	MIN 10%
(kkal)	52	1380	1.55	2140	2354	1926
		% Keb. ZG	E dr KH, P, L (kkal)	Keb. ZG (g)		
Keb. KH (g)		60%	1284	320.9		
		75%	1605	401.2		
Keb. Lemak (g)		10%	214	23.8		
		25%	535	59.4		
Keb. Protein (g)		10%	214	53.5		
		15%	321	80.2		
Keb. Ca (mg)				1000		
Keb. Fe (mg)				26		

Kebutuhan Ca dan Fe diperoleh dari AKG (2004) sesuai dengan jenis kelamin dan umur.

2. Buat pembagian makanan berdasarkan satuan penukar sesuai dengan kebutuhan energi dan zat gizi

Gol. Bhn Mkn	SP	Daftar tabel Satuan Penukar				SP x Daftar tabel SP			
		E	KH	L	P	E	KH	L	P
KH	5	175	40		4	875	200	0	20
PH	2.5	95		6	10	238	0	15	25
PN	3	80	8	3	6	240	24	9	18
S	2	50	10		3	100	20	0	6
B	3	40	10			120	30	0	0
SU	1	130	9	7	7	130	9	7	7
M	4	45		5		180	0	20	0
G	4	40	10			160	40	0	0
Jumlah Konsumsi Zat Gizi						2043	323.0	51.0	76.0

3. Pembagian satuan penukar berdasarkan waktu makan

Gol. Bhn Mkn	SP	Pagi	Selingan 1	Siang	Selingan 2	Malam
KH	5	1.5		2		1.5
PH	2.5	0.5		1		1
PN	3		1	0.5	1	0.5
S	2			1		1
B	3		1	0.5	1	0.5
SU	1	0.5				0.5
M	4	0.5	1	1	1	0.5
G	4		1		3	

4. Menghitung Tingkat Kecukupan Gizi dan MAR

	BB aktual	BB standar	AKGE standar	AKGP standar	Ca	Fe
AKG aktual	52	50	2200	55	1000	26
Zat Gizi			Energi	P	Ca	Fe
AKG standar			2200	55	1000	26
AKG aktual			2288	57	1000	26
Konsumsi zat gizi aktual*			2043	76.0	889.7	12.1
Tingkat Kecukupan			89.3	132.9	89.0	46.5

Ket: *didapatkan dari susunan menu sehari

Angka kecukupan energi (AKE) aktual

$$= (\text{BB aktual} / \text{BB standar}) \times \text{AKE standar} = (52/50) \times 2200 = 2288 \text{ kkal}$$

Catatan: hanya AK energi dan protein yang dihitung dengan koreksi BB

$$\text{Tingkat kecukupan energi (TKE)} = (\text{Jml kons E/AKE aktual}) \times 100$$

$$= (2043/2288) \times 100 = 89.3$$

$$\text{MAR} = (\text{TKE} + \text{TKP} + \text{TKCa} + \text{TKFe})/4 = (89.3 + 100 + 89.0 + 46.5)/4 = 81.2$$

5. Susunan menu sehari

waktu	gol bhn mkn	SP	menu	bhn mkn	URT	berat	BDD	SP				DKBM		SP				DKBM				
								E	KH	L	P	Ca	Fe	E	KH	L	P	Ca	Fe			
Pagi	KH	1.5	Nasi goreng udang	nasi	1 1/8 gls	150	100	175	40		4	5	0.5	263	60.0	0.0	6.0	7.5	0.8			
	PH	0.5		udang segar	1/8 gls	25	68	95		6	10	136	8	48	0.0	3.0	5.0	23.1	1.4			
	SU	0.5	susu	susu whole bubuk	2 1/2 sdm	12.5	100	130	9	7	7	904	0.6	65	4.5	3.5	3.5	113.0	0.1			
	M	0.5		minyak goreng	1/4 sdm	2.5	100	45		5		0	0	23	0.0	2.5	0.0	0.0	0.0			
Total konsumsi makan pagi													398	64.5	9.0	14.5	143.6	2.2				
Selingan 1	PN	1	Tahu goreng	tahu	1 bj bsr	100	100	80	8	3	6	124	0	80	8.0	3.0	6.0	124.0	0.0			
	B	1	Jus Alpukat	alpukat	1/2 bh bsr	50	61	40	10			10	0.9	40	10.0	0.0	0.0	3.1	0.3			
	M	1		minyak goreng	1/2 sdm	5	100	45		5		0	0	45	0.0	5.0	0.0	0.0	0.0			
	G	1		gula	1 sdm	10	100	40	10			5	0.1	40	10.0	0.0	0.0	0.5	0.0			
Total konsumsi selingan 1													205	28.0	8.0	6.0	127.6	0.3				
Siang	KH	2	Nasi	nasi	1 1/4 gls	200	100	175	40		4	5	0.5	350	80.0	0.0	8.0	10.0	1.0			
	PH	0.5	Gulai Babat	babat	1 ptg sdg	30	100	95		6	10	12	1	48	0.0	3.0	5.0	3.6	0.3			
		0.5	Teri goreng	ikan teri kering	1 1/2 sdm	12.5	100	95		6	10	1200	3.6	48	0.0	3.0	5.0	150.0	0.5			
	PN	0.5	Tumis sayur tahu	tahu	1/2 bj bsr	50	100	80	8	3	6	124	0	40	4.0	1.5	3.0	62.0	0.0			
	S	1		wortel	1 gls	100	88	50	10		3	39	0.8	50	10.0	0.0	3.0	34.3	0.7			
				kembang kol	1/4 mangkok	43.65	57					22	1.1	0	0.0	0.0	0.0	5.5	0.3			
	B	0.5	jeruk	jeruk manis	1 bh sdg	50	72	40	10			33	0.4	20	5.0	0.0	0.0	11.9	0.1			
M	1		santan	1/4 gls	50	100	45		5		25	0.1	45	0.0	5.0	0.0	12.5	0.1				
Total konsumsi makan siang													600	99.0	12.5	24.0	289.8	2.9				
Selingan 2	PN	1	bubur kacang hijau	kacang hijau	2 1/2 sdm	25	100	80	8	3	6	125	6.7	80	8.0	3.0	6.0	31.3	1.7			
	B	1	jus alpukat	alpukat	1/2 bh bsr	50	61	40	10			10	0.9	40	10.0	0.0	0.0	3.1	0.3			
	M	1		santan	1/4 gls	50	100	45		5		25	0.1	45	0.0	5.0	0.0	12.5	0.1			
	G	3		gula	3 sdm	30	100	40	10			5	0.1	120	30.0	0.0	0.0	1.5	0.0			
Total konsumsi selingan 2													285	48.0	8.0	6.0	48.3	2.0				

waktu	gol bhn mkn	SP	menu	bhn mkn	URT	berat	BDD	SP				DKBM		SP				DKBM	
								E	KH	L	P	Ca	Fe	E	KH	L	P	Ca	Fe
Malam	KH	1.5	Nasi	nasi	1 1/8 gls	150	100	175	40		4	5	0.5	262.5	60	0	6	7.5	0.8
	PH	1	Udang asam manis	udang segar	1/4 gls	50	68	95		6	10	136	8	95	0	6	10	46.2	2.7
	PN	0.5	Tumis sayur tahu	tahu	1/2 bj bsr	50	100	80	8	3	6	124	0	40	4	1.5	3	62.0	0.0
	S	1		wortel	1 gls	100	88	50	10		3	39	0.8	50	10	0	3	34.3	0.7
				kembang kol	1/4 mangkok	43.65	57					22	1.1	0	0	0	0	5.5	0.3
	B	0.5	jeruk	jeruk manis	1 bh sdg	50	72	40	10			33	0.4	20	5	0	0	11.9	0.1
	SU	0.5	susu	susu whole bubuk	2 1/2 sdm	12.5	100	130	9	7	7	904	0.6	65	4.5	3.5	3.5	113.0	0.1
	M	0.5		minyak goreng	1/4 sdm	2.5	100	45		5		0	0	22.5	0	2.5	0	0.0	0.0
Total konsumsi makan malam													555	83.5	13.5	25.5	280.4	4.7	
Total konsumsi sehari													2043	323	51	76	889.7	12.1	

VII. GIZI DEWASA DAN LANSIA

Pendahuluan

Lansia adalah mereka yang telah berusia 65 tahun ke atas. Status kesehatan lansia tidak boleh terlupakan karena berpengaruh dalam penilaian kebutuhan akan zat gizi. Kebutuhan zat gizi lansia yang tergolong aktif biasanya tidak berbeda dengan orang dewasa sehat (Arisman 2004). Pada masa lansia, proses katabolisme lebih besar daripada proses anabolisme (Harris 2004).

Terdapat beberapa masalah lansia yang terkait dengan gizi. Penyakit kronis yang seringkali diderita lansia misalnya penyakit jantung, diabetes, dan hipertensi. Penyakit gigi dan gusi akibat kesehatan mulut lansia yang buruk sehingga menyebabkan kondisi susah menelan dan mulut kering (Arisman 2004).

Salah satu penyakit yang rentan dialami oleh lansia adalah osteoporosis. Osteoporosis terjadi karena proses demineralisasi tulang. Penyebab proses ini ialah defisiensi kalsium karena asupan berkurang dan penyerapan kalsium menurun, gangguan keseimbangan hormon estrogen akibat menopause, dan ketidakaktifan fisik. Selain itu, lansia juga seringkali mengalami anemia akibat berkurangnya sekresi HCl lambung dan menurunnya pembentukan sel darah merah. Keluhan lain pada lansia ialah sembelit. Kejadian ini berpangkal pada kelemahan tonus otot dinding saluran cerna akibat penuaan (kegiatan fisik berkurang) serta reduksi asupan cairan dan serat (Arisman 2004).

Pada lansia, berkurangnya nafsu makan berujung pada penurunan asupan pangan. Ketidakselektifan dalam memilih makanan yang dikombinasi dengan melemahnya daya serap saluran pencernaan memicu kekurangan vitamin dan mineral. Kebutuhan kalori menurun sejalan dengan pertambahan usia, karena metabolisme seluruh sel dan kegiatan otot berkurang. Penyusutan AMB merupakan cerminan dari perubahan komposisi tubuh: penambahan massa lemak, dan penyusutan massa otot (Arisman 2004). Penurunan kebutuhan energi juga disebabkan oleh penurunan aktivitas fisik (Harris 2004).

Tujuan

Menghitung mutu gizi dan menyusun menu seimbang dewasa dan lansia

Contoh Soal Dewasa

Seorang pria berumur 27 tahun, BB 62 kg, TB 166 cm, aktivitas sedang (1, 76)
Makanan yang disukai : nasi, kentang, mie kering, talas, tepung beras, tepung terigu, ikan bawal, telur ayam, kacang merah, tempe, tahu, labu siam, wortel, mangga indramayu, apel, jambu biji

1. Hitung kebutuhan energi, KH, L, P, Ca, Fe
2. Buat pembagian makanan berdasarkan satuan penukar sesuai dengan kebutuhan energi, karbohidrat, lemak, dan protein
3. Buat pembagian satuan penukar berdasarkan waktu makan
4. Buat susunan menu sehari
5. Hitung Tingkat Kecukupan Zat Gizi dan MAR

Jawaban

1. Angka Metabolisme Basal (AMB) = $15.3\text{BB} + 679 = 1152.5$
Kebutuhan Energi = $\text{AMB} \times \text{FA} = 1152.5 \times 1.76 = 2865 \text{ kkal}$
min10%: $\text{Keb.E} - 10\%(\text{keb.E}) = 2865 - 2865(10\%) = 2578 \text{ kkal}$
plus10%: $\text{Keb E} + 10\%(\text{Keb.E}) = 2865 + 2865(10\%) = 3151 \text{ kkal}$

Jadi, **kebutuhan energi adalah 2578-3151 kkal**

$$\begin{aligned} \text{Kebutuhan Karbohidrat} &= (60-75\% \times \text{Kebutuhan Energi}) : 4 \\ &= (60-75\% \times 2865) : 4 \\ &= (1719-2148) : 4 = 429.7-537.1 \text{ gram} \end{aligned}$$

Jadi, **kebutuhan karbohidrat adalah 429.7-537.1 gram**

$$\begin{aligned} \text{Kebutuhan Protein} &= (10-15\% \times \text{Kebutuhan Energi}) : 4 \\ &= (10-15\% \times 2865) : 4 \\ &= (286-430) : 4 = 71.6-107.4 \text{ gram} \end{aligned}$$

Jadi, **kebutuhan protein adalah 71.6-107.4 gram**

$$\begin{aligned} \text{Kebutuhan Lemak} &= (10-25\% \times \text{Kebutuhan Energi}) : 9 \\ &= (10-25\% \times 2865) : 9 \\ &= (286-716) : 9 = 31.8-79.6 \text{ gram} \end{aligned}$$

Jadi, **kebutuhan lemak adalah 31.8-79.6 gram**

Kebutuhan Ca dan Fe diperoleh dari AKG (2004) sesuai dengan jenis kelamin dan umur.

Keb Energi (kkal)	BB	AMB	Akt. Sedang	Keb. E	PLUS 10%	MIN 10%
	62	1628	1.76	2865	3151	2578
		% Keb. ZG	E dr KH, P, L (kkal)	Keb. ZG (g)		
Keb. KH (g)		60%	1719	429.7		
		75%	2148	537.1		
Keb. Lemak (g)		10%	286	31.8		
		25%	716	79.6		
Keb. Protein (g)		10%	286	71.6		
		15%	430	107.4		
Keb. Ca (mg)				800		
Keb. Fe (mg)				13		

2. Buat pembagian makanan berdasarkan satuan penukar sesuai dengan kebutuhan energi

Gol. Bhn Mkn	SP	Daftar tabel Satuan Penukar				SP x Daftar tabel SP			
		E	KH	L	P	E	KH	L	P
KH	8.5	175	40		4	1488	340	0	34
PH	4	95		6	10	380	0	24	40
PN	3	80	8	3	6	240	24	9	18
S	3	50	10		3	150	30	0	9
B	5	40	10			200	50	0	0
M	8	45		5		360	0	40	0
G	4	40	10			160	40	0	0
Jumlah Konsumsi Zat Gizi						2978	484.0	73.0	101.0

3. Pembagian Porsi Makan berdasarkan Satuan Penukar

Gol. Bhn Mkn	SP	Pagi	Selingan 1	Siang	Selingan 2	Malam
KH	8.5	2	1	2	1.5	2
PH	4	1		1	1	1
PN	3	1		1		1
S	3			1.5		1.5
B	5	1	1	1	1	1
M	8	1	2	2	1	2
G	4		1	1	1	1

4. Menghitung Tingkat Kecukupan Gizi dan MAR

	BB aktual	BB standar	AKGE standar	AKGP standar	Ca	Fe
AKG aktual	62	60	2550	60	800	13

Zat Gizi	Energi	P	Ca	Fe
AKG standar	2550	60	800	13
AKG aktual	2635	62	800	13
Konsumsi zat gizi aktual*	2978	101.0	536.9	23.6
Tingkat Kecukupan	113.0	162.9	67.1	181.9

Ket: *didapatkan dari susunan menu sehari

Angka kecukupan energi (AKE) aktual

$$= (\text{BB aktual}/\text{BB standar}) \times \text{AKE standar} = (62/60) \times 2550 = 2635 \text{ kkal}$$

Catatan: hanya AK energi dan protein yang dihitung dengan koreksi BB

Tingkat kecukupan energi (TKE) = (Jml kons E/AKE aktual) x 100

$$= (2978/2635) \times 100 = 113.0$$

$$\text{MAR} = (\text{TKE} + \text{TKP} + \text{TKCa} + \text{TKFe})/4 = (100+100+67.1+100)/4=91.8$$

5. Susunan menu sehari

waktu	gol bhn mkn	SP	menu	bhn mkn	URT	berat	BDD	SP				DKBM		SP				DKBM	
								E	KH	L	P	Ca	Fe	E	KH	L	P	Ca	Fe
Pagi	KH	1.75	Nasi	nasi	1 5/16 gls	175	100	175	40		4	5	0.5	306	70.0	0.0	7.0	8.8	0.9
		0.25		kentang	1/2 bj sdg	50	85	175	40		4	11	0.7	44	10.0	0.0	1.0	4.7	0.3
	PH	1	Semur telur kentang	telur ayam negeri	1 btr bsr	60	90	95		6	10	54	2.7	95	0.0	6.0	10.0	29.2	1.5
	PN	1	Tahu goreng	tahu	1 bj bsr	100	100	80	8	3	6	124	0	80	8.0	3.0	6.0	124.0	0.0
	B	1	Apel	apel	1/2 bh sdg	75	88	40	10			6	0.3	40	10.0	0.0	0.0	4.0	0.2
	M	1		minyak goreng	1/2 sdm	5	100	45		5		0	0	45	0.0	5.0	0.0	0.0	0.0
Total konsumsi makan pagi													610	98.0	14.0	24.0	170.5	2.8	
Selingan 1	KH	0.5	talas goreng tepung	talas	1/2 bj bsr	100	85	175	40		4	28	1	88	20.0	0.0	2.0	23.8	0.9
		0.25		tepung beras	4 sdm	25	100	175	40		4	5	0.8	44	10.0	0.0	1.0	1.3	0.2
		0.25		tepung terigu	5 sdm	25	100	175	40		4	16	1.2	44	10.0	0.0	1.0	4.0	0.3
	B	1	jus mangga	mangga indramayu	1/2 bh bsr	50	65	40	10			13	1.9	40	10.0	0.0	0.0	4.2	0.6
	M	2		minyak goreng	1 sdm	10	100	45		5		0	0	90	0.0	10.0	0.0	0.0	0.0
	G	1		gula pasir	1 sdm	10	100	40	10			5	0.1	40	10.0	0.0	0.0	0.5	0.0
Total konsumsi selingan 1													345	60.0	10.0	4.0	33.8	2.0	
Siang	KH	1.75	Nasi	nasi	1 5/16 gls	175	100	175	40		4	5	0.5	306	70.0	0.0	7.0	8.8	0.9
	PH	1	Ikan Bawal Goreng	ikan bawal segar	1 ptg sdg	50	80	95		6	10	20	2	95	0.0	6.0	10.0	8.0	0.8
	PN	0.75	tempe bacem	tempe	1.5 ptgsdg	37.5	100	80	8	3	6	129	10	60	6.0	2.3	4.5	48.4	3.8
		0.25		kacang merah	0.625 sdm	6.25	100	80	8	3	6	144	2.8	20	2.0	0.8	1.5	9.0	0.2
	S	0.75		wortel	3/4 gls	75	100	50	10		3	46	0.6	38	7.5	0.0	2.3	34.5	0.5
		0.75		labu siam	3/4 gls	75	83	50	10		3	14	0.5	38	7.5	0.0	2.3	8.7	0.3
	KH	0.25	Sayur Godok	kentang	1/2 bj sdg	50	85	175	40		4	11	0.7	44	10.0	0.0	1.0	4.7	0.3
	B	1	Apel	apel	1/2 bh sdg	75	88	40	10			6	0.3	40	10.0	0.0	0.0	4.0	0.2
	M	2		minyak goreng	1 sdm	10	100	45		5		0	0	90	0.0	10.0	0.0	0.0	0.0
	G	1		gula pasir	1 sdm	10	100	40	10			5	0.1	40	10.0	0.0	0.0	0.5	0.0
Total konsumsi makan siang													770	123.0	19.0	28.5	126.5	6.9	

waktu	gol bhn mkn	SP	menu	bhn mkn	URT	berat	BDD	SP				DKBM		SP				DKBM	
								E	KH	L	P	Ca	Fe	E	KH	L	P	Ca	Fe
selingan 2	KH	1.5	mie goreng telur	mie kering	3/2 gls	75	100	175	40		4	49	2.8	263	60.0	0.0	6.0	36.8	2.1
	PH	1		telur ayam negeri	1 btr bsr	60	90	95		6	10	54	2.7	95	0.0	6.0	10.0	29.2	1.5
	B	1	jus jambu	jambu biji	1 bh bsr	100	82	40	10			14	1.1	40	10.0	0.0	0.0	11.5	0.9
	M	1		minyak goreng	1/2 sdm	5	100	45		5		0	0	45	0.0	5.0	0.0	0.0	0.0
	G	1		gula pasir	1 sdm	10	100	40	10			5	0.1	40	10.0	0.0	0.0	0.5	0.0
Total konsumsi selingan 2													483	80.0	11.0	16.0	77.9	4.5	
Malam	KH	1.75	Nasi	nasi	1 5/16 gls	175	100	175	40		4	5	0.5	306	70.0	0.0	7.0	8.8	0.9
	PH	1	Ikan Bawal Goreng	ikan bawal segar	1 ptg sdg	50	80	95		6	10	20	2	95	0.0	6.0	10.0	8.0	0.8
	PN	0.75	tempe bacem	tempe	1.5 ptg sdg	37.5	100	80	8	3	6	129	10	60	6.0	2.3	4.5	48.4	3.8
		0.25	Sayur Godok	kacang merah	0.625 sdm	6.25	100	80	8	3	6	144	2.8	20	2.0	0.8	1.5	9.0	0.2
	S	0.75		wortel	3/4 gls	75	100	50	10		3	46	0.6	38	7.5	0.0	2.3	34.5	0.5
		0.75		labu siam	3/4 gls	75	83	50	10		3	14	0.5	38	7.5	0.0	2.3	8.7	0.3
	KH	0.25		kentang	1/2 bj sdg	50	85	175	40		4	11	0.7	44	10.0	0.0	1.0	4.7	0.3
	B	1	mangga	mangga indramayu	1/2 bh bsr	50	88	40	10			13	1.9	40	10.0	0.0	0.0	5.7	0.8
	M	2		minyak goreng	1 sdm	10	100	45		5		0	0	90	0.0	10.0	0.0	0.0	0.0
G	1		gula pasir	1 sdm	10	100	40	10			5	0.1	40	10.0	0.0	0.0	0.5	0.0	
Total konsumsi makan malam													770	123.0	19.0	28.5	128.2	7.5	
Total konsumsi sehari													2978	484.0	73.0	101.0	536.9	23.6	

Contoh Soal Lansia

Seorang wanita berumur 60 tahun, BB 53 kg, TB 154 cm, aktivitas sangat ringan (1,30). Makanan yang dikonsumsi: nasi, tepung beras, biskuit mahal, bubur nasi, hati sapi, telur ayam, tahu, bayam, jeruk manis, pepaya.

1. Hitung kebutuhan energi, KH, L, P, Ca, Vit. A
2. Buat pembagian makanan berdasarkan satuan penukar sesuai dengan kebutuhan energi, karbohidrat, lemak, dan protein
3. Buat pembagian satuan penukar berdasarkan waktu makan
4. Buat susunan menu sehari
5. Hitung MAR, SAA, dan MC

Jawaban

1. Angka Metabolisme Basal (AMB) = $10.5 \text{BB} + 596 = 10.5 (53) + 596 = 1153$

Kebutuhan Energi = $\text{AMB} \times \text{FA} = 1153 \times 1.30 = 1498 \text{ kkal}$

min10%: $\text{Keb.E} - 10\%(\text{keb.E}) = 1498 - 1498(10\%) = 1348 \text{ kkal}$

plus10%: $\text{Keb E} + 10\%(\text{Keb.E}) = 1498 + 1498(10\%) = 1648 \text{ kkal}$

Jadi, **kebutuhan energi adalah 1348-1648 kkal**

Kebutuhan Karbohidrat = $(60-75\% \times \text{Kebutuhan Energi}) : 4$

$$= (60-75\% \times 1498) : 4$$

$$= (899-1124) : 4 = 224.7-280.9 \text{ gram}$$

Jadi, **kebutuhan karbohidrat adalah 224.7-280.9 gram**

Kebutuhan Protein = $(10-15\% \times \text{Kebutuhan Energi}) : 4$

$$= (10-15\% \times 1498) : 4$$

$$= (150-225) : 4 = 37.5-56.2 \text{ gram}$$

Jadi, **kebutuhan protein adalah 37.5-56.2 gram**

Keb Energi (kkal)	BB	AMB	Akt. Ringan	Keb. E	PLUS 10%	MIN 10%
	53	1152.5	1.3	1498	1648	1348
		% Keb. ZG	E dr KH, P, L (kkal)	Keb. ZG (g)		
Keb. KH (g)		60%	899	224.7		
		75%	1124	280.9		
Keb. Lemak (g)		10%	150	16.6		
		25%	375	41.6		
Keb. Protein (g)		10%	150	37.5		
		15%	225	56.2		
Keb. Ca (mg)				800		
Keb. Vit. A (RE)				500		

$$\begin{aligned} \text{Kebutuhan Lemak} &= (10-25\% \times \text{Kebutuhan Energi}) : 9 \\ &= (10-25\% \times 1498) : 9 \\ &= (150-375) : 9 = 16.6-41.6 \text{ gram} \end{aligned}$$

Jadi, **kebutuhan lemak adalah 16.6-41.6 gram**

Kebutuhan Ca dan Vitamin A diperoleh dari AKG (2004) sesuai dengan jenis kelamin dan umur.

2. Buat pembagian makanan berdasarkan satuan penukar sesuai dengan kebutuhan energi dan zat gizi

Gol. Bhn Mkn	SP	Daftar tabel Satuan Penukar				SP x Daftar tabel SP			
		E	KH	L	P	E	KH	L	P
KH	3	175	40		4	525	120	0	12
PH	2	95		6	10	190	0	12	20
PN	3	80	8	3	6	240	24	9	18
S	2	50	10		3	100	20	0	6
B	4	40	10			160	40	0	0
M	4	45		5		180	0	20	0
G	3	40	10			120	30	0	0
Jumlah Konsumsi Zat Gizi						1515	234.0	41.0	56.0

3. Pembagian satuan penukar berdasarkan waktu makan

Gol. Bhn Mkn	SP	Pagi	Selingan 1	Siang	Selingan 2	Malam
KH	3	0.5		1	0.5	1
PH	2	0.75		0.625		0.625
PN	3	1		1		1
S	2			1		1
B	4	0.5	1	1	1	0.5
M	4	2		1		1
G	3			0.5	2.5	

4. Menghitung MAR, SAA, dan MC

- a. Menghitung MAR

	BB aktual	BB standar	AKGE standar	AKGP standar	Ca	Vit. A
AKG aktual	53	55	1750	50	800	500

Zat Gizi	Energi	P	Ca	Vit A
AKG standar	1750	50	800	500
AKG aktual	1686	48	800	500
Konsumsi zat gizi aktual*	1515	56.0	853.8	11551.1
Tingkat Kecukupan	89.8	116.2	106.7	2310.2

Ket: *didapatkan dari susunan menu sehari

Angka kecukupan energi (AKE) aktual

$$= (\text{BB aktual}/\text{BB standar}) \times \text{AKE standar} = (53/55) \times 1750 = 1686 \text{ kkal}$$

Catatan: hanya AK energi dan protein yang dihitung dengan koreksi BB

$$\text{Tingkat kecukupan energi (TKE)} = (\text{Jml kons E}/\text{AKE aktual}) \times 100$$

$$= (1515/1686) \times 100 = 90$$

$$\text{MAR} = (\text{TKE} + \text{TKP} + \text{TKCa} + \text{TKVit A})/4 = (90+100+100+100)/4=97.5$$

b. Menghitung SAA dan MC

Menghitung total konsumsi protein

Bhn Mkn	URT	berat	SP	P tabel	P dari SP
Nasi	2 gls	200	2	4	8
bubur nasi	1 gls	200	0.5	4	2
tepung beras	2 sdm	12.5	0.25	4	1
biskuit mahal	1 1/4 bh	12.5	0.25	4	1
hati sapi	3/2 ptg sdg	75	1.5	10	15
telur ayam	1/2 btr bsr	30	0.5	10	5
Tahu	3 bj bsr	300	3	6	18
Bayam	2 gls	200	2	3	6
jeruk manis	5 bh sdg	250	2.5	0	0
Pepaya	3/2 ptg sdg	150	1.5	0	0
minyak goreng	2 sdm	20	4	0	0
gula pasir	3 sdm	30	3	0	0
total konsumsi protein					56

Menghitung data AA yang tidak ada pada daftar AA

Asam Amino	P bahan dasar	P. produk	Tabel				tabel baru			
			Lys	AAS	Tre	Trp	Lys	AAS	Tre	Trp
nasi	6.8	2.1	30.8	30.9	35.3	8.8	9.5	9.5	10.9	2.7
bubur nasi	6.8	1	30.8	30.9	35.3	8.8	4.5	4.5	5.2	1.3
tepung beras	6.8	7	30.8	30.9	35.3	8.8	31.7	31.8	36.3	9.1
biskuit mahal	8.9	8	24.3	36.8	28.9	12.3	21.8	33.1	26.0	11.1

Contoh perhitungan:

AA lys biskuit mahal

$$= \frac{\text{Prot biskuit mahal (dari DKBM)}}{\text{Prot terigu (dari DKBM)}} \times \text{AA terigu (dari DAA)}$$

$$= (8/8.9) \times 24.3 = 21.8 \text{ mg}$$

$$\text{AA Lys nasi} = \frac{\text{Prot nasi (dari DKBM)}}{\text{Prot beras giling (dari DKBM)}} \times \text{AA beras giling (dari DAA)}$$

$$= (2.1/6.8) \times 30.8 = 9.5 \text{ mg}$$

Contoh perhitungan SAA:

AA AAS

Kons AA / g prot = 1693.5 mg/ 56 g = 30.2 mg/g prot

PKAE AAS = 17 (dari DAA sesuai jenis kelamin dan umur)

Tingkat Kecukupan Asam Amino Esensial (TKAE)

= $\frac{\text{Kons AA / g prot}}{\text{PKAE}} \times 100 = (30.2/17) \times 100 = 177.9$

SAA = 100+ dengan AA pembatas yaitu AAS (karena nilainya terkecil diantara AAE yang lain)

Perhitungan MC:

MC = 4919/56 = 87.8

Tabel Perhitungan SAA dan MC

Jenis Pangan	Kons. P	Kandungan AAE (Tabel DAA)				Konsumsi AAE				MC Bio	kons. P x MC Bio
		Lysin	AAS	Treonin	Triptofan	Lysin	AAS	Treonin	Triptofan		
nasi	8	9.5	9.5	10.9	2.7	76	76	87.2	21.6	90	720
bubur nasi	2	4.5	4.5	5.2	1.3	9	9	10.4	2.6	90	180
tepung beras	1	31.7	31.8	36.3	9.1	31.7	31.8	36.3	9.1	90	90
biskuit mahal	1	21.8	33.1	26	11.1	21.8	33.1	26	11.1	96	96
hati sapi	15	80.2	46.5	39.7	14.7	1203	697.5	595.5	220.5	97	1455
telur ayam ras	5	61	42.5	42.9	12.3	305	212.5	214.5	61.5	100	500
tahu	18	70	27.5	41	15.4	1260	495	738	277.2	82	1476
bayam	6	56.2	23.1	38.5	13.9	337.2	138.6	231	83.4	67	402
jeruk manis	0	26.7	12.2	17.5	3.6	0	0	0	0	88	0
pepaya	0	32.5	17.5	42.5	12.5	0	0	0	0	88	0
minyak goreng	0					0	0	0	0		0
gula pasir	0					0	0	0	0		0
kons P	56	kons AA				3243.7	1693.5	1938.9	687		4919
kons AA/g P						57.9	30.2	34.6	12.3	MC	87.8
PKAE						16	17	9	5		
TKAE						362.0	177.9	384.7	245.4		
SAA							100+				

5. Susunan menu sehari

waktu	gol bhn mkn	SP	menu	bhn mkn	URT	berat	BDD	SP				DKBM		SP				DKBM	
								E	KH	L	P	Ca	Vit. A	E	KH	L	P	Ca	Vit. A
pagi	KH	0.5	bubur ati sapi	bubur nasi	1 gls	200	100	175	40		4	2	0	88	20.0	0.0	2.0	4.0	0.0
	PH	0.5	telur ayam rebus	telur ayam	1/2 btr bsr	30	90	95		6	10	54	309	48	0.0	3.0	5.0	14.6	83.4
		0.25	ati sapi kecap	hati sapi	1/4 ptg sdg	12.5	100	95		6	10	7	13658	24	0.0	1.5	2.5	0.9	1707.3
	PN	1	tahu goreng	tahu	1 bj bsr	100	100	80	8	3	6	124	0	80	8.0	3.0	6.0	124.0	0.0
	B	0.5	jeruk	jeruk manis	1 bh sdg	50	72	40	10			33	29	20	5.0	0.0	0.0	11.9	10.4
	M	2		minyak goreng	1/2 sdm	5	100	45		5		5	0	90	0.0	10.0	0.0	0.3	0.0
Total konsumsi makan pagi													349	33.0	17.5	15.5	155.6	1801.1	
selingan 1	B	0.5	Jus pepaya	pepaya	1/2 ptg sdg	50	75	40	10			23	56	20	5.0	0.0	0.0	8.6	21.0
		0.5		jeruk manis	1 bh sdg	50	72	40	10			33	29	20	5.0	0.0	0.0	11.9	10.4
Total konsumsi selingan 1													40	10.0	0.0	0.0	20.5	31.4	
siang	KH	1	nasi	nasi	3/4 gls	100	100	175	40		4	5	0	175	40.0	0.0	4.0	5.0	0.0
	PH	0.625	ati sapi balado	hati sapi	5/8 ptg sdg	31.25	100	95		6	10	7	13658	59	0.0	3.8	6.3	2.2	4268.1
	PN	1	tahu bacem	tahu	1 bj bsr	100	100	80	8	3	6	124	0	80	8.0	3.0	6.0	124.0	0.0
	S	1	sayur bening	bayam, rebus	1 gls	100	100	50	10		3	150	450	50	10.0	0.0	3.0	150.0	450.0
	B	1	pepaya	pepaya	1 ptg sdg	100	75	40	10			23	56	40	10.0	0.0	0.0	17.3	42.0
	M	1		minyak goreng	1/2 sdm	5	100	45		5		5	0	45	0.0	5.0	0.0	0.3	0.0
	G	0.5		gula pasir	1/2 sdm	5	100	40	10			5	0	20	5.0	0.0	0.0	0.3	0.0
Total konsumsi makan siang													469	73.0	11.8	19.3	298.9	4760.1	
selingan 2	KH	0.25	kue	tepung beras	2 sdm	12.5	100	175	40		4	5	0	44	10.0	0.0	1.0	0.6	0.0
		0.25	biskuit	biskuit mahal	1.25 bh	12.5	100	175	40		4	162	80	44	10.0	0.0	1.0	20.3	10.0
	B	1	air jeruk hangat	jeruk manis	2 bh sdg	100	72	40	10			33	29	40	10.0	0.0	0.0	23.8	20.9
	G	2.5		gula pasir	2 1/2 sdm	25	100	40	10			5	0	100	25.0	0.0	0.0	1.3	0.0
Total konsumsi selingan 2													228	55.0	0.0	2.0	45.9	30.9	

waktu	gol bhn mkn	SP	menu	bhn mkn	URT	berat	BDD	SP				DKBM		SP				DKBM	
								E	KH	L	P	Ca	Vit. A	E	KH	L	P	Ca	Vit. A
malam	KH	1	nasi	nasi	3/4 gls	100	100	175	40		4	5	0	175	40.0	0.0	4.0	5.0	0.0
	PH	0.625	semur ati dan tahu	hati sapi	5/8 ptg sdg	31.25	100	95		6	10	7	13658	59	0.0	3.8	6.3	2.2	4268.1
	PN	1		tahu	1 bj bsr	100	100	80	8	3	6	124	0	80	8.0	3.0	6.0	124.0	0.0
	S	1	tumis bayam	bayam	1 gls	100	71	50	10		3	267	914	50	10.0	0.0	3.0	189.6	648.9
	B	0.5	jeruk	jeruk manis	1 bh sdg	50	72	40	10			33	29	20	5.0	0.0	0.0	11.9	10.4
	M	1		minyak goreng	1/2 sdm	5	100	45		5		5	0	45	0.0	5.0	0.0	0.3	0.0
Total konsumsi makan malam													429	63.0	11.8	19.3	332.9	4927.5	
Total konsumsi sehari													1515	234.0	41.0	56.0	853.8	11551.1	

VIII. GIZI KONDISI KHUSUS

A. Gizi Pekerja

Gizi tenaga kerja adalah gizi yang diperlukan oleh tenaga kerja untuk melakukan suatu pekerjaan sesuai dengan jenis pekerjaan dan beban kerjanya atau ilmu gizi yang diterapkan kepada masyarakat tenaga kerja dengan tujuan untuk meningkatkan taraf kesehatan tenaga kerja sehingga tercapai tingkat produktivitas dan efisiensi kerja yang setinggi-tingginya. Produktivitas kerja dipengaruhi oleh banyak faktor, di antaranya yang mempunyai peranan sangat penting dan menentukan adalah kecukupan gizi. Faktor ini akan menentukan prestasi kerja tenaga kerja karena adanya kecukupan dan penyebar kalori yang seimbang selama bekerja.

Seseorang yang berstatus gizi kurang tidak mungkin mampu bekerja dengan hasil yang maksimal karena prestasi kerja dipengaruhi oleh derajat kesehatan seseorang. Tenaga kerja yang sehat akan bekerja lebih giat, produktif, dan teliti sehingga dapat mencegah kecelakaan yang mungkin terjadi dalam bekerja. Status gizi mempunyai korelasi positif dengan kualitas fisik manusia. Makin baik status gizi seseorang semakin baik kualitas fisiknya. Ketahanan dan kemampuan tubuh untuk melakukan pekerjaan dengan produktivitas yang memadai akan lebih dipunyai oleh individu dengan status gizi baik.

Pedoman untuk makanan tenaga kerja memerlukan tenaga atau energi yang digunakan untuk melakukan kegiatan ataupun kerja dan hal ini tergantung dari :

1. Umur
2. Jenis kelamin (laki-laki, dan perempuan)
3. Keadaan khusus (sakit, menyusui, melahirkan, dan lain-lain)
4. Metabolisme
5. Jenis pekerjaan (ringan, sedang, berat) yang merupakan suatu beban kerja
6. Keadaan lingkungan sebagai beban tambahan, yang meliputi fisik, kimia, biologi, fisiologi (ergonomi) dan psikologi.

Selain faktor di atas faktor tenaga kerja, yang meliputi ketidaktahuan, jenis kelamin, umur, hamil, menyusui, kebiasaan makan yang kurang baik, tingkat kesehatan karena tingginya penyakit parasit dan infeksi oleh bakteri pada alat pencernaan, kesejahteraan tinggi tanpa perhatian pada asupan gizi, mengakibatkan terjadinya masalah gizi, disiplin, motivasi dan dedikasi.

Beban kerja dan beban tambahan di tempat kerja yaitu tekanan panas, bahan-bahan kimia, parasit, dan mikroorganisme, faktor psikologis, dan kesejahteraan. Secara khusus, gizi adalah zat makanan yang bersumber dari bahan makanan yang diperlukan oleh tenaga kerja untuk memenuhi kebutuhan sesuai dengan jenis pekerjaan dan lingkungan kerjanya. Masalah Gizi dan kesehatan pada tenaga kerja:

1. Anemia gizi besi mayoritas tenaga kerja wanita
2. Kurang gizi tingkat ringan.
3. Penyakit gastritis, Infeksi saluran nafas bagian bawah, Infeksi parasit di saluran cerna
4. Konsumsi kurang sumber makanan Energi, Protein, Ca, Fe, Vit A, Vit karena tidak sarapan dan tidak makan siang.

Pertanyaan :

Pada sebuah pabrik garmen pembuatan pakaian jadi, ada 40 orang buruh yang sebagian besar wanita usia sekitar 20-30 tahun. Rata-rata BB adalah 55 kg, rata-rata TB 157 cm.

Jawaban :

Kebutuhan energi buruh wanita usia 20-30 tahun berdasarkan Angka Kecukupan Gizi yang dianjurkan tahun 2014 adalah:

- a. AKG energi: 19-29 tahun 2250 kkal; 30-49 tahun 2150 kkal; rata-rata = $4400/2 = 2200$ kkal.
- b. AKG protein : 19-29 tahun 56 g; 30-49 tahun 57 g; rata-rata = $113/2 = 56,5$ g.
- c. AKG zat besi : 19-29 tahun 26 mg; 30-49 tahun 26 mg; rata-rata = 26 mg.

B. Gizi Atlet

Pengaturan makan untuk atlet tidak hanya berbeda berdasarkan jenis olahraganya namun juga tergantung pada waktu pelaksanaannya. Prinsip pengaturan gizi pada saat di pemusatan latihan:

Selama berada di pemusatan pelatihan, prinsip pengaturan gizi untuk atlet adalah sebagai berikut:

- a. Menikmati aneka ragam makanan.
- b. Mengurangi konsumsi makanan yang banyak mengandung lemak dan minyak.
- c. Meningkatkan konsumsi karbohidrat terutama jenis karbohidrat kompleks.

d. Minum dalam jumlah yang cukup untuk menjaga kadar elektrolit dalam darah serta mengganti cairan yang hilang setiap hari.

Tabel 8.1 Pengelompokan cabang olahraga berdasarkan sistem kerja syarat dan otot untuk penentuan kebutuhan energi dan zat gizi

Zat gizi	Olahraga			
	<i>Power</i>	<i>Endurance</i>	<i>Sprint</i>	<i>Permainan</i>
KH	45-50%	60-65%	50-60%	50-60%
Lemak	30-35%	25-30%	25-30%	30-35%
Protein	17-20%	12-15%	16-18%	12-15%
Cabang olahraga	Angkat besi, tolak peluru, tinju	Maraton, lari jarak menengah, lari jarak jauh, renang di atas 400 m, <i>sepeda road race</i>	Lari 100, 200 m, renang 25 m, sepeda velodrome	Sepak bola, voli, basket, sepak takraw, bulu tangkis, tenis meja, tenis lapangan

Kebutuhan energi atlet dihitung berdasarkan tiga komponen yaitu energi untuk kebutuhan basal metabolisme, energi untuk aktivitas fisik dan energi untuk specific dynamic action (SDA) atau thermo effect of food (TEF). Perhitungan kebutuhan energi untuk atlet sedikit berbeda dengan perhitungan untuk kelompok umur dan menggunakan rumus dan kategori pada Tabel 8.2 berikut:

Tabel 8.2 Perhitungan Basal Metabolisme Rate (BMR) menurut usia dan jenis kelamin

Umur (tahun)	Rumus
Pria	
3-9	$(22.7 \times BB) + 495$
10-17	$(17.5 \times BB) + 651$
18-29	$(15.3 \times BB) + 679$
30-60	$(11.6 \times BB) + 879$
>60	$(13.5 \times BB) + 487$
Wanita	
3-9	$(22.5 \times BB) + 499$
10-17	$(12.2 \times BB) + 746$
18-29	$(14.7 \times BB) + 496$
30-60	$(8.7 \times BB) + 829$
>60	$(10.5 \times BB) + 496$

Tabek 8.3 Tingkatan Aktivitas Fisik

Kategori	Tingkat aktivitas fisik	Koefisien aktivitas fisik pria/wanita
Tidak aktif	$\geq 1.0 - < 1.4$	1.00/1.00
Aktif ringan	$\geq 1.4 - < 1.6$	1.11/1.12
Aktif	$\geq 1.6 - < 1.9$	1.24/1.27
Sangat aktif	$\geq 1.9 - < 2.5$	1.48/1.45

Tabel 8.4 Kebutuhan Energi(kal/menit) pada beberapa jenis olahraga

Jenis olahraga	Berat badan (kg)				
	50	60	70	80	90
Balap sepeda :					
- 9 km/jam	3	4	4	5	6
- 15 km/jam	5	6	7	8	9
bertanding	8	10	12	13	15
Bulutangkis	5	6	7	7	9
Bola Basket	7	8	10	11	12
Bola Voli	2	3	4	4	5
Dayung	5	6	7	8	9
Golf	4	5	6	7	8
Hockey	4	5	6	7	8
Jalan kaki:					
- 10 menit/km	5	6	7	8	9
- 8 menit/km	6	7	8	10	11
- 5 menit/km	10	12	15	17	19
Lari :					
- 5.5 menit/km	10	12	14	15	17
- 5 menit/km	10	12	15	17	19
- 4.5 menit/km	11	13	15	18	20
- 4 menit/km	13	15	18	21	23
Renang :					
- Gaya bebas	8	10	11	12	14
- Gaya punggung	9	10	12	13	15
- Gaya dada	8	10	11	13	15
Senam	3	4	5	5	6
Senam aerobik					
- Pemula	5	6	7	8	9
- Terampil	7	8	9	10	12
Tenis lapangan :					
- Rekreasi	4	4	5	5	6
- Bertanding	9	10	12	14	15
Tenis meja	3	4	5	5	6
Tinju:					
- Latihan	11	13	15	18	20
- Bertanding	7	8	10	11	12
Yudo	10	12	14	15	17

Tabel 8.5 Estimasi kebutuhan protein bagi atlet

Kelompok	Asupan protein (gram/kg/hari)
Laki-laki & perempuan yang tidak aktif	0.8-1.0
Atlet remaja masa pertumbuhan	1.5
Atlet perempuan olahraga endurans	1.4-1.5
Atlet laki-laki olahraga endurans	1.6
Atlet olahraga endurans intensitas sedang ^a	1.2
Atlet olahraga rekreasi ^b	0.8-1.0
Sepak bola, olahraga power	1.4-1.7
Atlet olahraga beban (awal pelatihan)	1.5-1.7
Atlet olahraga beban (<i>steady state</i>)	1.0-1.2
Atlet wanita	15% lebih rendah dari atlet pria
Atlet remaja masa pertumbuhan	1.5

Tabel 8.6 Klasifikasi persen lemak tubuh laki-laki dan perempuan

Laki-laki	Perempuan	Klasifikasi
5-10	8-15	Atletis
11-14	16-23	Baik
15-20	24-30	Cukup baik
21-24	31-36	Gemuk
>24	>37	Obes

Pertanyaan :

D adalah seorang atlet Volley Ball, laki-laki berusia 20 tahun. Karakteristik D dengan BB 82 kg, TB 178 cm adalah juga seorang mahasiswa yang kuliah di pagi hari 3 hari dalam seminggu. Atlet sedang dalam masa pelatihan dengan 5 hari latihan dalam seminggu yaitu pukul 07.00-09.00 WIB latihan fisik dan tehnik, sedangkan atlet D berlatih permainan volly ball 5 hari dalam seminggu pada pukul 16.00-18.00 WIB.

Jawaban :

$$BB \text{ ideal} = (178 - 100) - 10\% \times 78 = 70,2 \text{ kg}$$

Langkah 1: Hitung

BMR + SDA 10% dari BMR (tabel 8.2)

$$BMR = (15,3 \times BB) + 679 = 1753 \text{ kkal}$$

$$SDA = 10\% \times 1753 = 175,3 \text{ kkal}$$

$$BMR + SDA = 1753 + 175,3 = 1928,3 \text{ kkal}$$

Langkah 2:

Tentukan aktivitas fisik berdasarkan tabel kategori tingkat aktivitas fisik (tabel 6.3)

Sebagai seorang mahasiswa, aktivitas fisiknya dikategorikan sebagai aktif ringan yaitu 1,4 - 1,6. Selanjutnya dapat ditentukan 1,4 atau 1,5 atau 1,6 disesuaikan dengan berat ringannya aktivitasnya sebagai mahasiswa.

Langkah 1 dikalikan dengan langkah 2:

$$(BMR + SDA) \times \text{aktivitas fisik} = 1928,3 \text{ kkal} \times 1,4 = 2699,6 \text{ kkal}$$

Langkah 3:

Hitung keluaran energi untuk setiap jenis olahraga Atlet diketahui berlatih 5 hari seminggu dan setiap latihan olahraga lebih kurang 4 jam (240 menit) = 5 hari x 240 menit x 6 kkal (berdasarkan data di tabel energi berdasarkan latihan olahraga tabel 6.4) = 7200 kkal.

Selanjutnya jumlah ini dibagi dengan 7 hari = 1028 kkal.

Selanjutnya perhitungan langkah ke 3 dijumlahkan dengan perhitungan langkah ke-2 = 2699,6 kkal + 1028 kkal = 3727,6 kkal

Sehingga kebutuhan energi sehari atlet pada kasus diatas adalah 3728 kkal

Berdasarkan Tabel 8.1. bola voli termasuk olahraga permainan dengan kebutuhan karbohidrat 50-60%, lemak 30-35% dan protein 12-15%.

Kebutuhan protein sehari berdasarkan tabel 8.5. jika kita samakan dengan atlet endurans dengan intensitas sedang maka kebutuhan protein adalah 1,2 g/kg BB, jika kita asumsikan kasus masih usia remaja maka kebutuhan protein sehari 1,5 g/kgBB sehingga kebutuhan protein sehari adalah 1,5 g x 82 kg = 123 g = 123 x 4/3728 kkal x 100% = 13%

Berarti kebutuhan KH 60% x 3728 kkal / 4 kkal = 559 g

Kebutuhan lemak 100 % - (13% + 60%) = 27% x 3728 / 9 kkal = 112 g

Kebutuhan vitamin A = 600 mcg

Kebutuhan vitamin B1 = 1.4 mg

Kebutuhan vitamin C = 90 mg

Kebutuhan Kalsium = 1100 mg

Kebutuhan zat besi = 13 mg

Kebutuhan cairan = 2 liter minimal ditambah jumlah keringat yang keluar selama latihan

C. Gizi Vegetarian

Vegan merupakan jenis vegetarian diet yang paling beresiko bagi kesehatan jika pengaturan makanan tidak diatur dengan baik. Secara umum vegetarian berarti pengaturan makan atau diet dengan sedikit lauk hewani baik dari daging sapi, kambing, domba, ayam, bebek, ikan dan sebagainya. Secara khusus diet vegetarian dapat dikelompokkan atau diklasifikasikan menjadi beberapa jenis yaitu lacto vegetarian, ovo vegetarian, lacto ovo vegetarian dan vegan. Secara terperinci adalah sebagai berikut:

1. *Lacto vegetarian* berarti seseorang yang makan makanan dari tumbuh-tumbuhan, ditambah susu dan produk olahannya seperti keju.
2. *Ovo vegetarian* adalah individu yang mengkonsumsi makanan dari tumbuh-tumbuhan ditambah telur.
3. *Lacto-ovo-vegetarian* adalah seseorang yang makan makanan dari tumbuh-tumbuhan termasuk susu, hasil olahannya dan telur.
4. *Strict vegetarian atau vegan* adalah individu yang dalam dietnya setiap hari atau makanannya tidak mengkonsumsi makanan hewani sama sekali termasuk telur, susu dan hasil olahannya.

Selain empat kelompok vegetarian diatas, *fruitarian* dan *macrobiotic* sering disebut sebagai bagian dari diet vegetarian. *Fruitarian* adalah diet yang terdiri dari makanan termasuk buah-buahan dengan keyakinan pemilihan makanan yang tidak membunuh tumbuh-tumbuhan. Sedangkan *macrobiotic* adalah pendekatan diet dengan 10 langkah yang menekankan pada nasi dan gandum utuh (*whole grains*).

Pemilihan makanan yang berasal dari tumbuh-tumbuhan saja, atau ditambah susu, telur sangat mempengaruhi ketersediaan zat gizi di dalam tubuh yang pada akhirnya dapat mempengaruhi kesehatan. Beberapa zat gizi yang perlu diperhatikan pada vegetarian diet adalah protein, asam lemak esensial, zat besi, vitamin B12, kalsium dan vitamin D.

Pertanyaan :

Seorang dosen T wanita usia 40 tahun. Selain sebagai dosen, aktifitas sehari-hari adalah pelatih senam 2 kali seminggu. T sangat menjaga kesehatannya dan menganut gaya hidup lakto ovo vegetarian. BB 50 kg, TB 157cm; tekanan darah normal.

Paragraf BB ideal = $(157-100)-10\% = 57-5,7 = 51,3$ kg

BMR = $50 \times 24 \times 1$ kkal = 1200 kkal

Koreksi tidur = $50 \times 8 \times 0,1 = \underline{40 \text{ kkal}}$ -
1160 kkal

Aktifitas fisik $50\% \times 1160 = \underline{580 \text{ kkal}}$ +
1740 kkal

SDA $10\% \times 1740 = \underline{174 \text{ kkal}}$ +

Total kebutuhan energi = 1.914 kkal

Kebutuhan protein = $50 \times 1 \text{ g} = 50 \text{ g} = (50 \times 4) / 1914 \times 100\% = 10.4\%$

Kebutuhan lemak = $(25\% \times 1914) / 9 = 53 \text{ g}$

Kebutuhan karbohidrat = $100\% - 10\% - 25\% = (65\% \times 1914) / 4 = 311 \text{ g}$

Kebutuhan vitamin A = 500 mcg

Kebutuhan vitamin B1 = 1.1 mg

Kebutuhan vitamin C = 75 mg

Kebutuhan Kalsium = 1000 mg

Kebutuhan zat besi = 26 mg

DAFTAR PUSTAKA

- Almatsier S. 2002. *Prinsip Dasar Ilmu Gizi*. Jakarta: PT Gramedia Pustaka Utama.
- Anderson AS. 2007. Pre-pregnancy, Pregnancy, and Lactation. Di dalam: Trussel AS, Mann J, editor. *Essentials of Human Nutrition 3rd Edition*. New York: Oxford University Press. Hlm 443 - 455
- Arisman. 2004. *Buku Ajar Ilmu Gizi: Gizi dalam Daur Kehidupan*. Jakarta: EGC Penerbit Buku Kedokteran.
- As'ad S. 2002. *Gizi Kesehatan Ibu dan Anak*. Jakarta: Departemen Pendidikan Nasional, Direktorat Jendral Pendidikan Tinggi.
- Asker Jeukendrup, dan Michael Gleeson. 2010. Sport Nutrition, edisi 2. <http://www.humankinetics.com/excerpts/excerpts/normal-ranges-of-body-weight-andbody-fat>.
- Damayanthi E, Dwiriani CM, Kustiyah L, Briawan D. 2010. Food habit among elementary school children in urban Bogor. *Jurnal Gizi dan Pangan*. 5(3): 158-163.
- Djalal F. 1998. Agenda Perumusan Program Gizi Repelita VII untuk Mendukung Pengembangan Sumber Daya Manusia yang Berkualitas. Di dalam: Winarno et al., editor. *Widya Karya Pangan dan Gizi VI 'Pangan dan Gizi Masa Depan Meningkatkan Produktivitas dan Daya Saing Bangsa*. Serpong, 17 – 20 Februari 1998. Jakarta: LIPI. Hlm 221 253
- FAO/WHO/UNU. 1985. *Energy and Protein Requirements*. Geneva.
- Gibson RS. 2005. *Principles of Nutritional Assessment*. New York: Oxford University Press.
- Harris NG. 2004. Nutrition in Aging. Di dalam: Mahan LK, Escott-Stump S, editor. *Krause's Food, Nutrition, and Diet Therapy 11th Edition*. Pennsylvania: The Curtis Center. Hlm 318-337
- Lucas BL. 2004. Nutrition in Childhood. Di dalam: Mahan LK, Escott-Stump S, editor. *Krause's Food, Nutrition, and Diet Therapy 11th Edition*. Pennsylvania: The Curtis Center. Hlm 259-283
- Kemenkes RI. 2010. Pedoman Pemenuhan Gizi Pekerja Selama Bekerja, Kemenkes RI
- Mahan, LK, Stump, SE, Raymon JL, Gallagher, ML. 2012. *Krauses's Food and the Nutrition Care Process: Intake: The Nutrients and Their Metabolism*, edisi 13, Elsevier, Saunders, St Louis, h 53.
- Pritasari. 2009. *Gizi Seimbang Pada Usia Dewasa dalam Hidup Sehat Dengan Gizi Seimbang*. PT Gramedia. Jakarta.

- Pritasari, Didit D, Nugraheni TL. 2017. Gizi Dalam Daur Kehidupan. Pusat Pendidikan Sumber Daya Manusia Kesehatan, Badan Pengembangan dan Pemberdayaan Sumber Daya Manusia Kesehatan. Kemenkes RI.
- Riyadi H, Sukandar D. 2009. Asupan gizi anak balita peserta posyandu. *Jur Gizi dan Pangan* 4 (1): 41 - 50
- Rosenbloom, CA, Coleman, EJ. 2012. Sport Nutrition, A Practice Manual for Professionals, Academy of Nutrition and Dietetics. Diana Faulhaber, Publisher.
- Spear BA. 2004. Nutrition in Adolescence. Di dalam: Mahan LK, Escott-Stump S, editor. *Krause's Food, Nutrition, and Diet Therapy 11th Edition*. Pennsylvania: The Curtis Center. Hlm 284-301
- Sutardjo S. 2006. Pedoman Menuju Gizi Seimbang. Di dalam: Almatsier S, editor. *Penuntun Diet Edisi Baru*. Jakarta: PT. Gramedia Pustaka Utama. Hlm 12-26.
- Yongky. 2004. Pertumbuhan dan perkembangan perinatal [disertasi]. Bogor: Departemen Gizi Masyarakat dan Sumber Daya Keluarga, Sekolah Pasca Sarjana, Institut Pertanian Bogor.

LAMPIRAN

PENUNTUN PRAKTIKUM

M. K. GIZI DALAM DAUR KEHIDUPAN



PENYUSUN

MEGAH STEFANI, S.Gz, M.Si

WARDINA HUMAYRAH, S.Gz, M.Si

**PROGRAM STUDI GIZI
FAKULTAS TEKNOLOGI PANGAN DAN KESEHATAN
(FATEPAKES)
UNIVERSITAS SAHID
JAKARTA
2021**

DAFTAR ISI

	Halaman
I. PRINSIP PENILAIAN MUTU GIZI DAN MENYUSUN MENU SEIMBANG	1
II. GIZI IBU HAMIL.....	10
III. GIZI IBU MENYUSUI.....	18
IV. GIZI BAYI DAN BALITA.....	25
V. GIZI ANAK USIA SEKOLAH.....	34
VI. GIZI REMAJA.....	41
VII. GIZI DEWASA DAN LANSIA.....	46
VIII. GIZI KONDISI KHUSUS.....	59
A. GIZI PEKERJA	59
B. GIZI ATLET.....	60
C. GIZI VEGETARIAN.....	65
DAFTAR PUSTAKA.....	67
LAMPIRAN.....	69

I. PRINSIP PENILAIAN MUTU GIZI DAN MENYUSUN MENU SEIMBANG

Prinsip Menyusun Menu

1. Jumlah energi dan zat gizi harus cukup, yaitu sesuai dengan angka kecukupan gizi (AKG). Toleransi jumlah energi dan zat gizi dari nilai AKG yaitu energi sebesar $\pm 10\%$ sedangkan protein, vitamin, dan mineral sebesar $\pm 20\%$.
2. Terdiri dari beragam makanan, yaitu sesuai dengan konsep Gizi Seimbang. Masyarakat Indonesia pada umumnya memperoleh 60-80% kebutuhan energi dan 40-70% kebutuhan protein dipenuhi dari makanan pokok sedangkan 60-80% kebutuhan vitamin A dipenuhi dari sayuran.
3. Sesuai dengan anjuran konsep Gizi Seimbang dengan komposisi sebagai berikut: 60-75% kebutuhan energi dari karbohidrat (kompleks), 10-15% kebutuhan energi dari protein, dan 10-25% kebutuhan energi dari lemak.
4. Mempertimbangkan aspek gizi, selera, dan ekonomi.
5. Memperhatikan cara pengolahan makanan, karena pengolahan berpengaruh terhadap penurunan kandungan beberapa vitamin dan mineral, sehingga perlu mengoreksi kehilangan zat gizi karena pengolahan.

Tabel 1 Koreksi kehilangan zat gizi karena pengolahan

Zat gizi	Cara pengolahan	% kehilangan
vitamin A, Fe	rebus, berkuah	10%
vitamin A	Tumis	15%
vitamin B1	dimasak	25%
vitamin C	dimasak	50%

6. Memperhatikan aspek penyajian, yaitu dalam hal komposisi (bentuk dan warna), porsi, waktu (3 kali dalam sehari), serta komposisi zat gizi setiap kali makan ($\pm 30\%$ dari kebutuhan energi dan zat gizi total).

Pendekatan dan Langkah-langkah dalam Menyusun Menu

↳ Secara rinci

Langkah-langkah menyusun menu secara rinci:

1. Mengetahui data-data subyek yang akan disusun menunya (umur, berat badan, tinggi badan, status fisiologis, pangan dan bentuk olahan serta snack yang disukai, frekuensi makan).

Contoh : Seorang anak laki-laki berusia 5 tahun, berat badan 17 kg, tinggi badan 105 cm. Lauk pauk yang disukai tempe, daging ayam, telur ayam,

ikan kembung. Sayuran yang disukai wortel, bayam. Buah yang disukai jeruk, pepaya .

2. Menaksir angka kecukupan energi dan zat gizi subyek :

- a. cara sederhana (tabel AKG, koreksi BB)
- b. cara teliti (menghitung EMB, koreksi energi aktivitas)
- c. cara sangat teliti (menghitung EMB, menghitung pengeluaran energi)

contoh :

- a. Kecukupan Energi = $17/18 \times 1550 \text{ Kkal} = 1464 \text{ Kkal}$
- b. Menghitung Energi Metabolisme Basal (EMB) dapat dilakukan dengan rumus Harris Benedict (1919) atau FAO/WHO/UNU (1985) atau cara cepat (Sutardjo 2006).

- Harris Benedict (1919)
Laki-laki : $66 + 13.7(\text{BB}) + 5(\text{TB}) - 6.8(\text{U})$
Wanita : $655 + 9.6(\text{BB}) + 1.8(\text{TB}) - 4.7(\text{U})$
- Cara cepat, ada dua cara :
Laki-laki = $1 \text{ kkal} \times \text{kg BB} \times 24 \text{ jam}$
Perempuan = $0,95 \text{ kkal} \times \text{kg BB} \times 24 \text{ jam}$
atau
Laki-laki = $30 \text{ kkal} \times \text{kg BB}$
Perempuan = $25 \text{ kkal} \times \text{kg BB}$
- FAO/WHO/UNU (1985)

Tabel 2 Rumus EMB berdasarkan kelompok umur dan jenis kelamin

Kelompok umur (tahun)	EMB (kkal/hr)	
	Laki-laki	Perempuan
0-3	$60,9 \text{ BB} - 54$	$61,0 \text{ BB} - 51$
3-10	$22,7 \text{ BB} + 495$	$22,5 \text{ BB} + 499$
10-18	$17,5 \text{ BB} + 651$	$12,2 \text{ BB} + 746$
18-30	$15,3 \text{ BB} + 679$	$14,7 \text{ BB} + 496$
30-60	$11,6 \text{ BB} + 879$	$8,7 \text{ BB} + 829$
≥ 60	$13,5 \text{ BB} + 487$	$10,5 \text{ BB} + 596$

Sumber: FAO/WHO/UNU (1985)

- Faktor kelipatan EMB

Tabel 3 Faktor aktivitas berdasarkan tingkatan aktivitas dan jenis kelamin

Aktivitas	Laki-laki	Perempuan
Sangat ringan*)	1,30	1,30
Ringan**)	1,65	1,55
Sedang**)	1,76	1,70
Berat**)	2,10	2,00

Sumber : *) Mahan & Escoot-Stump (2004);**) WKNPG (2004)

3. Menetapkan ketersediaan energi dan zat gizi jika menggunakan bahan pangan mentah, artinya menambahkan jumlah energi dan zat gizi yang akan hilang karena pengolahan ke dalam taksiran AKG.
4. Menetapkan bahan makanan apa yang akan digunakan (makanan pokok, lauk pauk, sayuran, dan buah)
5. Menghitung energi yang harus tersedia dari makanan pokok selanjutnya menentukan berapa makanan pokok (misal, beras) yang diperlukan. Kemudian dihitung berapa protein, vitamin, dan mineral yang tersedia dari sejumlah beras tersebut.
6. Menghitung protein yang harus tersedia dari pangan hewani, selanjutnya menghitung berapa pangan hewani (misal, daging sapi) yang diperlukan. Kemudian dihitung berapa energi, vitamin, dan mineral yang tersedia dari sejumlah daging sapi tersebut.
7. Menghitung vitamin A yang harus tersedia dari sayuran hijau, selanjutnya menghitung berapa sayuran hijau (misal, bayam) yang diperlukan (berat bersih). Kemudian dihitung berapa energi, protein, dan mineral yang tersedia dari sejumlah sayuran hijau tersebut.
8. Menghitung kekurangan energi, protein, vitamin A, Fe dari bahan-bahan pangan yang sudah ada. Kekurangan dipenuhi dengan mencari pangan yang relatif tinggi kandungan energi dan zat gizi yang kekurangan dan disukai subyek.
9. Memperkirakan keperluan minyak goreng jika menu yang disusun menggunakan olahan digoreng, atau ditumis, berdasarkan daftar penyerapan minyak dan dihitung berapa kandungan energi dari minyak yang dibutuhkan.
10. Memperkirakan keperluan gula pasir, jika olahan menggunakan gula, dan dihitung berapa kandungan energi dari gula yang digunakan
11. Demikian seterusnya sampai diperoleh kandungan energi dan zat gizi dari menu yang disusun sesuai dengan AKG subyek.

↳ Secara sederhana

Langkah-langkah menyusun menu secara sederhana:

1. Mengetahui data-data subyek yang akan disusun menunya (umur, berat badan, tinggi badan, status fisiologis, pangan dan bentuk olahan serta snack yang disukai, frekuensi makan)

2. Menaksir angka kecukupan energi dan zat gizi subyek :
 - a. cara sederhana (tabel AKG, koreksi BB)
 - b. cara teliti (menghitung EMB, koreksi energi aktivitas)
 - c. cara sangat teliti (menghitung EMB, menghitung pengeluaran energi)
3. Menggunakan tabel pedoman menu (standar porsi)

Tabel 4 Pedoman menu sehari-hari menurut kelompok umur dan jenis kelamin

No	Kel. Umur	Mkn pokok	Lauk	Pauk	Sayur	Buah	Kudapan	Susu
		(Pm)	(Pl)	(Pp)	(Ps)	(Pb)	(Pk)	(Pu)
1	Anak-anak							
	1-3	2.5	2	2	0.5	1	0.5	1
	4-6	2	2	2	0.5	1	0.5	1
	7-9	2.5	2	2	1	1	1	1
2	Pria Remaja							
	10-12	3	2	3	1	1	0.5	-
	13-15	4	2	4	1	1	1	-
	16-19	4	2	4	2	1	1	-
3	Wanita Remaja							
	10-12	3	2	2	1	1	0.5	-
	13-15	3	3	3	1	1	1	-
	16-19	3	2	3	2	1	1	-
4	Pria Dewasa							
	20-59	5	2	3	1	1	1	-
	>=60	3	2	3	2	2	0.5	1
5	Wanita Dewasa							
	20-59	3	2	3	2	1	1	-
	>=60	2	2	3	1	2	0.5	1
6	Wanita Hamil							
		3	3	4	2	2	1	1
7	Wanita Menyusui							
		4	3	4	2	2	1	1

Sumber: Depkes (1995)

Keterangan :

- 1 Pm = 1 Porsi makanan pokok = 100g beras = 200g nasi
- 1 Pl = 1 Porsi lauk (daging, ikan atau telur) = 50g
- 1 Pp = 1 Porsi pauk (tempe, tahu dan hasil olahan) = 50g
- 1 Pb = 1 Porsi buah = 100g
- 1 Ps = 1 Porsi sayuran
- 1 Pk = 1 porsi kudapan
- 1 Pu = 1 gls susu = 200g
- Untuk dewasa dan remaja ditambah 3 sdm gula dan 4 sdm minyak goreng
- Untuk anak-anak:
 - * 1-3 tahun: 2 sdm gula dan 2 sdm minyak goreng
 - * 4-6 tahun: 3 sdm gula dan 2 sdm minyak goreng
 - * 7-12 tahun: 3 sdm gula dan 3 sdm minyak goreng
 - (1 sdm gula = 10 gram dan 1 sdm minyak = 10 gram)

Tabel 5 Anjuran makanan rata-rata satu hari untuk orang dewasa menurut golongan umur (laki-laki)

Kel. Umur	BB (kg)	Nasi 100g/3/4 gls	Lauk		Sayur 100g/ 1 gls	Buah 100g/ 1 ptg pepaya	Minyak 5g/ 0.5 sdm	Gula pasir 10g/ 1 sdm
			Daging 40g/ 1 ptg	Tempe 50g/ 2 ptg				
16-19	56	8x	3x	3x	1.5x	3x	5x	4x
20-45	62	9x	3x	3x	1.5x	3x	5x	4x
46-59	62	8x	3x	3x	1.5x	3x	5x	4x
>=60	62	6.5x	3x	3x	1.5x	3x	4x	4x

Sumber : Almatsier (2006)

Tabel 6 Anjuran makanan rata-rata satu hari untuk orang dewasa menurut golongan umur (perempuan)

Kel. Umur	BB (kg)	Nasi 100g/3/4 gls	Lauk		Sayur 100g/ 1 gls	Buah 100g/ 1 ptg pepaya	Minyak 5g/ 0.5 sdm	Gula pasir 10g/ 1 sdm
			Daging 40g/ 1 ptg	Tempe 50g/ 2 ptg				
16-19	50	5x	3x	3x	1.5x	3x	5x	4x
20-45	54	6.5x	3x	3x	1.5x	3x	4x	4x
46-59	54	6x	3x	3x	1.5x	3x	4x	4x
>=60	54	4x	3x	3x	1.5x	3x	4x	4x

Sumber : Almatsier (2006)

Keterangan :

- Anjuran makan ini berlaku untuk orang sehat dengan aktivitas kerja sedang
- Bahan makanan yang tertera dapat ditukar dengan bahan makanan lain golongan yang sama yang sesuai dengan satuan penukar
- 100g nasi berasal dari 50g beras
- Lauk, sayuran dan buah diukur dalam keadaan mentah

Penilaian Mutu Gizi Konsumsi Pangan

Mutu gizi konsumsi pangan dapat ditinjau dari aspek gizi, indrawi, dan organoleptik. Pada bahasan ini, penilaian mutu gizi konsumsi pangan lebih dititikberatkan pada penilaian mutu protein (pemanfaatan protein dari pangan yang dikonsumsi oleh tubuh). Penilaian mutu konsumsi pangan meliputi Skor Asam Amino (SAA), Mutu Cerna (MC), dan *Mean Adequacy Ratio* (MAR).

↳ Skor Asam Amino (SAA)

Asam amino esensial (AAE) adalah asam amino yang tidak dapat disintesis oleh tubuh sehingga keberadaannya harus disediakan dari makanan yang dikonsumsi. Bagi orang dewasa terdapat 10 jenis AAE, yaitu Lisin, Leusin, Isoleusin, Triptofan, Metionin, Treonin, Fenilalanin, Valin, Histidin, dan Arginin. Bagi anak-anak ditambahkan Histidin dan Sistein

(sehingga berjumlah 12 AAE). Asam amino Metionin dan Sistein disebut juga asam amino sulfur (AAS) karena mengandung sulfur.

Daftar Asam Amino (DAA) adalah daftar kandungan asam amino esensial yang memuat angka-angka yang menggambarkan kandungan asam amino pada berbagai bahan makanan. Dari 12 AAE, DAA hanya memuat 9 AAE diantaranya Isoleusin, Lisin, Metionin, Sistein, Fenilalanin, Tirosin, Treonin, Triptofan, dan Valin. Di Negara-negara berkembang, AAE yang sering merupakan pembatas dalam konsumsi pangan adalah Lisin, Metionin, Sistein, Tirosin, dan Treonin.

SAA dihitung dengan membandingkan asam amino (AA) yang dikonsumsi dari beragam pangan terhadap AA standar (telur atau susu) atau terhadap pola kecukupan asam amino esensial (PKAE). Penyerapan dan pemanfaatan AA dalam tubuh untuk pembentukan protein dalam sel tergantung pada ketersediaan semua AAE sehingga SAA yang digunakan adalah SAA yang terendah, yang disebut merupakan pembatas. Pola kecukupan asam amino dibuat berdasarkan tahap perkembangan manusia (kelompok umur) yang ditetapkan oleh Komisi Ahli FAO/WHO (1985 & 1991).

SAA yaitu nilai indeks terkecil dari AA yang terdapat dalam makanan yang dikonsumsi dibandingkan dengan AA standar, secara umum dirumuskan sebagai berikut:

$$\text{SAA} = (\text{AAj}/\text{AAa}) \times 100$$

Keterangan:

SAA = Skor Asam Amino (berkisar antara 0-100)

AAj = AA yang dikonsumsi dari bahan makanan (mg/g prot)

AAa = AA yang dianjurkan (mg/g prot)

SAA mempunyai nilai maksimum 100, sehingga meskipun hasil perhitungan SAA lebih dari 100, SAA dinyatakan = 100, artinya semua AAE yang dikonsumsi dapat diserap dan dimanfaatkan oleh tubuh. SAA suatu konsumsi pangan ditetapkan berdasarkan nilai SAA terkecil, misal jika suatu hidangan memiliki SAA lisin 85, triptofan 90, treonin 87, dan AAS (asam

amino sulfur) 92, maka SAA konsumsi pangan tersebut adalah 85 (indeks terkecil).

Contoh tabel perhitungan SAA:

No	jenis pangan	berat (g)	kons Prot (g)	DAA				Kons AA			
				lys (mg)	AAS (mg)	tre (mg)	trp (mg)	lys (mg)	AAS (mg)	tre (mg)	trp (mg)
1	2	3	4	5	6	7	8	4x5	4x6	4x7	4x8
Jumlah			P					A	B	C	D
kons AA/g prot (mg/g)								A/P	B/P	C/P	D/P
PKAE (mg/g)								x	x	x	x
TKAE = (kons AA/ g prot : PKAE) x 100								E	F	G	H
SAA								nilai terkecil dari E, F, G, atau H			

Tidak semua bahan pangan terdapat pada tabel daftar asam amino (DAA). Bahan pangan yang tidak terdapat pada DAA (produk) dapat dicari kandungan asam aminonya dengan cara membandingkan protein produk dengan protein bahan dasar lalu dikalikan dengan AA bahan dasar. Secara umum dirumuskan sebagai berikut:

$$\text{AA produk} = (\text{protein produk/protein bahan dasar}) \times \text{AA bahan dasar}$$

☞ Mutu Cerna (MC)

Mutu cerna teoritis menunjukkan bagian dari protein atau asam amino yang dapat diserap tubuh dibandingkan dengan yang dikonsumsi. MC teoritis merupakan cara teoritis untuk menaksir nilai mutu cerna (*digestability*) yang dilakukan melalui penelitian bio-assay.

Tabel 7 Mutu cerna berbagai pangan tunggal

No.	Jenis pangan	Mutu cerna
1	Beras	90 ^a
2	Terigu	96 ^a
3	Jagung	82 ^a
4	Umbi-umbian	76 ^b
5	Tepung umbi-umbian	86 ^c
6	Ikan	97 ^a
7	Daging	97 ^a
8	Telur dan susu	100 ^a
9	Tempe	90 ^b
10	Kedelai (kacang-kacangan)	82 ^a
11	Tepung kedelai (tepung kacang-kacangan)	90 ^d
12	Sayuran	67 ^b
13	Buah-buahan	88 ^b

^aPAG Bulletin V (3) (1975); ^bKhumaidi M (1976)

^cDavidson *et al* (1977); ^dFAO/WHO/UNU (1985)

Cara perhitungan MC teoritis yaitu sebagai berikut:

1. Siapkan tabel perhitungan MC teoritis
2. Tabelkan konsumsi pangan dan hitung konsumsi protein tiap jenis pangan, lalu jumlahkan hingga diperoleh P gram.
3. Tabelkan nilai mutu cerna bio-assay jenis pangan yang dikonsumsi sesuai kelompok dalam tabel mutu cerna pangan tunggal.
4. Hitung secara tertimbang mutu cerna (MC) campuran pangan yang dikonsumsi, lalu jumlahkan sehingga diperoleh J. Caranya kalikan kolom (3) dan (4) lalu jumlahkan.
5. Bagi J dengan P. Hasil ini yang dinyatakan sebagai mutu cerna teoritis.

Contoh tabel perhitungan MC teoritis:

No	Jenis pangan	Kons protein (g)	MC bio-assay	Kons. prot x MC bio-assay
(1)	(2)	(3)	(4)	(3) x (4)
Jumlah		P		J
Mutu cerna teoritis (MC) = J/P				

↳ Mean Adequacy Ratio (MAR)

MAR menunjukkan indeks kualitas intake pangan yang dikonsumsi. Untuk menghitung MAR diperlukan data tingkat kecukupan gizi (TKG) atau *Nutrient Adequacy Ratio* (NAR). Secara umum rumus NAR adalah sebagai berikut:

$$\text{NAR} = \frac{\text{intake zat gizi per hari}}{\text{AKG}}$$

Rumus MAR dijabarkan sebagai berikut (Gibson 2005):

$$\text{MAR} = \frac{\sum \text{NAR}_{\text{zat gizi}}}{\text{Jml}_{\text{zat gizi}}}$$

Jika NAR bernilai diatas 100%, dibulatkan menjadi 100.

Contoh: TKE=101.7%, TKP=173.9%, TK.Vit A=77.7%, dan TK.Ca=66.6% sehingga $\text{MAR} = \frac{\text{TKE} + \text{TKP} + \text{TK.vit A} + \text{TK.Ca}}{4} = \frac{100 + 100 + 77.7 + 66.6}{4} = 86.1$

Daftar Bahan Makanan Penukar (DBMP)

Untuk memudahkan penyusunan menu yang bervariasi dan bergizi disusun Daftar Bahan Makanan Penukar yang mengelompokkan bahan makanan berdasarkan peranannya dalam pola menu seimbang dan zat gizi utama yang dikandungnya. Terdapat dua macam DBMP, yaitu DBMP I dan II. Pada bahasan kali ini akan lebih dititikberatkan pada DBMP I.

DBMP I membagi makanan dalam 8 golongan, yaitu:

- I. Bahan makanan sumber karbohidrat
- II. Bahan makanan sumber protein hewani
- III. Bahan makanan sumber protein nabati
- IV. Sayuran
- V. Buah-buahan
- VI. Susu
- VII. Minyak
- VIII. Gula

Untuk tiap golongan bahan makanan disusun daftar bahan makanan dalam jumlah yang zat gizinya setara atau ekuivalen dalam energi, karbohidrat, lemak, dan protein (diperoleh dari angka rata-rata kandungan energi, karbohidrat, lemak, dan protein bahan makanan di dalam tiap golongan). Bahan makanan dalam jumlah tersebut dapat saling menukarkan (Almatsier 2002).

Tabel 8 Pola menu sehari berdasarkan kandungan energi (dalam satuan penukar)

No	Gol Bahan Makanan	Kandungan Energi (kkal)						
		1500	1700	2000	2200	2500	2800	3000
1	Nasi	3	4	5	6	7	8	9
2	Daging	3	3	3	3	3	4	4
3	Tempe	3	3	3	3	3	3	3
4	Sayur	2	2	2	2.5	2.5	2.5	2.5
5	Buah	3	3	3	2	2	2	2
6	Minyak	4	4	6	6	8	8	8
7	Gula	1	1	2.5	3	4	5	6

Sumber: Almatsier (2002)

II. GIZI IBU HAMIL

Pendahuluan

Kehamilan merupakan urutan kejadian yang secara normal terdiri atas pembuahan, implantasi, pertumbuhan embrio, pertumbuhan janin, dan berakhir pada kelahiran bayi (Yongky 2004). Masa kehamilan merupakan periode yang sangat menentukan kualitas sumberdaya manusia di masa depan, karena tumbuh kembang anak sangat ditentukan oleh kondisi pada saat janin dalam kandungan. Jika keadaan dan status gizi ibu hamil baik maka janin yang dikandungnya akan baik juga dan keselamatan ibu saat melahirkan akan lebih terjamin (Djalal 1998).

Pertambahan berat badan ibu hamil yang cukup selama masa kehamilan memiliki arti penting dalam mengukur pertumbuhan janin yang cukup pula, selanjutnya akan menentukan berat badan bayi saat lahir. *Institute of Medicine, Food, Nutrition Board* (1990) merekomendasikan pertambahan berat badan berdasarkan Indeks Massa Tubuh (IMT) yang disajikan pada Tabel di bawah ini:

Tabel 9 Pertambahan berat badan ibu hamil berdasarkan IMT

No.	IMT (kg/m ²)	Pertambahan berat badan (kg)
1.	<19,8	12,5 – 18,0
2.	19,8 – 26	11,5 – 16
3.	26 – 29	7 – 11,5
4.	>29	≤ 6

Sumber: Anderson (2007)

Selama masa kehamilan, kebutuhan zat gizi ibu meningkat seiring dengan peningkatan komponen dari jaringan ibu seperti cadangan lemak, darah, uterus, kelenjar susu, serta komponen janin yang meliputi janin, ketuban dan plasenta. Selain itu, peningkatan kebutuhan zat gizi juga digunakan untuk menunjang perubahan-perubahan yang berhubungan dengan struktur dan metabolisme yang terjadi pada ibu (As'ad 2002). Anderson (2007) menjelaskan bahwa selain energi, beberapa zat gizi makro dan mikro yang dibutuhkan dalam jumlah lebih banyak beserta fungsinya antara lain: (1) Protein, untuk sintesis jaringan janin, plasenta, dan maternal; (2) Folat, mencegah terjadinya *Neural Tube Defect* (NTD); (3) Kalsium (Ca), menunjang pembentukan rangka pada janin dan mencegah hipertensi dan osteoporosis pada ibu; (4) Besi (Fe), mencegah anemia pada ibu yang berakhir pada BBLR dan kematian perinatal; (5) Seng (Zn), untuk sintesis DNA dan RNA, dan lain-lain.

Tujuan

Menghitung mutu gizi dan menyusun menu seimbang ibu hamil (bumil)

Contoh Soal

Wanita hamil umur 31 tahun, berat badan 59 kg, kehamilan 3 bulan (trimester 1), aktivitas ringan (1,55). Makanan yang disukai : nasi, telur ayam negeri, tahu, susu whole bubuk, kentang, wortel, sirsak, daging sapi, tempe kedelai murni, kacang panjang, mangga gedong, tepung hunkwee, dan pepaya.

1. Hitung kebutuhan Energi, KH, L, P, Ca, dan Fe
2. Buat pembagian makanan berdasarkan satuan penukar sesuai dengan kebutuhan energi, karbohidrat, lemak, dan protein
3. Buat pembagian satuan penukar berdasarkan waktu makan
4. Buat susunan menu sehari
5. Hitung MAR, SAA, dan MC

Jawaban

$$1. \text{ Angka Metabolisme Basal (AMB)} = 8,7 B + 829 = 1342$$

$$\text{Kebutuhan Energi} = \text{AMB} \times \text{FA} = 1342 \times 1.55 = 2081 + 180 = 2261 \text{ kkal}$$

$$\text{min}10\%: \text{Keb.E} - 10\%(\text{keb.E}) = 2261 - 2261(10\%) = 2035 \text{ kkal}$$

$$\text{plus}10\%: \text{Keb E} + 10\%(\text{Keb.E}) = 2261 + 2261(10\%) = 2487 \text{ kkal}$$

Jadi, **kebutuhan energi adalah 2035-2487 kkal**

$$\text{Kebutuhan Karbohidrat} = (60-75\% \times \text{Kebutuhan Energi}) : 4$$

$$= (60-75\% \times 2261) : 4$$

$$= (1356-1695) : 4 = 339-424 \text{ gram}$$

Jadi, **kebutuhan karbohidrat adalah 339-424 gram**

$$\text{Kebutuhan Protein} = (10-15\% \times \text{Kebutuhan Energi}) : 4$$

$$= (10-15\% \times 2261) : 4$$

$$= (226-339) : 4 = 57-85 \text{ gram}$$

Jadi, **kebutuhan protein adalah 57-85 gram**

$$\text{Kebutuhan Lemak} = (10-25\% \times \text{Kebutuhan Energi}) : 9$$

$$= (10-25\% \times 2261) : 9$$

$$= (226-565) : 9 = 25-63 \text{ gram}$$

Jadi, **kebutuhan lemak adalah 25-63 gram**

Kebutuhan Ca dan Fe diperoleh dari AKG (2004) sesuai dengan umur serta ditambahkan dengan tambahan untuk tiap trimester.

	BB	AMB	Akt. Ringan	Keb. Energi	Tambahan trimester 1	Jumlah Keb. Zat gizi	PLUS 10%	MIN 10%
Keb. Energi (kkal)	59	1342	1.55	2081	180	2261	2487	2035
		% Keb. Zat gizi	E dari KH, P, L (kkal)	Keb. Zat gizi (g)				
Keb. KH (g)		60%	1356	339		339		
		75%	1695	424		424		
Keb. Lemak (g)		10%	226	25		25		
		25%	565	63		63		
Keb. Protein (g)		10%	226	57	17	74		
		15%	339	85	17	102		
Keb. Ca (mg)				800	150	950		
Keb. Fe (mg)				26		26		

2. Buat pembagian makanan berdasarkan satuan penukar sesuai dengan kebutuhan energi

Gol. Bhn Mkn	SP	Daftar tabel Satuan Penukar				SP x Daftar tabel SP			
		E	KH	L	P	E	KH	L	P
KH	6	175	40		4	1050	240	0	24
PH	3	95		6	10	285	0	18	30
PN	3	80	8	3	6	240	24	9	18
S	3	50	10		3	150	30	0	9
B	5	40	10			200	50	0	0
SU	1	130	9	7	7	130	9	7	7
M	4	45		5		180	0	20	0
G	3	40	10			120	30	0	0
Jumlah Konsumsi Zat Gizi						2355.0	383.0	54.0	88.0

3. Pembagian satuan penukar berdasarkan waktu makan

Gol. Bhn Mkn	SP	Pagi	Selingan 1	Siang	Selingan 2	Malam
KH	6	1	1	1.5	1	1.5
PH	3	1		1		1
PN	3	1		1		1
S	3	1		1		1
B	5	1	1	1	1	1
SU	1	0,5				0,5
M	4	1	0,5	1	0,5	1
G	3		1,5		1,5	

4. Menghitung MAR, SAA, dan MC

a. Menghitung MAR

Menghitung AKE dan AKP standar

	BB akt	BB std	AKGE std	AKGP std
AKG			1800	50
Tambahan AKG Hamil			180	17
AKG Ibu Hamil	59	55	1980	67

Menghitung AKG aktual berdasarkan berat badan aktual, tingkat kecukupan Energi, Protein, Ca dan Fe

	Energi	P	Ca	Fe
AKG Aktual	2124	71.87	950	26
Konsumsi Zat Gizi*	2355	88	753,65	22,59
Tingkat Kecukupan	110.88	122.44	79.33	86.88

Ket: * didapatkan dari susunan menu sehari

Angka kecukupan energi (AKE) aktual

$$= (\text{BB aktual}/\text{BB standar}) \times \text{AKE standar} = (59/55) \times 1980 = 2124 \text{ kkal}$$

Catatan: hanya AK energi dan protein yang dihitung dengan koreksi BB

Tingkat kecukupan energi (TKE) = (Jml kons E/AKE aktual) x 100

$$= (2355/2124) \times 100 = 110.88$$

$$\text{MAR} = \frac{100\% + 100\% + 79,33\% + 86,88\%}{4} = 91,55\%$$

b. Menghitung SAA dan MC

Menghitung total konsumsi protein

Bahan Makanan	URT	Berat	SP	P tabel	P dari SP
Nasi	21/8 gls	350	3.5	4	14
kentang	1 bj sdg	100	0.5	4	2
tepung hunkwe	16 sdm	80	2	4	8
daging sapi	2 ptg sdg	100	2	10	20
telur ayam negeri	1 btr bsr	60	1	10	10
tahu	1 bj bsr	100	1	6	6
tempe kedelai murni	4 ptg sdg	100	2	6	12
kacang panjang	1 gls	100	1	3	3
wortel	1 gls	200	2	3	6
pepaya	2 ptg sdg	200	2	0	0
Sirsak	1 gls	100	2	0	0
Mangga Gedong	1/2 bh bsr	50	1	0	0
susu whole bubuk	5 sdm	25	1	7	7
santan	1/4 gls	50	1	0	0
minyak goreng	3/2 sdm	15	3	0	0
gula pasir	3 sdm	30	3	0	0
Total					88

Menghitung data AA yang tidak ada pada daftar AA

Asam Amino	P bahan dasar	P. produk	Tabel				Tabel Baru			
			Lys	AAS	Tre	Trp	Lys	AAS	Tre	Trp
Santan	3.4	2	44.7	39	37.9	9.7	26.3	22.9	22.3	5.7
Tepung Hunkwe	8.9	4.5	24.3	36.8	28.9	12.3	12.3	18.6	14.6	6.2

Contoh perhitungan:

$$\begin{aligned} \text{AA lys santan} &= \frac{\text{Prot santan (dari DKBM)}}{\text{Prot kelapa (dari DKBM)}} \times \text{AA kelapa (dari DAA)} \\ &= (2/3.4) \times 44.7 = 26.3 \text{ mg} \end{aligned}$$

Contoh perhitungan SAA:

AA Triptofan

$$\text{Kons AA / g prot} = 899 \text{ mg} / 88 \text{ g} = 10.2 \text{ mg/g prot}$$

$$\text{PKAE triptofan} = 9 \text{ (dari DAA sesuai jenis kelamin dan umur)}$$

Tingkat Kecukupan Asam Amino Esensial (TKAE)

$$= \frac{\text{Kons AA / g prot} \times 100}{\text{PKAE}} = (10.2/9) \times 100 = 113.5$$

SAA = 100+ dengan AA pembatas yaitu triptofan (karena nilainya terkecil diantara AAE yang lain)

Perhitungan MC:

$$\text{MC} = 7995/88 = 90.9$$

Tabel Perhitungan SAA dan MC

Jenis Pangan	Kons. P	Kandungan AAE (Tabel DAA)				Konsumsi AAE				MC Bioassay	Kons. Px MC Bio
		Lysin	AAS	Treonin	triptofan	Lysin	AAS	Treonin	triptofan		
Nasi	14	30.8	30.9	35.3	8.8	431.2	432.6	494.2	123.2	90	1260
Kentang	2	39.3	18	34.7	23.3	78.6	36	69.4	46.6	76	152
tepung hunkwe	8	12.3	18.6	14.6	6.2	98.4	148.8	116.8	49.6	96	768
daging sapi	20	78.6	43	46.7	8.7	1572	860	934	174	97	1940
telur ayam negeri	10	61	42.5	42.9	12.3	610	425	429	123	100	1000
tahu	6	70	27.5	41	15.4	420	165	246	92.4	82	492
tempe kedelai murni	12	43.1	15.9	31.2	9.5	517.2	190.8	374.4	114	90	1080
kacang panjang	3	59.7	17.9	35.7	10	179.1	53.7	107.1	30	67	201
wortel	6	30	17.8	41.1	7.8	180	106.8	246.6	46.8	67	402
pepaya	0	32.5	17.5	42.5	12.5	0	0	0	0	88	0
Sirsak	0	60	0	0	11	0	0	0	0	88	0
Mangga Gedong	0	132.9	0	0	20	0	0	0	0	88	0
susu whole bubuk	7	89.2	32.3	46.9	14.2	624.4	226.1	328.3	99.4	100	700
santan	0	26.3	22.9	22.3	5.7	0	0	0	0		
minyak goreng	0					0	0	0	0		
gula pasir	0					0	0	0	0		
Kons P	88	Kons AA				4710.9	2644.8	3345.8	899		7995
Kons.AA/g P (mg/g)						53.5	30.1	38.0	10.2	MC	90.9
PKAE						31	21	19	9		
TKAE						172.7	143.1	200.1	113.5		
SAA									100+		

5. Susunan menu sehari

Wkt mkn	Gol.	SP	Menu	Bhn Mkn	URT	Berat	Daftar tabel Satuan Penukar				DKBM		BDD	SP x Daftar tabel SP				Bahan mentah	
							E	KH	L	P	Ca	Fe		E	KH	L	P	Ca	Fe
Pagi	KH	1	Nasi	Nasi	3/4 gls	100	175	40		4	5	0.5	100	175	40.0	0	4	5	0.5
	PH	1	Tahu telur	Telur ayam negeri	1 btr bsr	60	95		6	10	54	2.7	90	95	0.0	6	10	29.2	1.5
	PN	1		tahu	1 bj bsr	100	80	8	3	6	124	0	100	80	8.0	3	6	124	0
	S	1	Tumis kacang panjang	kacang panjang	1 gls	100	50	10		3	49	0.7	75	50	10.0	0	3	36.8	0.5
	B	1	pepaya	pepaya	1 ptg sdg	100	40	10			23	1.7	75	40	10.0	0	0	17.3	1.3
	SU	0.5	susu	susu whole bubuk	2,5 sdm	12.5	130	9	7	7	904	0.6	100	65	4.5	3.5	3.5	113	0.1
	M	1		minyak goreng	1/2 sdm	5	45		5		0	0	100	45	0.0	5	0	0	0
Total Konsumsi Makan Pagi													550.0	72.5	17.5	26.5	325.2	3.8	
Seling an 1	KH	1	Kue Cente manis	tepung Hunkwe	8 sdm	40	175	40		4	50	1	100	175	40	0	4	20	0.4
	M	0.5		Santan	1/8 gls	25	45		5		25	0.1	100	22.5	0	2.5	0	6.3	0.0
	G	1.5		Gula Pasir	1,5 sdm	15	40	10			5	0.1	100	60	15	0	0	0.8	0.0
	B	1	Jus Sirsak	Sirsak	1/2 gls	50	40	10			14	0.6	68	40	10	0	0	4.8	0.2
Total Konsumsi Selingan 1													297.5	65	2.5	4	31.8	0.6	
Siang	KH	1.25	Nasi	Nasi	15/16 gls	125	175	40		4	5	0.5	100	218.7	50	0	5	6.3	0.6
		0.25	Sop	Kentang	1/2 bj sdg	50	175	40		4	11	0.7	85	43.75	10	0	1	4.7	0.3
	S	1		Wortel	1 gls	100	50	10		3	39	0.8	88	50	10	0	3	34.3	0.7
	PH	1	Empal Daging	Daging Sapi	1 ptg sdg	50	95		6	10	11	2.8	100	95	0	6	10	5.5	1.4
	PN	1	Tempe Goreng	tempe Kedelai Murni	2 ptg sdg	50	80	8	3	6	129	10	100	80	8	3	6	64.5	5
	B	1	Mangga	Mangga Gedong	1/2 bh bsr	50	40	10			13	0.2	65	40	10	0	0	4.2	0.1
	M	1		Minyak Goreng	1/2 sdm	5	45		5		0	0	100	45	0	5	0	0	0
Total Konsumsi makan siang													572.5	88	14	25	119.5	8.1	
Seling an 2	KH	1	Kue Cente manis	tepung Hunkwe	8 sdm	40	175	40		4	50	1	100	175	40	0	4	20	0.4
	M	0.5		Santan	1/8 gls	25	45		5		25	0.1	100	22.5	0	2.5	0	6.3	0.0
	G	1.5		Gula Pasir	1,5 sdm	15	40	10			5	0.1	100	60	15	0	0	0.8	0.0
	B	1	Jus Sirsak	Sirsak	1/2 gls	50	40	10			14	0.6	68	40	10	0	0	4.8	0.2

Wkt mkn	Gol.	SP	Menu	Bhn Mkn	URT	Berat	Daftar tabel Satuan Penukar				DKBM		BDD	SP x Daftar tabel SP				Bahan mentah	
							E	KH	L	P	Ca	Fe		E	KH	L	P	Ca	Fe
Total Konsumsi Selingan 2													297.5	65	2.5	4	31.8	0.6	
Malam	KH	1.25	Nasi	Nasi	15/16 gls	125	175	40		4	5	0.5	100	218.75	50	0	5	6.3	0.6
		0.25	Sop	Kentang	1/2 bj sdg	50	175	40		4	11	0.7	85	43.75	10	0	1	4.7	0.3
	S	1		Wortel	1 gls	100	50	10		3	39	0.8	88	50	10	0	3	34.3	0.7
	PH	1	Empal Daging	Daging Sapi	1 ptg sdg	50	95		6	10	11	2.8	100	95	0	6	10	5.5	1.4
	PN	1	Tempe Goreng	tempe Kedelai Murni	2 ptg sdg	50	80	8	3	6	129	10	100	80	8	3	6	64.5	5
	B	1	Pepaya	pepaya	1 ptg sdg	100	40	10			23	1.7	75	40	10.0	0	0	17.3	1.3
	SU	0.5	Susu	susu whole bubuk	2,5 sdm	12.5	130	9	7	7	904	0.6	100	65	4.5	3.5	3.5	113	0.1
	M	1		Minyak Goreng	1/2 sdm	5	45		5		0	0	100	45	0	5	0	0	0
Total Konsumsi Makan Malam													637.5	92.5	17.5	28.5	245.5	9.4	
Total Konsumsi Sehari													2355	383	54	88	753.6	22.6	

III. GIZI IBU MENYUSUI

Pendahuluan

Menyusui (laktasi) merupakan kondisi fisiologis paling akhir dari siklus reproduksi. Selama kehamilan, tubuh ibu mempersiapkan tahap laktasi dengan menyimpan beberapa zat gizi dan energi. Energi dibutuhkan untuk memproduksi ASI, dan beberapa zat gizi meningkat apabila tersedia dalam jumlah cukup bahkan berlebih dalam diet ibu seperti vitamin-vitamin larut air, vitamin A, dan asam lemak tak jenuh ganda. Selain itu, kebutuhan kalsium ibu menyusui lebih tinggi dibandingkan ibu yang tidak menyusui karena kehilangan kalsium dari tulang rangka ibu dapat terjadi selama laktasi dan dapat dicegah dengan peningkatan intake kalsium dari diet (Anderson 2007). Kebutuhan protein juga meningkat yang ditujukan bukan hanya untuk transformasi menjadi protein susu, tetapi juga untuk sintesis hormon yang memproduksi (prolaktin) serta yang mengeluarkan ASI (oksitosin) (Arisman 2004).

Tujuan

Menghitung mutu gizi dan menyusun menu seimbang ibu menyusui

Contoh Soal

Wanita menyusui umur 32 tahun, berat badan 62 kg, bayi umur 5 bulan, aktivitas ringan (1,55). Makanan yang disukai : nasi, telur ayam negeri, tahu, susu whole bubuk, kentang, wortel, sirsak, daging sapi, tempe kedelai murni, kacang panjang, mangga gedong, tepung hunkwee, dan pepaya.

1. Hitung kebutuhan Energi, KH, L, P, Ca, Fe
2. Buat pembagian makanan berdasarkan satuan penukar sesuai dengan kebutuhan energi, karbohidrat, lemak, dan protein
3. Buat pembagian satuan penukar berdasarkan waktu makan
4. Buatlah susunan menu sehari
5. Hitung MAR, SAA, dan MC

Jawaban

1. Angka Metabolisme Basal (AMB) = $8.7 \text{ BB} + 829 = 1368$
 Kebutuhan Energi = $\text{AMB} \times \text{FA} = 1368 \times 1.55 = 2121 + 500 = 2621 \text{ kkal}$
 min10%: $\text{Keb.E} - 10\%(\text{keb.E}) = 2621 - 2621(10\%) = 2359 \text{ kkal}$
 plus10%: $\text{Keb E} + 10\%(\text{Keb.E}) = 2621 + 2621(10\%) = 2883 \text{ kkal}$
 Jadi, **kebutuhan energi adalah 2359-2883 kkal**

$$\begin{aligned} \text{Kebutuhan Karbohidrat} &= (60-75\% \times \text{Kebutuhan Energi}) : 4 \\ &= (60-75\% \times 2621) : 4 \\ &= (1573-1966) : 4 = 393-491 \text{ gram} \end{aligned}$$

Jadi, **kebutuhan karbohidrat adalah 393-491 gram**

$$\begin{aligned} \text{Kebutuhan Protein} &= (10-15\% \times \text{Kebutuhan Energi}) : 4 \\ &= (10-15\% \times 2621) : 4 \\ &= (262-393) : 4 = 66-98 \text{ gram} \end{aligned}$$

Jadi, **kebutuhan protein adalah 66-98 gram**

$$\begin{aligned} \text{Kebutuhan Lemak} &= (10-25\% \times \text{Kebutuhan Energi}) : 9 \\ &= (10-25\% \times 2621) : 9 \\ &= (262-655) : 9 = 29-73 \text{ gram} \end{aligned}$$

Jadi, **kebutuhan lemak adalah 29-73 gram**

Kebutuhan Ca dan Fe diperoleh dari AKG (2004) sesuai dengan umur serta ditambahkan dengan tambahan untuk tiap periode menyusui.

	BB	AMB	Akt. Ringan	Keb. Energi	Tambahan 0-6 bln	Jumlah Keb. Zat gizi	PLUS 10%	MIN 10%
Keb. Energi (kkal)	62	1368	1.55	2121	500	2621	2883	2359
		% Keb. Zat gizi	E dari KH, P, L (kkal)	Keb. Zat gizi (g)				
Keb. KH (g)		60%	1573	393		393		
		75%	1966	491		491		
Keb. Lemak (g)		10%	262	29		29		
		25%	655	73		73		
Keb. Protein (g)		10%	262	66	17	83		
		15%	393	98	17	115		
Keb. Ca (mg)				800	150	950		
Keb. Fe (mg)				26	6	32		

2. Buat pembagian makanan berdasarkan satuan penukar sesuai dengan kebutuhan energi

Gol. Bhn Mkn	SP	Daftar tabel Satuan Penukar				SP x Daftar tabel SP			
		E	KH	L	P	E	KH	L	P
KH	6	175	40		4	1050	240	0	24
PH	4	95		6	10	380	0	24	40
PN	4	80	8	3	6	320	32	12	24
S	4	50	10		3	200	40	0	12
B	5	40	10			200	50	0	0
SU	1.5	130	9	7	7	195	13.5	10.5	10.5
M	5	45		5		225	0	25	0
G	3	40	10			120	30	0	0
Jumlah Konsumsi Zat Gizi						2690.0	405.5	71.5	110.5

3. Pembagian satuan penukar berdasarkan waktu makan

Gol. Bhn Mkn	SP	Pagi	Selingan 1	Siang	Selingan 2	Malam
KH	6	1	1	1.5	1	1.5
PH	4	1		1.5		1.5
PN	4	1		1	1	1
S	4	1	1	1		1
B	5	1	1	1	1	1
SU	1.5	0,5			0.5	0,5
M	5	1	0.5	1	1.5	1
G	3		1,5		1,5	

4. Menghitung MAR, SAA, dan MC

a. Menghitung MAR

Menghitung AKE dan AKP standar

	BB akt	BB std	AKGE std	AKGP std
AKG			1800	50
Tambahan AKG Menyusui			500	17
AKG Ibu Menyusui	62	55	2300	67

Menghitung AKG Aktual berdasarkan BB aktual, tingkat kecukupan Energi, Protein, Ca dan Fe

	Energi	P	Ca	Fe
AKG Aktual	2593	75.53	950	32
Konsumsi Zat Gizi*	2690	110.5	1012.73	26.18
Tingkat Kecukupan	103.75	146.30	106.60	81.80

Ket: * didapatkan dari susunan menu sehari

Angka kecukupan energi (AKE) aktual

$$= (\text{BB aktual}/\text{BB standar}) \times \text{AKE standar} = (62/55) \times 2300 = 2593 \text{ kkal}$$

Catatan: hanya AK energi dan protein yang dihitung dengan koreksi BB

$$\text{Tingkat kecukupan energi (TKE)} = (\text{Jml kons E}/\text{AKE aktual}) \times 100$$

$$= (2690/2593) \times 100 = 103.75$$

$$\text{MAR} = \frac{100\% + 100\% + 100\% + 81,80\%}{4} = 95,45\%$$

b. Menghitung SAA dan MC

Menghitung total konsumsi protein

Bahan Makanan	URT	berat	SP	P tabel	P dari SP
Nasi	21/8 gls	350	3.5	4	14
Kentang	1 bj sdg	100	0.5	4	2
tepung hunkwe	16 sdm	80	2	4	8
daging sapi	3 ptg sdg	150	3	10	30
telur ayam negeri	1 btr bsr	60	1	10	10
Tahu	3/2 bj bsr	150	1.5	6	9
tempe kedelai murni	5 ptg sdg	125	2.5	6	15
kacang panjang	1 gls	100	1	3	3
Wortel	3 gls	300	3	3	9
pepaya	2 ptg sdg	200	2	0	0
Sirsak	1 gls	100	2	0	0
Mangga Gedong	1/2 bh bsr	50	1	0	0
susu whole bubuk	3 1/2 sdm	37.5	1.5	7	10.5
Santan	3/4 gls	150	3	0	0
minyak goreng	1 sdm	10	2	0	0
gula pasir	3 sdm	30	3	0	0
					110.5

Menghitung data AA yang tidak ada pada daftar AA

Asam Amino	P bahan dasar	P. produk	Tabel				Tabel Baru			
			Lys	AAS	Tre	Trp	Lys	AAS	Tre	Trp
Santan	3.4	2	44.7	39	37.9	9.7	26.3	22.9	22.3	5.7
Tepung Hunkwe	22.2	4.5	65.5	17.4	32.6	12.6	13.3	3.5	6.6	2.6

Contoh perhitungan:

$$\begin{aligned} \text{AA lys santan} &= \frac{\text{Prot santan (dari DKBM)}}{\text{Prot kelapa (dari DKBM)}} \times \text{AA kelapa (dari DAA)} \\ &= (2/3.4) \times 44.7 = 26.3 \text{ mg} \end{aligned}$$

Contoh perhitungan SAA:

AA Triptofan

$$\text{Kons AA / g prot} = 1105 \text{ mg} / 110.5 \text{ g} = 10 \text{ mg/g prot}$$

PKAE triptofan = 9 (dari DAA sesuai jenis kelamin dan umur)

Tingkat Kecukupan Asam Amino Esensial (TKAE)

$$= \frac{\text{Kons AA / g prot} \times 100}{\text{PKAE}} = (10/9) \times 100 = 111.1$$

SAA = 100+ dengan AA pembatas yaitu triptofan (karena nilainya terkecil diantara AAE yang lain)

$$\text{Perhitungan MC: MC} = 9984/110.5 = 90.4$$

Tabel Perhitungan SAA dan MC

Jenis Pangan	Kons. P	Kandungan AAE (Tabel DAA)				Konsumsi AAE				MC Bioassay	Kons. Px MC Bio
		Lysin	AAS	Treonin	triptofan	Lysin	AAS	Treonin	triptofan		
Nasi	14	30.8	30.9	35.3	8.8	431.2	432.6	494.2	123.2	90	1260
kentang	2	39.3	18	34.7	23.3	78.6	36	69.4	46.6	76	152
tepung hunkwe	8	13.3	3.5	6.6	2.6	106.4	28	52.8	20.8	90	720
daging sapi	30	78.6	43	46.7	8.7	2358	1290	1401	261	97	2910
telur ayam negeri	10	61	42.5	42.9	12.3	610	425	429	123	100	1000
tahu	9	70	27.5	41	15.4	630	247.5	369	138.6	82	738
tempe kedelai murni	15	43.1	15.9	31.2	9.5	646.5	238.5	468	142.5	90	1350
kacang panjang	3	59.7	17.9	35.7	10	179.1	53.7	107.1	30	67	201
wortel	9	30	17.8	41.1	7.8	270	160.2	369.9	70.2	67	603
pepaya	0	32.5	17.5	42.5	12.5	0	0	0	0	88	0
Sirsak	0	60	0	0	11	0	0	0	0	88	0
Mangga Gedong	0	132.9	0	0	20	0	0	0	0	88	0
susu whole bubuk	10.5	89.2	32.3	46.9	14.2	936.6	339.15	492.45	149.1	100	1050
santan	0	26.3	22.9	22.3	5.7	0	0	0	0		
minyak goreng	0					0	0	0	0		
gula pasir	0					0	0	0	0		
Kons P	110.5	Kons AA				6246.4	3250.7	4252.9	1105.0		9984
Kons.AA/g P (mg/g)						56.5	29.4	38.5	10.0	MC	90.4
PKAE						31	21	19	9		
TKAE						182.4	140.1	202.6	111.1		
SAA									100+		

5. Susunan menu sehari

Waktu	Gol.	SP	Menu	Bhn Mkn	URT	Berat	Daftar tabel Satuan Penukar				DKBM		BDD	SP x Daftar tabel SP				Bahan mentah	
							E	KH	L	P	Ca	Fe		E	KH	L	P	Ca	Fe
Pagi	KH	1	lontong	Nasi	3/4 gls	100	175	40		4	5	0.5	100	175	40.0	0	4	5	0.5
	PH	1	telur balado	Telur ayam negeri	1 btr bsr	60	95		6	10	54	2.7	90	95	0.0	6	10	29.2	1.5
	PN	1	sayur godok	Tahu	1 bj bsr	100	80	8	3	6	124	0	100	80	8.0	3	6	124	0
	S	1		kacang panjang	1 gls	100	50	10		3	49	0.7	75	50	10.0	0	3	36.8	0.5
	B	1	pepaya	Papaya	1 ptg sdg	100	40	10			23	1.7	75	40	10.0	0	0	17.3	1.3
	SU	0.5	susu	susu whole bubuk	2,5 sdm	12.5	130	9	7	7	904	0.6	100	65	4.5	3.5	3.5	113	0.1
	M	1		Santan	1/4 gls	50	45		5		25	0.1	100	45	0.0	5	0	12.5	0.1
Total Konsumsi Makan Pagi													550.0	72.5	17.5	26.5	337.7	3.9	
Selingan 1	KH	1	Kue Cente manis	tepung Hunkwe	8 sdm	40	175	40		4	50	1	100	175	40	0	4	20	0.4
	M	0.5		Santan	1/8 gls	25	45		5		25	0.1	100	22.5	0	2.5	0	6.3	0.0
	G	1.5		Gula Pasir	1,5 sdm	15	40	10			5	0.1	100	60	15	0	0	0.8	0.0
	S	1	Jus Wortel	Wortel	1 gls	100	50	10		3	39	0.8	88	50	10	0	3	34.3	0.7
	B	1	Jus Sirsak	Sirsak	1/2 gls	50	40	10			14	0.6	68	40	10	0	0	4.8	0.2
Total Konsumsi Selingan 1													347.5	75	2.5	7	66.1	1.4	
Siang	KH	1.25	Nasi	Nasi	15/16 gls	125	175	40		4	5	0.5	100	218.75	50	0	5	6.3	0.6
		0.25	perkedel kentang	Kentang	1/2 bj sdg	50	175	40		4	11	0.7	85	43.75	10	0	1	4.7	0.3
	S	1	lalap wortel rebus	Wortel	1 gls	100	50	10		3	39	0.8	88	50	10	0	3	34.3	0.7
	PH	1.5	terik daging	Daging Sapi	1.5 ptg sdg	75	95		6	10	11	2.8	100	142.5	0	9	15	8.3	2.1
	PN	1		tempe Kedelai	2 ptg sdg	50	80	8	3	6	129	10	100	80	8	3	6	64.5	5
	B	1	Mangga	Mangga Gedong	1/2 bh bsr	50	40	10			13	0.2	65	40	10	0	0	4.2	0.1
	M	0.5		Minyak Goreng	1/4 sdm	2.5	45		5		0	0	100	22.5	0	2.5	0	0	0
	0.5		Santan	1/8 gls	25	45		5		25	0.1	100	22.5	0	2.5	0	6.3	0.0	
Total Konsumsi makan siang													620	88	17	30	128.5	8.8	

Waktu	Gol.	SP	Menu	Bhn Mkn	URT	Berat	Daftar tabel Satuan Penukar				DKBM		BDD	SP x Daftar tabel SP				Bahan mentah	
							E	KH	L	P	Ca	Fe		E	KH	L	P	Ca	Fe
Selingan 2	KH	1	Kue Cente manis	tepung Hunkwe	8 sdm	40	175	40		4	50	1	100	175	40	0	4	20	0.4
	G	1.5		Gula Pasir	1,5 sdm	15	40	10			5	0.1	100	60	15	0	0	0.8	0.0
	M	0.5		Santan	1/8 gls	25	45		5		25	0.1	100	22.5	0	2.5	0	6.3	0.0
		1		Minyak Goreng	1/2 sdm	5	45		5		0	0	100	45	0	5	0	0	0
	PN	0.5	tahu goreng	Tahu	0.5 bj bsr	50	80	8	3	6	124	0	100	40	4	1.5	3	62	0
		0.5	tempe mendoan	tempe kedelai murni	1 ptg sdg	25	80	8	3	6	129	10	100	40	4	1.5	3	32.3	2.5
	B	1	Jus Sirsak	Sirsak	1/2 gls	50	40	10			14	0.6	68	40	10	0	0	4.8	0.2
	SU	0.5	susu	susu whole bubuk	2,5 sdm	12.5	130	9	7	7	904	0.6	100	65	4.5	3.5	3.5	113	0.1
Total Konsumsi Selingan 2													487.5	77.5	14	13.5	239.0	3.2	
Malam	KH	1.25	Nasi	Nasi	15/16 gls	125	175	40		4	5	0.5	100	218.75	50	0	5	6.3	0.6
		0.25	perkedel kentang	Kentang	1/2 bj sdg	50	175	40		4	11	0.7	85	43.75	10	0	1	4.7	0.3
	S	1	lalap wortel rebus	Wortel	1 gls	100	50	10		3	39	0.8	88	50	10	0	3	34.3	0.7
	PH	1.5	terik daging	Daging Sapi	1.5 ptg sdg	75	95		6	10	11	2.8	100	142.5	0	9	15	8.3	2.1
	PN	1		tempe Kedelai Murni	2 ptg sdg	50	80	8	3	6	129	10	100	80	8	3	6	64.5	5
	B	1	Mangga	Mangga Gedong	1/2 bh bsr	50	40	10			13	0.2	65	40	10	0	0	4.2	0.1
	SU	0.5	Susu	susu whole bubuk	2,5 sdm	12.5	130	9	7	7	904	0.6	100	65	4.5	3.5	3.5	113	0.1
	M	0.5		Minyak Goreng	1/4 sdm	2.5	45		5		0	0	100	22.5	0	2.5	0	0	0
0.5			Santan	1/8 gls	25	45		5		25	0.1	100	22.5	0	2.5	0	6.3	0.0	
Total Konsumsi Makan Malam													685	92.5	20.5	33.5	241.5	8.9	
Total Konsumsi Sehari													2690	405.5	71.5	110.5	1012.7	26.2	

IV. GIZI BAYI DAN BALITA

Pendahuluan

Kebutuhan energi pada bayi lebih tinggi dibandingkan tahap kehidupan lainnya karena pada masa ini terjadi pertumbuhan dan laju metabolisme yang sangat pesat seperti pertumbuhan dan perkembangan sistem syaraf pusat pada tahun pertama postnatal (Anderson 2007). Energi dipasok terutama oleh karbohidrat dan lemak. Jenis karbohidrat yang sebaiknya diberikan adalah laktosa. Selain itu, kebutuhan cairan pada bayi juga sangat penting. Jumlah cairan yang dibutuhkan oleh bayi lebih besar 50% dibanding kebutuhan orang dewasa (Arisman 2004).

Bayi yang berusia 0 sampai 6 bulan dianjurkan untuk mengonsumsi ASI saja (ASI eksklusif). Riyadi dan Sukandar (2009) menjelaskan bahwa waktu dan lama pemberian ASI pada bayi tergantung kepada keadaan individu bayi. Beberapa kali sebaiknya bayi disusui oleh ibu, waktunya siang hari atau malam hari, menurut beberapa ahli dinyatakan sebaiknya tidak dibatasi, jadi bayi diberi kapan dia meminta atau lapar. Lama waktu pemberian ASI sebaiknya 15-30 menit.

Makanan bayi dan anak dan anak usia 6 – 24 bulan terdiri dari ASI dan MP ASI. MP ASI adalah makanan atau minuman yang mengandung zat gizi, diberikan kepada bayi atau anak usia 6 – 24 bulan guna memenuhi kebutuhan gizi selain ASI. Penelitian yang dilakukan oleh Riyadi dan Sukandar (2009) menunjukkan bahwa MP ASI lokal yang umum diberikan kepada anak usia 6 – 8 bulan atau usia 8 -12 bulan adalah nasi tim, nasi lembek, dan jus/sari buah, sedangkan MP ASI industri yang diberikan yaitu susu dan biskuit.

Tujuan

Menghitung mutu gizi dan menyusun menu seimbang bayi dan balita

Contoh Soal Bayi

Seorang bayi perempuan berumur 7 bulan, berat badan 5 kg, dalam 1 hari mengonsumsi bubur susu (tepung beras, susu cair, gula), ASI, pepaya, dan hati sapi.

1. Hitung kebutuhan KH, L, P, Ca, Vit. A
2. Buat pembagian makanan berdasarkan satuan penukar sesuai dengan kebutuhan energi, karbohidrat, lemak, dan protein
3. Buat pembagian satuan penukar berdasarkan waktu makan

4. Buat susunan menu sehari
5. Hitung MAR, SAA dan MC

Jawaban

1. Kebutuhan energi, vitamin, dan mineral diperoleh langsung dari AKG (2004) berdasarkan umur.

Kebutuhan Karbohidrat = $(45-55\% \times \text{Kebutuhan Energi}) : 4$

$$= (45-55\% \times 550) : 4 = (248-303) : 4 = 62-76 \text{ gram}$$

Jadi, **kebutuhan karbohidrat adalah 62-76 gram**

Kebutuhan Lemak = $(35-45\% \times \text{Kebutuhan Energi}) : 9$

$$= (35-45\% \times 550) : 9 = (193-248) : 9 = 21-28 \text{ gram}$$

Jadi, **kebutuhan lemak adalah 21-28 gram**

Kebutuhan Protein = $(9-15\% \times \text{Kebutuhan Energi}) : 4$

$$= (9-15\% \times 550) : 4 = (50-83) : 4 = 12-21 \text{ gram}$$

Jadi, **kebutuhan protein adalah 12-21 gram**

kecukupan zat gizi	BB aktual	BB standar	Kebutuhan	plus 10%	min 10%
energi (kcal)	5 kg	6 kg	550	605	495
Vit. A (RE)			375	413	338
Vit. C (mg)			40	44	36
Ca (mg)			200	220	180
kebutuhan zat gizi	% kebutuhan zat gizi	Energi dari KH, P, L (kcal)	Kebutuhan zat gizi (KH:L:P:=4:9:4)		
KH (g)	45%	248	62		
	55%	303	76		
Lemak (g)	35%	193	21		
	45%	248	28		
Protein (g)	9%	50	12		
	15%	83	21		

2. Buat pembagian makanan berdasarkan satuan penukar sesuai dengan kebutuhan energi

Gol bhn mkn	SP	Tabel SP		Tabel SP x SP	
		Energi	Protein	Energi	Protein
KH	0.15	175	4	26.25	0.6
PH	0.05	95	10	4.75	0.5
PN		80	6	0	0
S		50	3	0	0
B	0.05	40		2	0
SU	0.3	130	7	39	2.1
Gula	0.3	40		12	0
ASI	8	65	1.1	520	8.8
total				604	12

Hitung ASI dengan rumus DKBM untuk Energi dan Protein (dalam **100 g ASI: Energi=65 kkal, protein=1,1 g**)

3. Pembagian Porsi Makan berdasarkan Satuan Penukar

Gol bhn mkn	SP	pagi (07.00)	selinga n 1 (10.00)	siang (13.00)	Selingan 2 (15.00)	selinga n 3 (17.00)	malam (19.00)	selinga n 4 (22.00)
KH	0.15	0.05		0.05		0.05		
PH	0.05	0.025		0.025				
B	0.05		0.025		0.025			
SU	0.3	0.1		0.1		0.1		
Gula	0.3	0.1		0.1		0.1		
ASI	8	1	1	1	1	1	1.5	1.5

4. Menghitung MAR, SAA, dan MC

a. Menghitung MAR

	BB aktual	BB standar	AKGE standar	AKGP standar	Ca	Vit. A
AKG aktual	5	6	550	10	200	375
Zat Gizi			Energi	P	Ca	Vit A
AKG standar			550	100	200	375
AKG aktual			458	8.33	200.00	375.00
Konsumsi zat gizi aktual*			604	12.00	369.76	930.56
Tingkat Kecukupan			131.78	144.00	184.88	248.15

Ket: *didapatkan dari susunan menu sehari

Angka kecukupan energi (AKE) aktual

$$= (\text{BB aktual}/\text{BB standar}) \times \text{AKE standar} = (5/6) \times 550 = 458 \text{ kkal}$$

Catatan: hanya AK energi dan protein yang dihitung dengan koreksi BB

Tingkat kecukupan energi (TKE) = (Jml kons E/AKE aktual) x 100

$$= (604/458) \times 100 = 131.78$$

$$\text{MAR} = \frac{100\% + 100\% + 100\% + 100\%}{4} = 100\%$$

b. Menghitung SAA dan MC

Menghitung total konsumsi protein

bahan makanan	URT	berat	SP	Prot. tabel	Prot. dari SP
tepung beras	1.2 sdm	7.5	0.15	4	0.6
hati sapi	0.025 ptg sdg	2.5	0.05	10	0.5
pepaya	0.05 ptg sdg	5	0.05		0
susu cair	0.3 gls	60	0.3	7	2.1
Gula	0.3 sdm	3	0.3		0
ASI		800	8	1.1	8.8
konsumsi protein					12

Tabel DAA bahan makanan yang digunakan

jenis pangan	kandungan AAE (tabel DAA)			
	lysin	AAS	treonin	triptofan
tepung beras	30.8	30.9	35.3	8.8
hati sapi	80.2	46.5	39.7	14.7
pepaya	32.5	17.5	42.5	12.5
susu cair	85	36.6	50.3	15.3
Gula				
ASI	64.3	39.3	44.3	16.4

Tabel Perhitungan SAA dan MC

jenis pangan	Protein	konsumsi AAE				MC Bioassay	kons. P x MC Bio
		Lys	AAS	Tre	Trp		
tepung beras	0.6	18.48	18.54	21.18	5.28	90	54.00
hati sapi	0.5	40.10	23.25	19.85	7.35	97	48.50
pepaya	0	0.00	0.00	0.00	0.00	88	0.00
susu cair	2.1	178.50	76.86	105.63	32.13	100	210.00
Gula	0	0.00	0.00	0.00	0.00		0.00
ASI	8.8	565.84	345.84	389.84	144.32	100	880.00
Jumlah	12	802.92	464.49	536.50	189.08		1192.50
kons. AA/g prot. (mg/g)		66.91	38.71	44.71	15.76	MC	99.38
PKAE		66.00	42.00	43.00	17.00		
TKAE		101.38	92.16	103.97	92.69		
SAA			92.16				

Contoh perhitungan SAA:

AA AAS

Kons AA / g prot = 464.49 mg/ 12 g = 38.71 mg/g prot

PKAE AAS = 42 (dari DAA sesuai jenis kelamin dan umur)

Tingkat Kecukupan Asam Amino Esensial (TKAE)

$$= \frac{\text{Kons AA / g prot} \times 100}{\text{PKAE}} = \frac{(38.71/42) \times 100}{100} = 92.16$$

SAA = 92.16 dengan AA pembatas yaitu AAS (karena nilainya terkecil diantara AAE yang lain)

Perhitungan MC: MC = 1192.5/12 = 99.38

5. Susunan menu sehari

waktu	Gol Bhn Mkn	SP	menu	bhn mkn	URT	berat	BDD	SP		DKBM		SP x tabel SP		DKBM	
								E	P	Ca	Vit. A	E	P	Ca	Vit. A
pagi (07.00)	KH	0.05	bubur susu	tepung beras	0.4 sdm	2.5	100	175	4	5.00	0.00	8.75	0.20	0.13	0.00
	PH	0.025	hati giling	hati sapi	0.025 ptg sdg	1.25	100	95	10	7.00	13658.00	2.38	0.25	0.09	170.73
	SU	0.1	bubur susu	susu cair	0.1 gls	20	100	130	7	143.00	45.00	13.00	0.70	28.60	9.00
	Gula	0.1	bubur susu	gula	0.1 sdm	1	100	40		5.00	0.00	4.00	0.00	0.05	0.00
	ASI			ASI		100	100			35.30	70.00	65.00	1.10	35.30	70.00
Total konsumsi makan pagi												93.13	2.25	64.16	249.73
selingan 1 (10.00)	B	0.025	pepaya	pepaya	0.025 ptg sdg	2.5	75	40		23.00	56.00	1.00	0.00	0.43	1.05
	ASI			ASI		100	100			35.30	70.00	65.00	1.10	35.30	70.00
Total konsumsi selingan 1												66.00	1.10	35.73	71.05
siang (13.00)	KH	0.05	bubur susu	tepung beras	0.4 sdm	2.5	100	175	4	5.00	0.00	8.75	0.20	0.13	0.00
	PH	0.025	hati giling	hati sapi	0.025 ptg sdg	1.25	100	95	10	7.00	13658.00	2.38	0.25	0.09	170.73
	SU	0.1	bubur susu	susu cair	0.1 gls	20	100	130	7	143.00	45.00	13.00	0.70	28.60	9.00
	Gula	0.1	bubur susu	gula	0.1 sdm	1	100	40		5.00	0.00	4.00	0.00	0.05	0.00
	ASI	1		ASI		100	100			35.30	70.00	65.00	1.10	35.30	70.00
Total konsumsi makan siang												93.13	2.25	64.16	249.73
selingan 2 (15.00)	B	0.025	pepaya	pepaya	0.025 ptg sdg	2.5	75	40		23.00	56.00	1.00	0.00	0.43	1.05
	ASI			ASI		100	100			35.30	70.00	65.00	1.10	35.30	70.00
Total konsumsi selingan 2												66.00	1.10	35.73	71.05
selingan 3 (17.00)	KH	0.05	bubur susu	tepung beras	0.4 sdm	2.5	100	175	4	5.00	0.00	8.75	0.20	0.13	0.00
	SU	0.1	bubur susu	susu cair	0.1 gls	20	100	130	7	143.00	45.00	13.00	0.70	28.60	9.00
	Gula	0.1	bubur susu	gula	0.1 sdm	1	100	40		5.00	0.00	4.00	0.00	0.05	0.00
	ASI	1		ASI		100	100			35.30	70.00	65.00	1.10	35.30	70.00
Total konsumsi selingan 3												90.75	2.00	64.08	79.00
malam (19.00)	ASI	1.5		ASI		150	100	65	1.1	35.30	70.00	97.50	1.65	52.95	105.00
selingan 4 (22.00)	ASI	1.5		ASI		150	100	65	1.1	35.30	70.00	97.50	1.65	52.95	105.00
Total konsumsi sehari												604.01	12	369.76	930.56

Contoh Soal Balita

Seorang anak balita laki-laki berumur 4 tahun, BB = 19 kg, dalam 1 hari mengkonsumsi : nasi, telur ayam, tahu, ayam, bayam, labu siam, sirsak, pepaya, susu whole bubuk.

1. Hitung kebutuhan Energi, KH, L, P, Ca, Vit. A
2. Buat pembagian makanan berdasarkan satuan penukar sesuai dengan kebutuhan energi, karbohidrat, lemak, dan protein
3. Buat pembagian satuan penukar berdasarkan waktu makan
4. Buat susunan menu sehari
5. Hitung Tingkat Kecukupan Zat Gizi dan MAR

Jawaban

1. Kebutuhan energi, vitamin, dan mineral diperoleh langsung dari AKG (2004) berdasarkan umur.

$$\begin{aligned} \text{Kebutuhan Karbohidrat} &= (45-55\% \times \text{Kebutuhan Energi}) : 4 \\ &= (45-55\% \times 1550) : 4 \\ &= (698-853) : 4 = 174-213 \text{ gram} \end{aligned}$$

Jadi, **kebutuhan karbohidrat adalah 174-213 gram**

$$\begin{aligned} \text{Kebutuhan Lemak} &= (35-45\% \times \text{Kebutuhan Energi}) : 9 \\ &= (35-45\% \times 1550) : 9 \\ &= (543-698) : 9 = 60-78 \text{ gram} \end{aligned}$$

Jadi, **kebutuhan lemak adalah 60-78 gram**

$$\begin{aligned} \text{Kebutuhan Protein} &= (9-15\% \times \text{Kebutuhan Energi}) : 4 \\ &= (9-15\% \times 1550) : 4 \\ &= (140-233) : 4 = 35-58 \text{ gram} \end{aligned}$$

Jadi, **kebutuhan protein adalah 35-58 gram**

kecukupan zat gizi	BB aktual	BB standar	Kebutuhan	plus 10%	min 10%
energi (kcal)	19 kg	18 kg	1550	1705	1395
Vit. A (RE)			450	495	405
Ca (mg)			500	550	450
kebutuhan zat gizi	% kebutuhan zat gizi	Energi dari KH, P, L (kcal)	Kebutuhan zat gizi (KH:L:P:=4:9:4)		
KH (g)	45%	698	174		
	55%	853	213		
Lemak (g)	35%	543	60		
	45%	698	78		
Protein (g)	9%	140	35		
	15%	233	58		

2. Buat pembagian makanan berdasarkan satuan penukar sesuai dengan kebutuhan energi

Gol bhn Mkn	SP	Tabel SP				Tabel SP x SP			
		E	KH	L	P	E	KH	L	P
KH	2.5	175	40		4	437.5	100	0	10
PH	2.5	95		6	10	237.5	0	15	25
PN	1.5	80	8	3	6	120	12	4.5	9
S	1	50	10		3	50	10	0	3
B	2.5	40	10			100	25	0	0
SU	1.5	130	9	7	7	195	13.5	10.5	10.5
G	3	40	10			120	30	0	0
M	6	45		5		270	0	30	0
total						1530	190.5	60	57.5

3. Pembagian Porsi Makan berdasarkan Satuan Penukar

Gol bhn Mkn	SP	pagi	selingan 1	siang	selingan 2	malam
KH	2.5	0.5		1		1
PH	2.5	1		0.75		0.75
PN	1.5	0.5		0.5		0.5
S	1			0.5		0.5
B	2.5		0.5	0.5	1	0.5
SU	1.5	0.5	0.5			0.5
G	3			1	1	1
M	6	2		2		2

4. Menghitung Tingkat Kecukupan Gizi dan MAR

	BB aktual	BB standar	AKGE standar	AKGP standar	Ca	Vit. A
AKG aktual	19	18	1550	39	500	450

Zat Gizi	Energi	P	Ca	Vit A
AKG standar	1550	39	500	450
AKG aktual	1636	41	500	450
Konsumsi zat gizi aktual*	1530	57.5	707.0	878.6
Tingkat Kecukupan	93.5	139.7	141.4	195.2

Ket: *didapatkan dari susunan menu sehari

Angka kecukupan energi (AKE) aktual

$$= (\text{BB aktual}/\text{BB standar}) \times \text{AKE standar} = (19/18) \times 1550 = 1636 \text{ kkal}$$

Catatan: hanya AK energi dan protein yang dihitung dengan koreksi BB

Tingkat kecukupan energi (TKE) = (Jml kons E/AKE aktual) x 100

$$= (1530/1636) \times 100 = 93.5$$

$$\text{MAR} = \frac{93.5+100.0+100.0+100.0}{4} = 98.38$$

5. Susunan menu sehari

waktu	Gol Bhn Mkn	SP	menu	bhn mkn	URT	berat	BDD	SP				DKBM		SP				DKBM	
								E	KH	L	P	Ca	Vit. A	E	KH	L	P	Ca	Vit. A
pagi	KH	0.5	nasi	nasi	3/8 gls	50	100	175	40		4	5	0	87.50	20	0	2.00	2.50	0.00
	PH	1	telur ceplok	telur ayam negeri	1 btr bsr	60	90	95		6	10	54	309	95.00	0	6	10.00	29.16	166.86
	PN	0.5	tahu kecap	tahu	1/2 bj bsr	50	100	80	8	3	6	124	0	40.00	4	1.5	3.00	62.00	0.00
	SU	0.5	susu	susu whole bubuk	2.5 sdm	12.5	100	130	9	7	7	904	538	65.00	4.5	3.5	3.50	113.00	67.25
	M	2		minyak goreng	1 sdm	10	100	45		5		5	0	90.00	0	10	0.00	0.50	0.00
Total konsumsi makan pagi													377.50	28.50	21.00	18.50	207.16	234.11	
selingan 1	B	0.5	pepaya	pepaya	1/2 ptg sdg	50	75	40	10			23	56	20.00	5	0	0.00	8.63	21.00
	SU	0.5	susu	susu whole bubuk	2.5 sdm	12.5	100	130	9	7	7	904	538	65.00	4.5	3.5	3.50	113.00	67.25
Total konsumsi selingan 1													85.00	9.50	3.50	3.50	121.63	88.25	
siang	KH	1	nasi	nasi	3/4 gls	100	100	175	40		4	5	0	175.00	40	0	4.00	5.00	0.00
	PH	0.75	ayam goreng	ayam	0.75 ptg sdg	37.5	58	95		6	10	14	278	71.25	0	4.5	7.50	3.05	60.47
	PN	0.5	tahu kecap	tahu	1/2 bj bsr	50	100	80	8	3	6	124	0	40.00	4	1.5	3.00	62.00	0.00
	S	0.5	sayur bening	bayam	1/4 gls	25	71	50	10		3	267	914	25.00	5	0	1.50	47.39	162.24
				labu siam	1/4 gls	25	83	50	10		3	14	3	0.00	0	0	0.00	2.91	0.62
	B	0.5	pepaya	pepaya	1/2 ptg sdg	50	75	40	10			23	56	20.00	5	0	0.00	8.63	21.00
	G	1		gula pasir	1 sdm	10	100	40	10			5	0	40.00	10	0	0.00	0.50	0.00
	M	2		minyak goreng	1sdm	10	100	45		5		5	0	90.00	0	10	0.00	0.50	0.00
Total konsumsi makan siang													461.25	64.00	16.00	16.00	129.97	244.32	

waktu	gol bhn mkn	SP	menu	bhn mkn	URT	berat	BDD	SP				DKBM		SP				DKBM	
								E	KH	L	P	Ca	Vit. A	E	KH	L	P	Ca	Vit. A
selingan 2	B	1	jus sirsak	sirsak	1/2 gls	50	68	40	10			14	1	40	10	0	0	4.76	0.34
	G	1		gula pasir	1 sdm	10	100	40	10			5	0	40	10	0	0	0.5	0
Total konsumsi selingan 2													80	20	0	0	5.26	0.34	
malam	KH	1	nasi	nasi	3/4 gls	100	100	175	40		4	5	0	175	40	0	4	5	0
	PH	0.75	ayam goreng	ayam	0.75 ptg sdg	37.5	58	95		6	10	14	278	71.25	0	4.5	7.5	3.05	60.47
	PN	0.5	tahu kecap	tahu	1/2 bj bsr	50	100	80	8	3	6	124	0	40	4	1.5	3	62	0
	S	0.5	sayur bening	bayam	1/4 gls	25	71	50	10		3	267	914	25	5	0	1.5	47.39	162.24
				labu siam	1/4 gls	25	83	50	10		3	14	3	0	0	0	0	2.91	0.62
	B	0.5	pepaya	pepaya	1/2 ptg sdg	50	75	40	10			23	56	20	5	0	0	8.63	21
	SU	0.5	susu	susu whole bubuk	2.5 sdm	12.5	100	130	9	7	7	904	538	65	4.5	3.5	3.5	113	67.25
	G	1		gula pasir	1 sdm	10	100	40	10			5	0	40	10	0	0	0.5	0
M	2		minyak goreng	1 sdm	10	100	45		5		5	0	90	0	10	0	0.5	0	
Total konsumsi makan malam													526.3	68.5	19.5	19.5	243.0	311.6	
Total konsumsi sehari													1530	190.5	60	57.5	707.0	878.6	

V. GIZI ANAK USIA SEKOLAH

Pendahuluan

Gizi seimbang memainkan peranan penting dalam pertumbuhan, perkembangan, dan kesehatan anak usia sekolah. Masa ini merupakan periode pertumbuhan yang signifikan pada aspek sosial, kognitif, dan emosi anak usia sekolah. Masa anak usia sekolah merupakan masa pertumbuhan dan perkembangan tulang, gigi, otot, dan darah sehingga mereka membutuhkan makanan yang bergizi dibandingkan orang dewasa (Lucas 2004).

Kebiasaan makan anak biasanya akan terus berlanjut hingga dewasa sehingga pembentukan kebiasaan makan anak yang baik sangat penting dilakukan. Kebiasaan makan anak juga mempengaruhi bagaimana status gizinya. Kebiasaan makan anak sangat dipengaruhi oleh kebiasaan makan dan kondisi sosioekonomi keluarga, serta pendidikan gizi yang diperoleh anak di sekolah (Damayanthi *et al*/2010).

Pada anak usia sekolah seringkali dijumpai masalah gizi, diantaranya anemia defisiensi besi, karies gigi, berat badan berlebih atau kurang, dan alergi (Arisman 2004). Anemia disebabkan oleh defisiensi zat gizi seperti zat besi, protein, vitamin C, yang berperan dalam pembentukan hemoglobin. Pada anak kekurangan besi menimbulkan apatis, mudah tersinggung, menurunnya kemampuan untuk berkonsentrasi dan belajar (Almatsier 2002). Karies gigi sering terjadi pada anak karena terlalu sering makan cemilan yang lengket dan banyak mengandung gula. Berat badan berlebih pada anak kemungkinan dapat berlanjut sampai remaja dan dewasa. Kekurangan berat yang terjadi pada anak yang sedang tumbuh merupakan masalah serius. Alergi makanan diartikan sebagai respon tidak normal terhadap makanan yang orang biasa dapat menoleransinya (Arisman 2004).

Tujuan

Menghitung mutu gizi dan menyusun menu seimbang anak usia sekolah

Contoh Soal

Anak perempuan berumur 7 tahun, BB 26 kg, aktivitas ringan (FA=1.55). Makanan yang disukai : nasi, daging sapi, jambu biji, keju, buncis, kentang, ketimun, makaroni, pisang ambon, roti, wortel, selada, semangka, susu whole bubuk, tempe, tomat masak.

1. Hitung kebutuhan energi, KH, L, P, Ca, Vit. A
2. Buat pembagian makanan berdasarkan satuan penukar sesuai dengan kebutuhan energi, karbohidrat, lemak, dan protein
3. Buat pembagian satuan penukar berdasarkan waktu makan
4. Buat susunan menu sehari
5. Hitung MAR, SAA, dan MC

Jawaban

1. Angka Metabolisme Basal (AMB) = $22.5 \text{ BB} + 499 = 22.5 (26) + 499 = 1084$

Kebutuhan Energi = $\text{AMB} \times \text{FA} = 1084 \times 1.55 = 1680 \text{ kkal}$

min10%: $\text{Keb.E} - 10\%(\text{keb.E}) = 1680 - 1680(10\%) = 1512 \text{ kkal}$

plus10%: $\text{Keb E} + 10\%(\text{Keb.E}) = 1680 + 1680(10\%) = 1848 \text{ kkal}$

Jadi, **kebutuhan energi adalah 1512-1848 kkal**

Kebutuhan Karbohidrat = $(60-75\% \times \text{Kebutuhan Energi}) : 4$

= $(60-75\% \times 1680) : 4$

= $(1008-1260) : 4 = 252-315 \text{ gram}$

Jadi, **kebutuhan karbohidrat adalah 252-315 gram**

Kebutuhan Protein = $(10-15\% \times \text{Kebutuhan Energi}) : 4$

= $(10-15\% \times 1680) : 4$

= $(168-252) : 4 = 42-63 \text{ gram}$

Jadi, **kebutuhan protein adalah 42-63 gram**

Kebutuhan Lemak = $(10-25\% \times \text{Kebutuhan Energi}) : 9$

= $(10-25\% \times 1680) : 9$

= $(168-420) : 9 = 19-47 \text{ gram}$

Jadi, **kebutuhan lemak adalah 19-47 gram**

Kebutuhan Ca dan Vitamin A diperoleh dari AKG (2004) sesuai dengan jenis kelamin dan umur.

Keb. Energi (kkal)	BB	AMB	Akt. Ringan	Keb. Energi	PLUS 10%	MIN 10%
		26	1084	1.55	1680	1848
		% Keb. Zat gizi	E dari KH, P, L (kkal)	Keb. Zat gizi (g)		
Keb. KH (g)		60%	1008	252		
		75%	1260	315		
Keb. Lemak (g)		10%	168	19		
		25%	420	47		
Keb. Protein (g)		10%	168	42		
		15%	252	63		
Keb. Ca (mg)				600		
Keb. Vit. A (RE)				500		

2. Pembagian makanan berdasarkan satuan penukar sesuai dengan kebutuhan energi dan zat gizi

Gol. Bhn Mkn	SP	Daftar tabel Satuan Penukar				SP x Daftar tabel SP			
		E	KH	L	P	E	KH	L	P
KH	3.75	175	40		4	656.25	150	0	15
PH	2	95		6	10	190	0	12	20
PN	1	80	8	3	6	80	8	3	6
S	2	50	10		3	100	20	0	6
B	4	40	10			160	40	0	0
SU	1	130	9	7	7	130	9	7	7
M	5	45		5		225	0	25	0
G	3	40	10			120	30	0	0
Jumlah Konsumsi Zat Gizi						1661	257.0	47.0	54.0

3. Pembagian Satuan Penukar Berdasarkan Waktu Makan

Gol. Bhn Mkn	SP	Pagi	Selingan 1	Siang	Selingan 2	Malam
KH	3.75	0.5	0.5	1.375		1.375
PH	2	1		0.5		0.5
PN	1			0.5		0.5
S	2			1		1
B	4		1	1	1	1
SU	1	0.5			0.5	
M	5		2	1.5		1.5
G	3	1.5			1.5	

4. Menghitung MAR, SAA, dan MC

- a. Menghitung MAR

	BB aktual	BB standar	AKGE standar	AKGP standar	Ca	Vit. A
AKG aktual	26	25	1800	45	600	500

Zat Gizi	Energi	P	Ca	Vit A
AKG standar	1800	45	600	500
AKG aktual	1872	46.8	600	500
Konsumsi zat gizi aktual*	1661	56.1	517.0	2080.0
Tingkat Kecukupan	88.7	119.9	86.2	416.0

Ket: *didapatkan dari susunan menu sehari

Angka kecukupan energi (AKE) aktual

$$= (\text{BB aktual} / \text{BB standar}) \times \text{AKE standar} = (26/25) \times 1800 = 1872 \text{ kkal}$$

Catatan: hanya AK energi dan protein yang dihitung dengan koreksi BB

$$\text{Tingkat kecukupan energi (TKE)} = (\text{Jml kons E} / \text{AKE aktual}) \times 100$$

$$= (1661/1872) \times 100 = 88.7$$

$$\text{MAR} = (\text{TKE} + \text{TKP} + \text{TKCa} + \text{TKVit A}) / 4 = (88.7 + 100 + 86.2 + 100) / 4 = 93.73$$

b. Menghitung SAA dan MC

Menghitung total konsumsi protein dari tiap jenis pangan

Bhn Mkn	URT	berat	SP	P tabel	P dari SP
Nasi	1 1/2 gls	200	2	4	8
Makaroni	1/4 gls	25	0.5	4	2
Kentang	1 1/2 bj sdg	150	0.75	4	3
roti putih	2 iris	40	0.5	4	2
daging sapi	1 1/2 ptg sdg	75	1.5	10	15
Keju	1/2 ptg sdg	15	0.5	10	5
tempe kedelai murni	2 ptg sdg	50	1	6	6
Wortel	1gls	100	1	3	3
Buncis	1 gls	100	1	3	3
Selada	1 btg sdg	3	0	0	0
Ketimun	1/2 buah kecil	41.5	0	0	0
tomat masak	1 bh kecil	43	0	0	0
pisang ambon	2 bh sdg	150	2	2.4	1.36
Semangka	1 ptg bsr	150	1	0.5	0.35
jambu biji	1 bh bsr	100	1	0.9	0.41
susu whole bubuk	5 sdm	25	1	7	7
gula pasir	3 sdm	30	3	0	0
minyak goreng	2 1/2 sdm	25	5	0	0
konsumsi protein					56.12

Menghitung data AA yang tidak ada pada daftar AA

Asam Amino	P bahan dasar	P. produk	Tabel				Tabel Baru			
			Lys	AAS	Tre	Trp	Lys	AAS	Tre	Trp
roti putih	8.9	8	24.3	36.8	28.9	12.3	21.8	33.1	26.0	11.1
nasi	6.8	2.1	30.8	30.9	35.3	8.8	9.5	9.5	10.9	2.7

Contoh perhitungan:

$$\begin{aligned} \text{AA lys roti putih} &= \frac{\text{Prot roti putih (dari DKBM)}}{\text{Prot terigu (dari DKBM)}} \times \text{AA terigu (dari DAA)} \\ &= (8/8.9) \times 24.3 = 21.8 \text{ mg} \end{aligned}$$

Contoh perhitungan SAA:

AA Triptofan

$$\text{Kons AA / g prot} = 579.1 \text{ mg} / 56.12 \text{ g} = 10.3 \text{ mg/g prot}$$

PKAE triptofan = 9 (dari DAA sesuai jenis kelamin dan umur)

Tingkat Kecukupan Asam Amino Esensial (TKAE)

$$= \frac{\text{Kons AA / g prot} \times 100}{\text{PKAE}} = (10.3/9) \times 100 = 114.7$$

SAA = 100+ dengan AA pembatas yaitu triptofan (karena nilainya terkecil diantara AAE yang lain)

Perhitungan MC:

$$\text{MC} = 5067.6/56.12 = 90.3$$

Tabel Perhitungan SAA dan MC

Jenis Pangan	Kons. P	Kandungan AAE (Tabel DAA)				Konsumsi AAE				MC Bioassay	kons. P x MC Bio	
		Lysin	AAS	Treonin	triptofan	Lysin	AAS	Treonin	triptofan			
Nasi	8	9.5	9.5	10.9	2.7	76	76	87.2	21.6	90	720	
makaroni	2	32.3	34.1	39	11.7	64.6	68.2	78	23.4	96	192	
kentang	3	39.3	18	34.7	23.3	117.9	54	104.1	69.9	76	228	
roti putih	2	21.8	33.1	26	11.1	43.6	66.2	52	22.2	96	192	
daging sapi	15	78.6	43	46.7	8.7	1179	645	700.5	130.5	97	1455	
Keju	5	94	35.1	40.3	14.1	470	175.5	201.5	70.5	100	500	
tempe kedelai murni	6	43.1	15.9	31.2	9.5	258.6	95.4	187.2	57	82	492	
Wortel	3	30	17.8	41.1	7.8	90	53.4	123.3	23.4	67	201	
buncis	3	33.5	16.9	31.4	11	100.5	50.7	94.2	33	67	201	
selada	0					0	0	0	0	67	0	
ketimun	0	44.3	15	27.1	7.1	0	0	0	0	67	0	
tomat masak	0	42	49	33	9	0	0	0	0	67	0	
pisang ambon	1.36	35.5	22.6	46.3	15	48.28	30.736	62.968	20.4	88	119.68	
semangka	0.35	102.4	13.4	44.8	10.7	35.84	4.69	15.68	3.745	88	30.8	
jambu biji	0.41	30			10	12.3	0	0	4.1	88	36.08	
susu whole bubuk	7	89.2	32.3	46.9	14.2	624.4	226.1	328.3	99.4	100	700	
gula pasir	0					0	0	0	0		0	
minyak goreng	0					0	0	0	0		0	
Kons P	56.12	Kons AA				3121.0	1545.9	2034.9	579.1			5067.6
		Kons.AA/g P (mg/g)				55.6	27.5	36.3	10.3	MC		90.3
		PKAE				44	22	28	9			
		TKAE				126.4	125.2	129.5	114.7			
		SAA							100+			

5. Susunan menu sehari

waktu	gol. bhn mkn	SP	menu	bhn mkn	URT	berat	BDD	SP				DKBM			Daftar Tabel x SP				DKBM		
								E	KH	L	P	P	Ca	Vit. A	E	KH	L	P	P	Ca	Vit. A
Pagi	KH	0.5	sandwich	roti putih	2 iris	40	100	175	40		4		10	0	88	20.0	0.0	2.0		4.0	0.0
	PH	0.5		daging sapi	1/2 ptg sdg	25	100	95		6	10		11	9	48	0.0	3.0	5.0		2.8	2.3
		0.5		keju	1/2 ptg sdg	15	100	95		6	10		777	257	48	0.0	3.0	5.0		116.6	38.6
	S			selada	1 btg sdg	3	69						182	363	0	0.0	0.0	0.0		3.8	7.5
				ketimun	1/2 buah kecil	41.5	70						10	0	0	0.0	0.0	0.0		2.9	0.0
	SU	0.5	susu	susu whole bubuk	2.5 sdm	12.5	100	130	9	7	7		904	538	65	4.5	3.5	3.5		113.0	67.3
	G	1.5		gula pasir	1.5 sdm	15	100	40	10				5	0	60	15.0	0.0	0.0		0.8	0.0
Total konsumsi makan pagi															308	39.5	9.5	15.5		243.7	115.6
Selingan 1	KH	0.5	kentang goreng	kentang	1 bj sdg	100	85	175	40		4		11	0	88	20.0	0.0	2.0		9.4	0.0
	B	1	pisang ambon	pisang ambon	1 bh sdg	75	75	40	10			1.2	8	21	40	10.0	0.0	0.0	0.7	4.5	11.8
	M	2		minyak goreng	1 sdm	10	100	45		5			5	0	90	0.0	10.0	0.0		0.5	0.0
Total konsumsi selingan 1															218	30.0	10.0	2.0		14.4	11.8
Siang	KH	1	nasi	nasi	3/4 gls	100	100	175	40		4		5	0	175	40.0	0.0	4.0		5.0	0.0
		0.25	sup makaroni	makaroni	1/8 gls	12.5	100	175	40		4		20	0	44	10.0	0.0	1.0		2.5	0.0
		0.125		kentang	1/4 bj sdg	25	85	175	40		4		11	0	22	5.0	0.0	0.5		2.3	0.0
	S	0.5		wortel	1/2 gls	50	88	50	10		3		39	1800	25	5.0	0.0	1.5		17.2	792.0
		0.5		buncis	1/2 gls	50	90	50	10		3		6.5	95	25	5.0	0.0	1.5		2.9	42.8
				tomat masak	1 bh kecil	43	95						5	225	0	0.0	0.0	0.0		2.0	91.9
	PH	0.5	empal daging	daging sapi	1/2 ptg sdg	25	100	95		6	10		11	9	48	0.0	3.0	5.0		2.8	2.3
	PN	0.5	tempe goreng	tempe	1 ptg sdg	25	100	80	8	3	6		129	6	40	4.0	1.5	3.0		32.3	1.5
	B	1	semangka	semangka	1 ptg bsr	150	46	40	10			0.5	7	91	40	10.0	0.0	0.0	0.3	4.8	62.8
	M	1.5		minyak goreng	3/4 sdm	7.5	100	45		5			5	0	68	0.0	7.5	0.0		0.4	0.0
Total konsumsi makan siang															486	79.0	12.0	16.5		72.2	993.2

waktu	gol bhn mkn	SP	menu	bhn mkn	URT	berat	BDD	SP				DKBM			Daftar Tabel x SP				DKBM		
								E	KH	L	P	P	Ca	Vit. A	E	KH	L	P	P	Ca	Vit. A
Selingan 2	B	1	pisang ambon	pisang ambon	1 bh sdg	75	75	40	10			1.2	8	21	40	10	0	0	0.7	4.50	11.81
	SU	0.5	susu	susu whole bubuk	2.5 sdm	12.5	100	130	9	7	7		904	538	65	4.5	3.5	3.5		113.00	67.25
	G	1.5		gula pasir	1.5 sdm	15	100	40	10				5	0	60	15	0	0		0.75	0.00
Total konsumsi selingan 2															165	29.5	3.5	3.5		118.25	79.06
Malam	KH	1	nasi	nasi	3/4 gls	100	100	175	40		4		5	0	175	40	0	4		5.00	0.00
		0.25	sup makaroni	makaroni	1/8 gls	12.5	100	175	40		4		20	0	43.75	10	0	1		2.50	0.00
		0.125		kentang	1/4 bj sdg	25	85	175	40		4		11	0	21.875	5	0	0.5		2.34	0.00
	S	0.5		wortel	1/2 gls	50	88	50	10		3		39	1800	25	5	0	1.5		17.16	792.00
		0.5		buncis	1/2 gls	50	90	50	10		3		6.5	95	25	5	0	1.5		2.93	42.75
				tomat masak			95						5	225	0	0	0	0		0.00	0.00
	PH	0.5	empal daging	daging sapi	1/2 ptg sdg	25	100	95		6	10		11	9	47.5	0	3	5		2.75	2.25
	PN	0.5	tempe goreng	tempe	1 ptg sdg	25	100	80	8	3	6		129	6	40	4	1.5	3		32.25	1.50
	B	1	jambu biji	jambu biji	1 bh bsr	100	46	40	10			0.9	7	91	40	10	0	0	0.4	3.22	41.86
M	1.5		minyak goreng	3/4 sdm	7.5	100	45		5			5	0	67.5	0	7.5	0		0.38	0.00	
Total konsumsi makan malam															486	79	12	16.5		68.52	880.36
Total konsumsi sehari															1661	257	47	54	2.12	517.01	2080.00

VI. GIZI REMAJA

Pendahuluan

Masa remaja merupakan jembatan periode kehidupan anak dan dewasa yang berawal pada usia 9-10 tahun dan berakhir di usia 18 tahun (Arisman 2004). Remaja rentan mengalami masalah gizi karena beberapa alasan. Pertama, kebutuhan gizi remaja meningkat karena peningkatan pertumbuhan dan perkembangan fisik yang pesat. Kedua, perubahan gaya hidup dan kebiasaan makan remaja mempengaruhi asupan dan kebutuhan zat gizi. Ketiga, remaja memiliki kebutuhan gizi khusus yang berhubungan dengan olahraga, kehamilan dini, perkembangan masalah makan, diet ketat, penggunaan alkohol dan obat-obatan, dan lainnya (Spear 2004).

Kebiasaan makan yang diperoleh semasa remaja akan berdampak pada kesehatan dalam fase kehidupan selanjutnya, setelah dewasa dan berusia lanjut. Kekurangan besi dapat menimbulkan anemia dan kelelahan, kondisi yang menyebabkan menurunnya produktivitas kerja. Dampak negatif kekurangan mineral kerap tidak terlihat sebelum remaja mencapai usia dewasa. Contoh, kekurangan kalsium pada masa remaja merupakan salah satu penyebab osteoporosis di usia lanjut. Obesitas yang muncul pada usia remaja cenderung berlanjut hingga ke dewasa dan lansia. Sementara obesitas itu sendiri merupakan salah satu faktor risiko penyakit degeneratif (Arisman 2004).

Remaja belum sepenuhnya matang, baik secara fisik, kognitif, dan psikososial sehingga cepat sekali terpengaruh oleh lingkungan. Kecemasan akan bentuk tubuh membuat remaja sengaja tidak makan, tidak jarang berujung pada anoreksia nervosa. Kesibukan menyebabkan remaja memilih makan di luar, atau hanya menyantap kudapan (Arisman 2004).

Secara garis besar, remaja putra memerlukan lebih banyak energi ketimbang remaja putri. Kebutuhan akan semua jenis mineral juga meningkat, terutama zat besi dan kalsium. Peningkatan kebutuhan energi dan zat gizi sekaligus memerlukan tambahan vitamin di atas kebutuhan semasa bayi dan anak (Arisman 2004).

Tujuan

Menghitung mutu gizi dan menyusun menu seimbang remaja

Contoh Soal

Seorang remaja perempuan berumur 17 tahun, BB 52 kg, TB 158 cm, aktivitas ringan (1,55). Makanan yang disukai : nasi, udang segar, kacang hijau, babat, kembang kol, wortel, susu whole bubuk, alpukat, jeruk, ikan teri kering, tahu.

1. Hitung kebutuhan energi, KH, L, P, Ca, Fe
2. Buat pembagian makanan berdasarkan satuan penukar sesuai dengan kebutuhan energi, karbohidrat, lemak, dan protein
3. Buat pembagian satuan penukar berdasarkan waktu makan dan menu sehari
4. Hitung Tingkat Kecukupan Zat Gizi dan MAR

$$1. \text{ Angka Metabolisme Basal (AMB)} = 12.2 \text{ BB} + 746 = 1380$$

$$\text{Kebutuhan Energi} = \text{AMB} \times \text{FA} = 1380 \times 1.55 = 2140 \text{ kkal}$$

$$\text{min}10\%: \text{Keb.E} - 10\%(\text{keb.E}) = 2140 - 2140(10\%) = 1926 \text{ kkal}$$

$$\text{plus}10\%: \text{Keb E} + 10\%(\text{Keb.E}) = 2140 + 2140(10\%) = 2354 \text{ kkal}$$

Jadi, **kebutuhan energi adalah 1926-2354 kkal**

$$\text{Kebutuhan Karbohidrat} = (60-75\% \times \text{Kebutuhan Energi}) : 4$$

$$= (60-75\% \times 2140) : 4$$

$$= (1284-1605) : 4 = 320.9-401.2 \text{ gram}$$

Jadi, **kebutuhan karbohidrat adalah 320.9-401.2 gram**

$$\text{Kebutuhan Protein} = (10-15\% \times \text{Kebutuhan Energi}) : 4$$

$$= (10-15\% \times 2140) : 4$$

$$= (214-321) : 4 = 53.5-80.2 \text{ gram}$$

Jadi, **kebutuhan protein adalah 53.5-80.2 gram**

$$\text{Kebutuhan Lemak} = (10-25\% \times \text{Kebutuhan Energi}) : 9$$

$$= (10-25\% \times 2140) : 9$$

$$= (214-535) : 9 = 23.8-59.4 \text{ gram}$$

Jadi, **kebutuhan lemak adalah 23.8-59.4 gram**

Keb Energi	BB	AMB	Akt. Ringan	Keb. E	PLUS 10%	MIN 10%
(kkal)	52	1380	1.55	2140	2354	1926
		% Keb. ZG	E dr KH, P, L (kkal)	Keb. ZG (g)		
Keb. KH (g)		60%	1284	320.9		
		75%	1605	401.2		
Keb. Lemak (g)		10%	214	23.8		
		25%	535	59.4		
Keb. Protein (g)		10%	214	53.5		
		15%	321	80.2		
Keb. Ca (mg)				1000		
Keb. Fe (mg)				26		

Kebutuhan Ca dan Fe diperoleh dari AKG (2004) sesuai dengan jenis kelamin dan umur.

2. Buat pembagian makanan berdasarkan satuan penukar sesuai dengan kebutuhan energi dan zat gizi

Gol. Bhn Mkn	SP	Daftar tabel Satuan Penukar				SP x Daftar tabel SP			
		E	KH	L	P	E	KH	L	P
KH	5	175	40		4	875	200	0	20
PH	2.5	95		6	10	238	0	15	25
PN	3	80	8	3	6	240	24	9	18
S	2	50	10		3	100	20	0	6
B	3	40	10			120	30	0	0
SU	1	130	9	7	7	130	9	7	7
M	4	45		5		180	0	20	0
G	4	40	10			160	40	0	0
Jumlah Konsumsi Zat Gizi						2043	323.0	51.0	76.0

3. Pembagian satuan penukar berdasarkan waktu makan

Gol. Bhn Mkn	SP	Pagi	Selingan 1	Siang	Selingan 2	Malam
KH	5	1.5		2		1.5
PH	2.5	0.5		1		1
PN	3		1	0.5	1	0.5
S	2			1		1
B	3		1	0.5	1	0.5
SU	1	0.5				0.5
M	4	0.5	1	1	1	0.5
G	4		1		3	

4. Menghitung Tingkat Kecukupan Gizi dan MAR

	BB aktual	BB standar	AKGE standar	AKGP standar	Ca	Fe
AKG aktual	52	50	2200	55	1000	26
Zat Gizi			Energi	P	Ca	Fe
AKG standar			2200	55	1000	26
AKG aktual			2288	57	1000	26
Konsumsi zat gizi aktual*			2043	76.0	889.7	12.1
Tingkat Kecukupan			89.3	132.9	89.0	46.5

Ket: *didapatkan dari susunan menu sehari

Angka kecukupan energi (AKE) aktual

$$= (\text{BB aktual}/\text{BB standar}) \times \text{AKE standar} = (52/50) \times 2200 = 2288 \text{ kkal}$$

Catatan: hanya AK energi dan protein yang dihitung dengan koreksi BB

$$\text{Tingkat kecukupan energi (TKE)} = (\text{Jml kons E}/\text{AKE aktual}) \times 100$$

$$= (2043/2288) \times 100 = 89.3$$

$$\text{MAR} = (\text{TKE} + \text{TKP} + \text{TKCa} + \text{TKFe})/4 = (89.3 + 100 + 89.0 + 46.5)/4 = 81.2$$

5. Susunan menu sehari

waktu	gol bhn mkn	SP	menu	bhn mkn	URT	berat	BDD	SP				DKBM		SP				DKBM				
								E	KH	L	P	Ca	Fe	E	KH	L	P	Ca	Fe			
Pagi	KH	1.5	Nasi goreng udang	nasi	1 1/8 gls	150	100	175	40		4	5	0.5	263	60.0	0.0	6.0	7.5	0.8			
	PH	0.5		udang segar	1/8 gls	25	68	95		6	10	136	8	48	0.0	3.0	5.0	23.1	1.4			
	SU	0.5	susu	susu whole bubuk	2 1/2 sdm	12.5	100	130	9	7	7	904	0.6	65	4.5	3.5	3.5	113.0	0.1			
	M	0.5		minyak goreng	1/4 sdm	2.5	100	45		5		0	0	23	0.0	2.5	0.0	0.0	0.0			
Total konsumsi makan pagi													398	64.5	9.0	14.5	143.6	2.2				
Selingan 1	PN	1	Tahu goreng	tahu	1 bj bsr	100	100	80	8	3	6	124	0	80	8.0	3.0	6.0	124.0	0.0			
	B	1	Jus Alpukat	alpukat	1/2 bh bsr	50	61	40	10			10	0.9	40	10.0	0.0	0.0	3.1	0.3			
	M	1		minyak goreng	1/2 sdm	5	100	45		5		0	0	45	0.0	5.0	0.0	0.0	0.0			
	G	1		gula	1 sdm	10	100	40	10			5	0.1	40	10.0	0.0	0.0	0.5	0.0			
Total konsumsi selingan 1													205	28.0	8.0	6.0	127.6	0.3				
Siang	KH	2	Nasi	nasi	1 1/4 gls	200	100	175	40		4	5	0.5	350	80.0	0.0	8.0	10.0	1.0			
	PH	0.5	Gulai Babat	babat	1 ptg sdg	30	100	95		6	10	12	1	48	0.0	3.0	5.0	3.6	0.3			
		0.5	Teri goreng	ikan teri kering	1 1/2 sdm	12.5	100	95		6	10	1200	3.6	48	0.0	3.0	5.0	150.0	0.5			
	PN	0.5	Tumis sayur tahu	tahu	1/2 bj bsr	50	100	80	8	3	6	124	0	40	4.0	1.5	3.0	62.0	0.0			
	S	1		wortel	1 gls	100	88	50	10		3	39	0.8	50	10.0	0.0	3.0	34.3	0.7			
				kembang kol	1/4 mangkok	43.65	57					22	1.1	0	0.0	0.0	0.0	5.5	0.3			
	B	0.5	jeruk	jeruk manis	1 bh sdg	50	72	40	10			33	0.4	20	5.0	0.0	0.0	11.9	0.1			
M	1		santan	1/4 gls	50	100	45		5		25	0.1	45	0.0	5.0	0.0	12.5	0.1				
Total konsumsi makan siang													600	99.0	12.5	24.0	289.8	2.9				
Selingan 2	PN	1	bubur kacang hijau	kacang hijau	2 1/2 sdm	25	100	80	8	3	6	125	6.7	80	8.0	3.0	6.0	31.3	1.7			
	B	1	jus alpukat	alpukat	1/2 bh bsr	50	61	40	10			10	0.9	40	10.0	0.0	0.0	3.1	0.3			
	M	1		santan	1/4 gls	50	100	45		5		25	0.1	45	0.0	5.0	0.0	12.5	0.1			
	G	3		gula	3 sdm	30	100	40	10			5	0.1	120	30.0	0.0	0.0	1.5	0.0			
Total konsumsi selingan 2													285	48.0	8.0	6.0	48.3	2.0				

waktu	gol bhn mkn	SP	menu	bhn mkn	URT	berat	BDD	SP				DKBM		SP				DKBM	
								E	KH	L	P	Ca	Fe	E	KH	L	P	Ca	Fe
Malam	KH	1.5	Nasi	nasi	1 1/8 gls	150	100	175	40		4	5	0.5	262.5	60	0	6	7.5	0.8
	PH	1	Udang asam manis	udang segar	1/4 gls	50	68	95		6	10	136	8	95	0	6	10	46.2	2.7
	PN	0.5	Tumis sayur tahu	tahu	1/2 bj bsr	50	100	80	8	3	6	124	0	40	4	1.5	3	62.0	0.0
	S	1		wortel	1 gls	100	88	50	10		3	39	0.8	50	10	0	3	34.3	0.7
				kembang kol	1/4 mangkok	43.65	57					22	1.1	0	0	0	0	5.5	0.3
	B	0.5	jeruk	jeruk manis	1 bh sdg	50	72	40	10			33	0.4	20	5	0	0	11.9	0.1
	SU	0.5	susu	susu whole bubuk	2 1/2 sdm	12.5	100	130	9	7	7	904	0.6	65	4.5	3.5	3.5	113.0	0.1
	M	0.5		minyak goreng	1/4 sdm	2.5	100	45		5		0	0	22.5	0	2.5	0	0.0	0.0
Total konsumsi makan malam													555	83.5	13.5	25.5	280.4	4.7	
Total konsumsi sehari													2043	323	51	76	889.7	12.1	

VII. GIZI DEWASA DAN LANSIA

Pendahuluan

Lansia adalah mereka yang telah berusia 65 tahun ke atas. Status kesehatan lansia tidak boleh terlupakan karena berpengaruh dalam penilaian kebutuhan akan zat gizi. Kebutuhan zat gizi lansia yang tergolong aktif biasanya tidak berbeda dengan orang dewasa sehat (Arisman 2004). Pada masa lansia, proses katabolisme lebih besar daripada proses anabolisme (Harris 2004).

Terdapat beberapa masalah lansia yang terkait dengan gizi. Penyakit kronis yang seringkali diderita lansia misalnya penyakit jantung, diabetes, dan hipertensi. Penyakit gigi dan gusi akibat kesehatan mulut lansia yang buruk sehingga menyebabkan kondisi susah menelan dan mulut kering (Arisman 2004).

Salah satu penyakit yang rentan dialami oleh lansia adalah osteoporosis. Osteoporosis terjadi karena proses demineralisasi tulang. Penyebab proses ini ialah defisiensi kalsium karena asupan berkurang dan penyerapan kalsium menurun, gangguan keseimbangan hormon estrogen akibat menopause, dan ketidakaktifan fisik. Selain itu, lansia juga seringkali mengalami anemia akibat berkurangnya sekresi HCl lambung dan menurunnya pembentukan sel darah merah. Keluhan lain pada lansia ialah sembelit. Kejadian ini berpangkal pada kelemahan tonus otot dinding saluran cerna akibat penuaan (kegiatan fisik berkurang) serta reduksi asupan cairan dan serat (Arisman 2004).

Pada lansia, berkurangnya nafsu makan berujung pada penurunan asupan pangan. Ketidakselektifan dalam memilih makanan yang dikombinasi dengan melemahnya daya serap saluran pencernaan memicu kekurangan vitamin dan mineral. Kebutuhan kalori menurun sejalan dengan pertambahan usia, karena metabolisme seluruh sel dan kegiatan otot berkurang. Penyusutan AMB merupakan cerminan dari perubahan komposisi tubuh: penambahan massa lemak, dan penyusutan massa otot (Arisman 2004). Penurunan kebutuhan energi juga disebabkan oleh penurunan aktivitas fisik (Harris 2004).

Tujuan

Menghitung mutu gizi dan menyusun menu seimbang dewasa dan lansia

Contoh Soal Dewasa

Seorang pria berumur 27 tahun, BB 62 kg, TB 166 cm, aktivitas sedang (1, 76)
Makanan yang disukai : nasi, kentang, mie kering, talas, tepung beras, tepung terigu, ikan bawal, telur ayam, kacang merah, tempe, tahu, labu siam, wortel, mangga indramayu, apel, jambu biji

1. Hitung kebutuhan energi, KH, L, P, Ca, Fe
2. Buat pembagian makanan berdasarkan satuan penukar sesuai dengan kebutuhan energi, karbohidrat, lemak, dan protein
3. Buat pembagian satuan penukar berdasarkan waktu makan
4. Buat susunan menu sehari
5. Hitung Tingkat Kecukupan Zat Gizi dan MAR

Jawaban

1. Angka Metabolisme Basal (AMB) = $15.3\text{BB} + 679 = 1152.5$
Kebutuhan Energi = $\text{AMB} \times \text{FA} = 1152.5 \times 1.76 = 2865 \text{ kkal}$
min10%: $\text{Keb.E} - 10\%(\text{keb.E}) = 2865 - 2865(10\%) = 2578 \text{ kkal}$
plus10%: $\text{Keb E} + 10\%(\text{Keb.E}) = 2865 + 2865(10\%) = 3151 \text{ kkal}$

Jadi, **kebutuhan energi adalah 2578-3151 kkal**

$$\begin{aligned} \text{Kebutuhan Karbohidrat} &= (60-75\% \times \text{Kebutuhan Energi}) : 4 \\ &= (60-75\% \times 2865) : 4 \\ &= (1719-2148) : 4 = 429.7-537.1 \text{ gram} \end{aligned}$$

Jadi, **kebutuhan karbohidrat adalah 429.7-537.1 gram**

$$\begin{aligned} \text{Kebutuhan Protein} &= (10-15\% \times \text{Kebutuhan Energi}) : 4 \\ &= (10-15\% \times 2865) : 4 \\ &= (286-430) : 4 = 71.6-107.4 \text{ gram} \end{aligned}$$

Jadi, **kebutuhan protein adalah 71.6-107.4 gram**

$$\begin{aligned} \text{Kebutuhan Lemak} &= (10-25\% \times \text{Kebutuhan Energi}) : 9 \\ &= (10-25\% \times 2865) : 9 \\ &= (286-716) : 9 = 31.8-79.6 \text{ gram} \end{aligned}$$

Jadi, **kebutuhan lemak adalah 31.8-79.6 gram**

Kebutuhan Ca dan Fe diperoleh dari AKG (2004) sesuai dengan jenis kelamin dan umur.

Keb Energi	BB	AMB	Akt. Sedang	Keb. E	PLUS 10%	MIN 10%
(kcal)	62	1628	1.76	2865	3151	2578
		% Keb. ZG	E dr KH, P, L (kcal)	Keb. ZG (g)		
Keb. KH (g)		60%	1719	429.7		
		75%	2148	537.1		
Keb. Lemak (g)		10%	286	31.8		
		25%	716	79.6		
Keb. Protein (g)		10%	286	71.6		
		15%	430	107.4		
Keb. Ca (mg)				800		
Keb. Fe (mg)				13		

2. Buat pembagian makanan berdasarkan satuan penukar sesuai dengan kebutuhan energi

Gol. Bhn Mkn	SP	Daftar tabel Satuan Penukar				SP x Daftar tabel SP			
		E	KH	L	P	E	KH	L	P
KH	8.5	175	40		4	1488	340	0	34
PH	4	95		6	10	380	0	24	40
PN	3	80	8	3	6	240	24	9	18
S	3	50	10		3	150	30	0	9
B	5	40	10			200	50	0	0
M	8	45		5		360	0	40	0
G	4	40	10			160	40	0	0
Jumlah Konsumsi Zat Gizi						2978	484.0	73.0	101.0

3. Pembagian Porsi Makan berdasarkan Satuan Penukar

Gol. Bhn Mkn	SP	Pagi	Selingan 1	Siang	Selingan 2	Malam
KH	8.5	2	1	2	1.5	2
PH	4	1		1	1	1
PN	3	1		1		1
S	3			1.5		1.5
B	5	1	1	1	1	1
M	8	1	2	2	1	2
G	4		1	1	1	1

4. Menghitung Tingkat Kecukupan Gizi dan MAR

	BB aktual	BB standar	AKGE standar	AKGP standar	Ca	Fe
AKG aktual	62	60	2550	60	800	13

Zat Gizi	Energi	P	Ca	Fe
AKG standar	2550	60	800	13
AKG aktual	2635	62	800	13
Konsumsi zat gizi aktual*	2978	101.0	536.9	23.6
Tingkat Kecukupan	113.0	162.9	67.1	181.9

Ket: *didapatkan dari susunan menu sehari

Angka kecukupan energi (AKE) aktual

$$= (\text{BB aktual}/\text{BB standar}) \times \text{AKE standar} = (62/60) \times 2550 = 2635 \text{ kkal}$$

Catatan: hanya AK energi dan protein yang dihitung dengan koreksi BB

Tingkat kecukupan energi (TKE) = (Jml kons E/AKE aktual) x 100

$$= (2978/2635) \times 100 = 113.0$$

$$\text{MAR} = (\text{TKE} + \text{TKP} + \text{TKCa} + \text{TKFe})/4 = (100+100+67.1+100)/4=91.8$$

5. Susunan menu sehari

waktu	gol bhn mkn	SP	menu	bhn mkn	URT	berat	BDD	SP				DKBM		SP				DKBM	
								E	KH	L	P	Ca	Fe	E	KH	L	P	Ca	Fe
Pagi	KH	1.75	Nasi	nasi	1 5/16 gls	175	100	175	40		4	5	0.5	306	70.0	0.0	7.0	8.8	0.9
		0.25		kentang	1/2 bj sdg	50	85	175	40		4	11	0.7	44	10.0	0.0	1.0	4.7	0.3
	PH	1	Semur telur kentang	telur ayam negeri	1 btr bsr	60	90	95		6	10	54	2.7	95	0.0	6.0	10.0	29.2	1.5
	PN	1	Tahu goreng	tahu	1 bj bsr	100	100	80	8	3	6	124	0	80	8.0	3.0	6.0	124.0	0.0
	B	1	Apel	apel	1/2 bh sdg	75	88	40	10			6	0.3	40	10.0	0.0	0.0	4.0	0.2
	M	1		minyak goreng	1/2 sdm	5	100	45		5		0	0	45	0.0	5.0	0.0	0.0	0.0
Total konsumsi makan pagi													610	98.0	14.0	24.0	170.5	2.8	
Selingan 1	KH	0.5	talas goreng tepung	talas	1/2 bj bsr	100	85	175	40		4	28	1	88	20.0	0.0	2.0	23.8	0.9
		0.25		tepung beras	4 sdm	25	100	175	40		4	5	0.8	44	10.0	0.0	1.0	1.3	0.2
		0.25		tepung terigu	5 sdm	25	100	175	40		4	16	1.2	44	10.0	0.0	1.0	4.0	0.3
	B	1	jus mangga	mangga indramayu	1/2 bh bsr	50	65	40	10			13	1.9	40	10.0	0.0	0.0	4.2	0.6
	M	2		minyak goreng	1 sdm	10	100	45		5		0	0	90	0.0	10.0	0.0	0.0	0.0
	G	1		gula pasir	1 sdm	10	100	40	10			5	0.1	40	10.0	0.0	0.0	0.5	0.0
Total konsumsi selingan 1													345	60.0	10.0	4.0	33.8	2.0	
Siang	KH	1.75	Nasi	nasi	1 5/16 gls	175	100	175	40		4	5	0.5	306	70.0	0.0	7.0	8.8	0.9
	PH	1	Ikan Bawal Goreng	ikan bawal segar	1 ptg sdg	50	80	95		6	10	20	2	95	0.0	6.0	10.0	8.0	0.8
	PN	0.75	tempe bacem	tempe	1.5 ptgsdg	37.5	100	80	8	3	6	129	10	60	6.0	2.3	4.5	48.4	3.8
		0.25		kacang merah	0.625 sdm	6.25	100	80	8	3	6	144	2.8	20	2.0	0.8	1.5	9.0	0.2
	S	0.75		wortel	3/4 gls	75	100	50	10		3	46	0.6	38	7.5	0.0	2.3	34.5	0.5
		0.75		labu siam	3/4 gls	75	83	50	10		3	14	0.5	38	7.5	0.0	2.3	8.7	0.3
	KH	0.25	Sayur Godok	kentang	1/2 bj sdg	50	85	175	40		4	11	0.7	44	10.0	0.0	1.0	4.7	0.3
	B	1	Apel	apel	1/2 bh sdg	75	88	40	10			6	0.3	40	10.0	0.0	0.0	4.0	0.2
	M	2		minyak goreng	1 sdm	10	100	45		5		0	0	90	0.0	10.0	0.0	0.0	0.0
	G	1		gula pasir	1 sdm	10	100	40	10			5	0.1	40	10.0	0.0	0.0	0.5	0.0
Total konsumsi makan siang													770	123.0	19.0	28.5	126.5	6.9	

waktu	gol bhn mkn	SP	menu	bhn mkn	URT	berat	BDD	SP				DKBM		SP				DKBM	
								E	KH	L	P	Ca	Fe	E	KH	L	P	Ca	Fe
selingan 2	KH	1.5	mie goreng telur	mie kering	3/2 gls	75	100	175	40		4	49	2.8	263	60.0	0.0	6.0	36.8	2.1
	PH	1		telur ayam negeri	1 btr bsr	60	90	95		6	10	54	2.7	95	0.0	6.0	10.0	29.2	1.5
	B	1	jus jambu	jambu biji	1 bh bsr	100	82	40	10			14	1.1	40	10.0	0.0	0.0	11.5	0.9
	M	1		minyak goreng	1/2 sdm	5	100	45		5		0	0	45	0.0	5.0	0.0	0.0	0.0
	G	1		gula pasir	1 sdm	10	100	40	10			5	0.1	40	10.0	0.0	0.0	0.5	0.0
Total konsumsi selingan 2													483	80.0	11.0	16.0	77.9	4.5	
Malam	KH	1.75	Nasi	nasi	1 5/16 gls	175	100	175	40		4	5	0.5	306	70.0	0.0	7.0	8.8	0.9
	PH	1	Ikan Bawal Goreng	ikan bawal segar	1 ptg sdg	50	80	95		6	10	20	2	95	0.0	6.0	10.0	8.0	0.8
	PN	0.75	tempe bacem	tempe	1.5 ptg sdg	37.5	100	80	8	3	6	129	10	60	6.0	2.3	4.5	48.4	3.8
		0.25	Sayur Godok	kacang merah	0.625 sdm	6.25	100	80	8	3	6	144	2.8	20	2.0	0.8	1.5	9.0	0.2
	S	0.75		wortel	3/4 gls	75	100	50	10		3	46	0.6	38	7.5	0.0	2.3	34.5	0.5
		0.75		labu siam	3/4 gls	75	83	50	10		3	14	0.5	38	7.5	0.0	2.3	8.7	0.3
	KH	0.25		kentang	1/2 bj sdg	50	85	175	40		4	11	0.7	44	10.0	0.0	1.0	4.7	0.3
	B	1	mangga	mangga indramayu	1/2 bh bsr	50	88	40	10			13	1.9	40	10.0	0.0	0.0	5.7	0.8
	M	2		minyak goreng	1 sdm	10	100	45		5		0	0	90	0.0	10.0	0.0	0.0	0.0
G	1		gula pasir	1 sdm	10	100	40	10			5	0.1	40	10.0	0.0	0.0	0.5	0.0	
Total konsumsi makan malam													770	123.0	19.0	28.5	128.2	7.5	
Total konsumsi sehari													2978	484.0	73.0	101.0	536.9	23.6	

Contoh Soal Lansia

Seorang wanita berumur 60 tahun, BB 53 kg, TB 154 cm, aktivitas sangat ringan (1,30). Makanan yang dikonsumsi: nasi, tepung beras, biskuit mahal, bubur nasi, hati sapi, telur ayam, tahu, bayam, jeruk manis, pepaya.

1. Hitung kebutuhan energi, KH, L, P, Ca, Vit. A
2. Buat pembagian makanan berdasarkan satuan penukar sesuai dengan kebutuhan energi, karbohidrat, lemak, dan protein
3. Buat pembagian satuan penukar berdasarkan waktu makan
4. Buat susunan menu sehari
5. Hitung MAR, SAA, dan MC

Jawaban

1. Angka Metabolisme Basal (AMB) = $10.5 \text{BB} + 596 = 10.5 (53) + 596 = 1153$

Kebutuhan Energi = $\text{AMB} \times \text{FA} = 1153 \times 1.30 = 1498 \text{ kkal}$

min10%: $\text{Keb.E} - 10\%(\text{keb.E}) = 1498 - 1498(10\%) = 1348 \text{ kkal}$

plus10%: $\text{Keb E} + 10\%(\text{Keb.E}) = 1498 + 1498(10\%) = 1648 \text{ kkal}$

Jadi, **kebutuhan energi adalah 1348-1648 kkal**

Kebutuhan Karbohidrat = $(60-75\% \times \text{Kebutuhan Energi}) : 4$

$$= (60-75\% \times 1498) : 4$$

$$= (899-1124) : 4 = 224.7-280.9 \text{ gram}$$

Jadi, **kebutuhan karbohidrat adalah 224.7-280.9 gram**

Kebutuhan Protein = $(10-15\% \times \text{Kebutuhan Energi}) : 4$

$$= (10-15\% \times 1498) : 4$$

$$= (150-225) : 4 = 37.5-56.2 \text{ gram}$$

Jadi, **kebutuhan protein adalah 37.5-56.2 gram**

Keb Energi (kkal)	BB	AMB	Akt. Ringan	Keb. E	PLUS 10%	MIN 10%
	53	1152.5	1.3	1498	1648	1348
		% Keb. ZG	E dr KH, P, L (kkal)	Keb. ZG (g)		
Keb. KH (g)		60%	899	224.7		
		75%	1124	280.9		
Keb. Lemak (g)		10%	150	16.6		
		25%	375	41.6		
Keb. Protein (g)		10%	150	37.5		
		15%	225	56.2		
Keb. Ca (mg)				800		
Keb. Vit. A (RE)				500		

$$\begin{aligned} \text{Kebutuhan Lemak} &= (10-25\% \times \text{Kebutuhan Energi}) : 9 \\ &= (10-25\% \times 1498) : 9 \\ &= (150-375) : 9 = 16.6-41.6 \text{ gram} \end{aligned}$$

Jadi, **kebutuhan lemak adalah 16.6-41.6 gram**

Kebutuhan Ca dan Vitamin A diperoleh dari AKG (2004) sesuai dengan jenis kelamin dan umur.

2. Buat pembagian makanan berdasarkan satuan penukar sesuai dengan kebutuhan energi dan zat gizi

Gol. Bhn Mkn	SP	Daftar tabel Satuan Penukar				SP x Daftar tabel SP			
		E	KH	L	P	E	KH	L	P
KH	3	175	40		4	525	120	0	12
PH	2	95		6	10	190	0	12	20
PN	3	80	8	3	6	240	24	9	18
S	2	50	10		3	100	20	0	6
B	4	40	10			160	40	0	0
M	4	45		5		180	0	20	0
G	3	40	10			120	30	0	0
Jumlah Konsumsi Zat Gizi						1515	234.0	41.0	56.0

3. Pembagian satuan penukar berdasarkan waktu makan

Gol. Bhn Mkn	SP	Pagi	Selingan 1	Siang	Selingan 2	Malam
KH	3	0.5		1	0.5	1
PH	2	0.75		0.625		0.625
PN	3	1		1		1
S	2			1		1
B	4	0.5	1	1	1	0.5
M	4	2		1		1
G	3			0.5	2.5	

4. Menghitung MAR, SAA, dan MC

- a. Menghitung MAR

	BB aktual	BB standar	AKGE standar	AKGP standar	Ca	Vit. A
AKG aktual	53	55	1750	50	800	500

Zat Gizi	Energi	P	Ca	Vit A
AKG standar	1750	50	800	500
AKG aktual	1686	48	800	500
Konsumsi zat gizi aktual*	1515	56.0	853.8	11551.1
Tingkat Kecukupan	89.8	116.2	106.7	2310.2

Ket: *didapatkan dari susunan menu sehari

Angka kecukupan energi (AKE) aktual

$$= (\text{BB aktual}/\text{BB standar}) \times \text{AKE standar} = (53/55) \times 1750 = 1686 \text{ kkal}$$

Catatan: hanya AK energi dan protein yang dihitung dengan koreksi BB

$$\text{Tingkat kecukupan energi (TKE)} = (\text{Jml kons E}/\text{AKE aktual}) \times 100$$

$$= (1515/1686) \times 100 = 90$$

$$\text{MAR} = (\text{TKE} + \text{TKP} + \text{TKCa} + \text{TKVit A})/4 = (90+100+100+100)/4=97.5$$

b. Menghitung SAA dan MC

Menghitung total konsumsi protein

Bhn Mkn	URT	berat	SP	P tabel	P dari SP
Nasi	2 gls	200	2	4	8
bubur nasi	1 gls	200	0.5	4	2
tepung beras	2 sdm	12.5	0.25	4	1
biskuit mahal	1 1/4 bh	12.5	0.25	4	1
hati sapi	3/2 ptg sdg	75	1.5	10	15
telur ayam	1/2 btr bsr	30	0.5	10	5
Tahu	3 bj bsr	300	3	6	18
Bayam	2 gls	200	2	3	6
jeruk manis	5 bh sdg	250	2.5	0	0
Pepaya	3/2 ptg sdg	150	1.5	0	0
minyak goreng	2 sdm	20	4	0	0
gula pasir	3 sdm	30	3	0	0
total konsumsi protein					56

Menghitung data AA yang tidak ada pada daftar AA

Asam Amino	P bahan dasar	P. produk	Tabel				tabel baru			
			Lys	AAS	Tre	Trp	Lys	AAS	Tre	Trp
nasi	6.8	2.1	30.8	30.9	35.3	8.8	9.5	9.5	10.9	2.7
bubur nasi	6.8	1	30.8	30.9	35.3	8.8	4.5	4.5	5.2	1.3
tepung beras	6.8	7	30.8	30.9	35.3	8.8	31.7	31.8	36.3	9.1
biskuit mahal	8.9	8	24.3	36.8	28.9	12.3	21.8	33.1	26.0	11.1

Contoh perhitungan:

AA lys biskuit mahal

$$= \frac{\text{Prot biskuit mahal (dari DKBM)}}{\text{Prot terigu (dari DKBM)}} \times \text{AA terigu (dari DAA)}$$

$$= (8/8.9) \times 24.3 = 21.8 \text{ mg}$$

AA Lys nasi = $\frac{\text{Prot nasi (dari DKBM)}}{\text{Prot beras giling (dari DKBM)}} \times \text{AA beras giling (dari DAA)}$

$$= (2.1/6.8) \times 30.8 = 9.5 \text{ mg}$$

Contoh perhitungan SAA:

AA AAS

Kons AA / g prot = 1693.5 mg/ 56 g = 30.2 mg/g prot

PKAE AAS = 17 (dari DAA sesuai jenis kelamin dan umur)

Tingkat Kecukupan Asam Amino Esensial (TKAE)

= $\frac{\text{Kons AA / g prot}}{\text{PKAE}} \times 100 = (30.2/17) \times 100 = 177.9$

SAA = 100+ dengan AA pembatas yaitu AAS (karena nilainya terkecil diantara AAE yang lain)

Perhitungan MC:

MC = 4919/56 = 87.8

Tabel Perhitungan SAA dan MC

Jenis Pangan	Kons. P	Kandungan AAE (Tabel DAA)				Konsumsi AAE				MC Bio	kons. P x MC Bio
		Lysin	AAS	Treonin	Triptofan	Lysin	AAS	Treonin	Triptofan		
nasi	8	9.5	9.5	10.9	2.7	76	76	87.2	21.6	90	720
bubur nasi	2	4.5	4.5	5.2	1.3	9	9	10.4	2.6	90	180
tepung beras	1	31.7	31.8	36.3	9.1	31.7	31.8	36.3	9.1	90	90
biskuit mahal	1	21.8	33.1	26	11.1	21.8	33.1	26	11.1	96	96
hati sapi	15	80.2	46.5	39.7	14.7	1203	697.5	595.5	220.5	97	1455
telur ayam ras	5	61	42.5	42.9	12.3	305	212.5	214.5	61.5	100	500
tahu	18	70	27.5	41	15.4	1260	495	738	277.2	82	1476
bayam	6	56.2	23.1	38.5	13.9	337.2	138.6	231	83.4	67	402
jeruk manis	0	26.7	12.2	17.5	3.6	0	0	0	0	88	0
pepaya	0	32.5	17.5	42.5	12.5	0	0	0	0	88	0
minyak goreng	0					0	0	0	0		0
gula pasir	0					0	0	0	0		0
kons P	56	kons AA				3243.7	1693.5	1938.9	687		4919
kons AA/g P						57.9	30.2	34.6	12.3	MC	87.8
PKAE						16	17	9	5		
TKAE						362.0	177.9	384.7	245.4		
SAA							100+				

5. Susunan menu sehari

waktu	gol bhn mkn	SP	menu	bhn mkn	URT	berat	BDD	SP				DKBM		SP				DKBM	
								E	KH	L	P	Ca	Vit. A	E	KH	L	P	Ca	Vit. A
pagi	KH	0.5	bubur ati sapi	bubur nasi	1 gls	200	100	175	40		4	2	0	88	20.0	0.0	2.0	4.0	0.0
	PH	0.5	telur ayam rebus	telur ayam	1/2 btr bsr	30	90	95		6	10	54	309	48	0.0	3.0	5.0	14.6	83.4
		0.25	ati sapi kecap	hati sapi	1/4 ptg sdg	12.5	100	95		6	10	7	13658	24	0.0	1.5	2.5	0.9	1707.3
	PN	1	tahu goreng	tahu	1 bj bsr	100	100	80	8	3	6	124	0	80	8.0	3.0	6.0	124.0	0.0
	B	0.5	jeruk	jeruk manis	1 bh sdg	50	72	40	10			33	29	20	5.0	0.0	0.0	11.9	10.4
	M	2		minyak goreng	1/2 sdm	5	100	45		5		5	0	90	0.0	10.0	0.0	0.3	0.0
Total konsumsi makan pagi													349	33.0	17.5	15.5	155.6	1801.1	
selingan 1	B	0.5		pepaya	1/2 ptg sdg	50	75	40	10			23	56	20	5.0	0.0	0.0	8.6	21.0
		0.5	Jus pepaya	jeruk manis	1 bh sdg	50	72	40	10			33	29	20	5.0	0.0	0.0	11.9	10.4
Total konsumsi selingan 1													40	10.0	0.0	0.0	20.5	31.4	
siang	KH	1	nasi	nasi	3/4 gls	100	100	175	40		4	5	0	175	40.0	0.0	4.0	5.0	0.0
	PH	0.625	ati sapi balado	hati sapi	5/8 ptg sdg	31.25	100	95		6	10	7	13658	59	0.0	3.8	6.3	2.2	4268.1
	PN	1	tahu bacem	tahu	1 bj bsr	100	100	80	8	3	6	124	0	80	8.0	3.0	6.0	124.0	0.0
	S	1	sayur bening	bayam, rebus	1 gls	100	100	50	10		3	150	450	50	10.0	0.0	3.0	150.0	450.0
	B	1	pepaya	pepaya	1 ptg sdg	100	75	40	10			23	56	40	10.0	0.0	0.0	17.3	42.0
	M	1		minyak goreng	1/2 sdm	5	100	45		5		5	0	45	0.0	5.0	0.0	0.3	0.0
	G	0.5		gula pasir	1/2 sdm	5	100	40	10			5	0	20	5.0	0.0	0.0	0.3	0.0
Total konsumsi makan siang													469	73.0	11.8	19.3	298.9	4760.1	
selingan 2	KH	0.25	kue	tepung beras	2 sdm	12.5	100	175	40		4	5	0	44	10.0	0.0	1.0	0.6	0.0
		0.25	biskuit	biskuit mahal	1.25 bh	12.5	100	175	40		4	162	80	44	10.0	0.0	1.0	20.3	10.0
	B	1	air jeruk hangat	jeruk manis	2 bh sdg	100	72	40	10			33	29	40	10.0	0.0	0.0	23.8	20.9
	G	2.5		gula pasir	2 1/2 sdm	25	100	40	10			5	0	100	25.0	0.0	0.0	1.3	0.0
Total konsumsi selingan 2													228	55.0	0.0	2.0	45.9	30.9	

waktu	gol bhn mkn	SP	menu	bhn mkn	URT	berat	BDD	SP				DKBM		SP				DKBM	
								E	KH	L	P	Ca	Vit. A	E	KH	L	P	Ca	Vit. A
malam	KH	1	nasi	nasi	3/4 gls	100	100	175	40		4	5	0	175	40.0	0.0	4.0	5.0	0.0
	PH	0.625	semur ati dan tahu	hati sapi	5/8 ptg sdg	31.25	100	95		6	10	7	13658	59	0.0	3.8	6.3	2.2	4268.1
	PN	1		tahu	1 bj bsr	100	100	80	8	3	6	124	0	80	8.0	3.0	6.0	124.0	0.0
	S	1	tumis bayam	bayam	1 gls	100	71	50	10		3	267	914	50	10.0	0.0	3.0	189.6	648.9
	B	0.5	jeruk	jeruk manis	1 bh sdg	50	72	40	10			33	29	20	5.0	0.0	0.0	11.9	10.4
	M	1		minyak goreng	1/2 sdm	5	100	45		5		5	0	45	0.0	5.0	0.0	0.3	0.0
Total konsumsi makan malam													429	63.0	11.8	19.3	332.9	4927.5	
Total konsumsi sehari													1515	234.0	41.0	56.0	853.8	11551.1	

VIII. GIZI KONDISI KHUSUS

A. Gizi Pekerja

Gizi tenaga kerja adalah gizi yang diperlukan oleh tenaga kerja untuk melakukan suatu pekerjaan sesuai dengan jenis pekerjaan dan beban kerjanya atau ilmu gizi yang diterapkan kepada masyarakat tenaga kerja dengan tujuan untuk meningkatkan taraf kesehatan tenaga kerja sehingga tercapai tingkat produktivitas dan efisiensi kerja yang setinggi-tingginya. Produktivitas kerja dipengaruhi oleh banyak faktor, di antaranya yang mempunyai peranan sangat penting dan menentukan adalah kecukupan gizi. Faktor ini akan menentukan prestasi kerja tenaga kerja karena adanya kecukupan dan penyebar kalori yang seimbang selama bekerja.

Seseorang yang berstatus gizi kurang tidak mungkin mampu bekerja dengan hasil yang maksimal karena prestasi kerja dipengaruhi oleh derajat kesehatan seseorang. Tenaga kerja yang sehat akan bekerja lebih giat, produktif, dan teliti sehingga dapat mencegah kecelakaan yang mungkin terjadi dalam bekerja. Status gizi mempunyai korelasi positif dengan kualitas fisik manusia. Makin baik status gizi seseorang semakin baik kualitas fisiknya. Ketahanan dan kemampuan tubuh untuk melakukan pekerjaan dengan produktivitas yang memadai akan lebih dipunyai oleh individu dengan status gizi baik.

Pedoman untuk makanan tenaga kerja memerlukan tenaga atau energi yang digunakan untuk melakukan kegiatan ataupun kerja dan hal ini tergantung dari :

1. Umur
2. Jenis kelamin (laki-laki, dan perempuan)
3. Keadaan khusus (sakit, menyusui, melahirkan, dan lain-lain)
4. Metabolisme
5. Jenis pekerjaan (ringan, sedang, berat) yang merupakan suatu beban kerja
6. Keadaan lingkungan sebagai beban tambahan, yang meliputi fisik, kimia, biologi, fisiologi (ergonomi) dan psikologi.

Selain faktor di atas faktor tenaga kerja, yang meliputi ketidaktahuan, jenis kelamin, umur, hamil, menyusui, kebiasaan makan yang kurang baik, tingkat kesehatan karena tingginya penyakit parasit dan infeksi oleh bakteri pada alat pencernaan, kesejahteraan tinggi tanpa perhatian pada asupan gizi, mengakibatkan terjadinya masalah gizi, disiplin, motivasi dan dedikasi.

Beban kerja dan beban tambahan di tempat kerja yaitu tekanan panas, bahan-bahan kimia, parasit, dan mikroorganisme, faktor psikologis, dan kesejahteraan. Secara khusus, gizi adalah zat makanan yang bersumber dari bahan makanan yang diperlukan oleh tenaga kerja untuk memenuhi kebutuhan sesuai dengan jenis pekerjaan dan lingkungan kerjanya. Masalah Gizi dan kesehatan pada tenaga kerja:

1. Anemia gizi besi mayoritas tenaga kerja wanita
2. Kurang gizi tingkat ringan.
3. Penyakit gastritis, Infeksi saluran nafas bagian bawah, Infeksi parasit di saluran cerna
4. Konsumsi kurang sumber makanan Energi, Protein, Ca, Fe, Vit A, Vit karena tidak sarapan dan tidak makan siang.

Pertanyaan :

Pada sebuah pabrik garmen pembuatan pakaian jadi, ada 40 orang buruh yang sebagian besar wanita usia sekitar 20-30 tahun. Rata-rata BB adalah 55 kg, rata-rata TB 157 cm.

Jawaban :

Kebutuhan energi buruh wanita usia 20-30 tahun berdasarkan Angka Kecukupan Gizi yang dianjurkan tahun 2014 adalah:

- a. AKG energi: 19-29 tahun 2250 kkal; 30-49 tahun 2150 kkal; rata-rata = $4400/2 = 2200$ kkal.
- b. AKG protein : 19-29 tahun 56 g; 30-49 tahun 57 g; rata-rata = $113/2 = 56,5$ g.
- c. AKG zat besi : 19-29 tahun 26 mg; 30-49 tahun 26 mg; rata-rata = 26 mg.

B. Gizi Atlet

Pengaturan makan untuk atlet tidak hanya berbeda berdasarkan jenis olahraganya namun juga tergantung pada waktu pelaksanaannya. Prinsip pengaturan gizi pada saat di pemusatan latihan:

Selama berada di pemusatan pelatihan, prinsip pengaturan gizi untuk atlet adalah sebagai berikut:

- a. Menikmati aneka ragam makanan.
- b. Mengurangi konsumsi makanan yang banyak mengandung lemak dan minyak.
- c. Meningkatkan konsumsi karbohidrat terutama jenis karbohidrat kompleks.

d. Minum dalam jumlah yang cukup untuk menjaga kadar elektrolit dalam darah serta mengganti cairan yang hilang setiap hari.

Tabel 8.1 Pengelompokan cabang olahraga berdasarkan sistem kerja syarat dan otot untuk penentuan kebutuhan energi dan zat gizi

Zat gizi	Olahraga			
	<i>Power</i>	<i>Endurance</i>	<i>Sprint</i>	<i>Permainan</i>
KH	45-50%	60-65%	50-60%	50-60%
Lemak	30-35%	25-30%	25-30%	30-35%
Protein	17-20%	12-15%	16-18%	12-15%
Cabang olahraga	Angkat besi, tolak peluru, tinju	Maraton, lari jarak menengah, lari jarak jauh, renang di atas 400 m, <i>sepeda road race</i>	Lari 100, 200 m, renang 25 m, sepeda velodrome	Sepak bola, voli, basket, sepak takraw, bulu tangkis, tenis meja, tenis lapangan

Kebutuhan energi atlet dihitung berdasarkan tiga komponen yaitu energi untuk kebutuhan basal metabolisme, energi untuk aktivitas fisik dan energi untuk specific dynamic action (SDA) atau thermo effect of food (TEF). Perhitungan kebutuhan energi untuk atlet sedikit berbeda dengan perhitungan untuk kelompok umur dan menggunakan rumus dan kategori pada Tabel 8.2 berikut:

Tabel 8.2 Perhitungan Basal Metabolisme Rate (BMR) menurut usia dan jenis kelamin

Umur (tahun)	Rumus
Pria	
3-9	$(22.7 \times BB) + 495$
10-17	$(17.5 \times BB) + 651$
18-29	$(15.3 \times BB) + 679$
30-60	$(11.6 \times BB) + 879$
>60	$(13.5 \times BB) + 487$
Wanita	
3-9	$(22.5 \times BB) + 499$
10-17	$(12.2 \times BB) + 746$
18-29	$(14.7 \times BB) + 496$
30-60	$(8.7 \times BB) + 829$
>60	$(10.5 \times BB) + 496$

Tabek 8.3 Tingkatan Aktivitas Fisik

Kategori	Tingkat aktivitas fisik	Koefisien aktivitas fisik pria/wanita
Tidak aktif	$\geq 1.0 - < 1.4$	1.00/1.00
Aktif ringan	$\geq 1.4 - < 1.6$	1.11/1.12
Aktif	$\geq 1.6 - < 1.9$	1.24/1.27
Sangat aktif	$\geq 1.9 - < 2.5$	1.48/1.45

Tabel 8.4 Kebutuhan Energi(kal/menit) pada beberapa jenis olahraga

Jenis olahraga	Berat badan (kg)				
	50	60	70	80	90
Balap sepeda :					
- 9 km/jam	3	4	4	5	6
- 15 km/jam	5	6	7	8	9
bertanding	8	10	12	13	15
Bulutangkis	5	6	7	7	9
Bola Basket	7	8	10	11	12
Bola Voli	2	3	4	4	5
Dayung	5	6	7	8	9
Golf	4	5	6	7	8
Hockey	4	5	6	7	8
Jalan kaki:					
- 10 menit/km	5	6	7	8	9
- 8 menit/km	6	7	8	10	11
- 5 menit/km	10	12	15	17	19
Lari :					
- 5.5 menit/km	10	12	14	15	17
- 5 menit/km	10	12	15	17	19
- 4.5 menit/km	11	13	15	18	20
- 4 menit/km	13	15	18	21	23
Renang :					
- Gaya bebas	8	10	11	12	14
- Gaya punggung	9	10	12	13	15
- Gaya dada	8	10	11	13	15
Senam	3	4	5	5	6
Senam aerobik					
- Pemula	5	6	7	8	9
- Terampil	7	8	9	10	12
Tenis lapangan :					
- Rekreasi	4	4	5	5	6
- Bertanding	9	10	12	14	15
Tenis meja	3	4	5	5	6
Tinju:					
- Latihan	11	13	15	18	20
- Bertanding	7	8	10	11	12
Yudo	10	12	14	15	17

Tabel 8.5 Estimasi kebutuhan protein bagi atlet

Kelompok	Asupan protein (gram/kg/hari)
Laki-laki & perempuan yang tidak aktif	0.8-1.0
Atlet remaja masa pertumbuhan	1.5
Atlet perempuan olahraga endurans	1.4-1.5
Atlet laki-laki olahraga endurans	1.6
Atlet olahraga endurans intensitas sedang ^a	1.2
Atlet olahraga rekreasi ^b	0.8-1.0
Sepak bola, olahraga power	1.4-1.7
Atlet olahraga beban (awal pelatihan)	1.5-1.7
Atlet olahraga beban (<i>steady state</i>)	1.0-1.2
Atlet wanita	15% lebih rendah dari atlet pria
Atlet remaja masa pertumbuhan	1.5

Tabel 8.6 Klasifikasi persen lemak tubuh laki-laki dan perempuan

Laki-laki	Perempuan	Klasifikasi
5-10	8-15	Atletis
11-14	16-23	Baik
15-20	24-30	Cukup baik
21-24	31-36	Gemuk
>24	>37	Obes

Pertanyaan :

D adalah seorang atlet Volley Ball, laki-laki berusia 20 tahun. Karakteristik D dengan BB 82 kg, TB 178 cm adalah juga seorang mahasiswa yang kuliah di pagi hari 3 hari dalam seminggu. Atlet sedang dalam masa pelatihan dengan 5 hari latihan dalam seminggu yaitu pukul 07.00-09.00 WIB latihan fisik dan tehnik, sedangkan atlet D berlatih permainan volly ball 5 hari dalam seminggu pada pukul 16.00-18.00 WIB.

Jawaban :

BB ideal = $(178 - 100) - 10\% \times 78 = 70,2$ kg

Langkah 1: Hitung

BMR + SDA 10% dari BMR (tabel 8.2)

BMR = $(15,3 \times BB) + 679 = 1753$ kkal

SDA = $10\% \times 1753 = 175,3$ kkal

BMR + SDA = $1753 + 175,3 = 1928,3$ kkal

Langkah 2:

Tentukan aktivitas fisik berdasarkan tabel kategori tingkat aktivitas fisik (tabel 6.3)

Sebagai seorang mahasiswa, aktivitas fisiknya dikategorikan sebagai aktif ringan yaitu 1,4 - 1,6. Selanjutnya dapat ditentukan 1,4 atau 1,5 atau 1,6 disesuaikan dengan berat ringannya aktivitasnya sebagai mahasiswa.

Langkah 1 dikalikan dengan langkah 2:

$$(BMR + SDA) \times \text{aktivitas fisik} = 1928,3 \text{ kkal} \times 1,4 = 2699,6 \text{ kkal}$$

Langkah 3:

Hitung keluaran energi untuk setiap jenis olahraga Atlet diketahui berlatih 5 hari seminggu dan setiap latihan olahraga lebih kurang 4 jam (240 menit) = 5 hari x 240 menit x 6 kkal (berdasarkan data di tabel energi berdasarkan latihan olahraga tabel 6.4) = 7200 kkal.

Selanjutnya jumlah ini dibagi dengan 7 hari = 1028 kkal.

Selanjutnya perhitungan langkah ke 3 dijumlahkan dengan perhitungan langkah ke-2 = 2699,6 kkal + 1028 kkal = 3727,6 kkal

Sehingga kebutuhan energi sehari atlet pada kasus diatas adalah 3728 kkal

Berdasarkan Tabel 8.1. bola voli termasuk olahraga permainan dengan kebutuhan karbohidrat 50-60%, lemak 30-35% dan protein 12-15%.

Kebutuhan protein sehari berdasarkan tabel 8.5. jika kita samakan dengan atlet endurans dengan intensitas sedang maka kebutuhan protein adalah 1,2 g/kg BB, jika kita asumsikan kasus masih usia remaja maka kebutuhan protein sehari 1,5 g/kgBB sehingga kebutuhan protein sehari adalah 1,5 g x 82 kg = 123 g = 123 x 4/3728 kkal x 100% = 13%

Berarti kebutuhan KH 60% x 3728 kkal / 4 kkal = 559 g

Kebutuhan lemak 100 % - (13% + 60%) = 27% x 3728 / 9 kkal = 112 g

Kebutuhan vitamin A = 600 mcg

Kebutuhan vitamin B1 = 1.4 mg

Kebutuhan vitamin C = 90 mg

Kebutuhan Kalsium = 1100 mg

Kebutuhan zat besi = 13 mg

Kebutuhan cairan = 2 liter minimal ditambah jumlah keringat yang keluar selama latihan

C. Gizi Vegetarian

Vegan merupakan jenis vegetarian diet yang paling beresiko bagi kesehatan jika pengaturan makanan tidak diatur dengan baik. Secara umum vegetarian berarti pengaturan makan atau diet dengan sedikit lauk hewani baik dari daging sapi, kambing, domba, ayam, bebek, ikan dan sebagainya. Secara khusus diet vegetarian dapat dikelompokkan atau diklasifikasikan menjadi beberapa jenis yaitu lacto vegetarian, ovo vegetarian, lacto ovo vegetarian dan vegan. Secara terperinci adalah sebagai berikut:

1. *Lacto vegetarian* berarti seseorang yang makan makanan dari tumbuh-tumbuhan, ditambah susu dan produk olahannya seperti keju.
2. *Ovo vegetarian* adalah individu yang mengkonsumsi makanan dari tumbuh-tumbuhan ditambah telur.
3. *Lacto-ovo-vegetarian* adalah seseorang yang makan makanan dari tumbuh-tumbuhan termasuk susu, hasil olahannya dan telur.
4. *Strict vegetarian atau vegan* adalah individu yang dalam dietnya setiap hari atau makanannya tidak mengkonsumsi makanan hewani sama sekali termasuk telur, susu dan hasil olahannya.

Selain empat kelompok vegetarian diatas, *fruitarian* dan *macrobiotic* sering disebut sebagai bagian dari diet vegetarian. *Fruitarian* adalah diet yang terdiri dari makanan termasuk buah-buahan dengan keyakinan pemilihan makanan yang tidak membunuh tumbuh-tumbuhan. Sedangkan *macrobiotic* adalah pendekatan diet dengan 10 langkah yang menekankan pada nasi dan gandum utuh (*whole grains*).

Pemilihan makanan yang berasal dari tumbuh-tumbuhan saja, atau ditambah susu, telur sangat mempengaruhi ketersediaan zat gizi di dalam tubuh yang pada akhirnya dapat mempengaruhi kesehatan. Beberapa zat gizi yang perlu diperhatikan pada vegetarian diet adalah protein, asam lemak esensial, zat besi, vitamin B12, kalsium dan vitamin D.

Pertanyaan :

Seorang dosen T wanita usia 40 tahun. Selain sebagai dosen, aktifitas sehari-hari adalah pelatih senam 2 kali seminggu. T sangat menjaga kesehatannya dan menganut gaya hidup lakto ovo vegetarian. BB 50 kg, TB 157cm; tekanan darah normal.

Paragraf BB ideal = $(157-100)-10\% = 57-5,7 = 51,3$ kg

BMR = $50 \times 24 \times 1$ kkal = 1200 kkal

Koreksi tidur = $50 \times 8 \times 0,1 = \underline{40 \text{ kkal}}$ -
1160 kkal

Aktifitas fisik 50% x 1160 = 580 kkal+
1740 kkal

SDA 10 % x 1740 = 174 kkal+

Total kebutuhan energi = 1.914 kkal

Kebutuhan protein = $50 \times 1 \text{ g} = 50 \text{ g} = (50 \times 4) / 1914 \times 100\% = 10.4\%$

Kebutuhan lemak = $(25\% \times 1914) / 9 = 53 \text{ g}$

Kebutuhan karbohidrat = $100\% - 10\% - 25\% = (65\% \times 1914) / 4 = 311 \text{ g}$

Kebutuhan vitamin A = 500 mcg

Kebutuhan vitamin B1 = 1.1 mg

Kebutuhan vitamin C = 75 mg

Kebutuhan Kalsium = 1000 mg

Kebutuhan zat besi = 26 mg

DAFTAR PUSTAKA

- Almatsier S. 2002. *Prinsip Dasar Ilmu Gizi*. Jakarta: PT Gramedia Pustaka Utama.
- Anderson AS. 2007. Pre-pregnancy, Pregnancy, and Lactation. Di dalam: Trussel AS, Mann J, editor. *Essentials of Human Nutrition 3rd Edition*. New York: Oxford University Press. Hlm 443 - 455
- Arisman. 2004. *Buku Ajar Ilmu Gizi: Gizi dalam Daur Kehidupan*. Jakarta: EGC Penerbit Buku Kedokteran.
- As'ad S. 2002. *Gizi Kesehatan Ibu dan Anak*. Jakarta: Departemen Pendidikan Nasional, Direktorat Jendral Pendidikan Tinggi.
- Asker Jeukendrup, dan Michael Gleeson. 2010. Sport Nutrition, edisi 2. <http://www.humankinetics.com/excerpts/excerpts/normal-ranges-of-body-weight-andbody-fat>.
- Damayanthi E, Dwiriani CM, Kustiyah L, Briawan D. 2010. Food habit among elementary school children in urban Bogor. *Jurnal Gizi dan Pangan*. 5(3): 158-163.
- Djalal F. 1998. Agenda Perumusan Program Gizi Repelita VII untuk Mendukung Pengembangan Sumber Daya Manusia yang Berkualitas. Di dalam: Winarno et al., editor. *Widya Karya Pangan dan Gizi VI 'Pangan dan Gizi Masa Depan Meningkatkan Produktivitas dan Daya Saing Bangsa*. Serpong, 17 – 20 Februari 1998. Jakarta: LIPI. Hlm 221 253
- FAO/WHO/UNU. 1985. *Energy and Protein Requirements*. Geneva.
- Gibson RS. 2005. *Principles of Nutritional Assessment*. New York: Oxford University Press.
- Harris NG. 2004. Nutrition in Aging. Di dalam: Mahan LK, Escott-Stump S, editor. *Krause's Food, Nutrition, and Diet Therapy 11th Edition*. Pennsylvania: The Curtis Center. Hlm 318-337
- Lucas BL. 2004. Nutrition in Childhood. Di dalam: Mahan LK, Escott-Stump S, editor. *Krause's Food, Nutrition, and Diet Therapy 11th Edition*. Pennsylvania: The Curtis Center. Hlm 259-283
- Kemenkes RI. 2010. Pedoman Pemenuhan Gizi Pekerja Selama Bekerja, Kemenkes RI
- Mahan, LK, Stump, SE, Raymon JL, Gallagher, ML. 2012. *Krauses's Food and the Nutrition Care Process: Intake: The Nutrients and Their Metabolism*, edisi 13, Elsevier, Saunders, St Louis, h 53.
- Pritasari. 2009. *Gizi Seimbang Pada Usia Dewasa dalam Hidup Sehat Dengan Gizi Seimbang*. PT Gramedia. Jakarta.

- Pritasari, Didit D, Nugraheni TL. 2017. Gizi Dalam Daur Kehidupan. Pusat Pendidikan Sumber Daya Manusia Kesehatan, Badan Pengembangan dan Pemberdayaan Sumber Daya Manusia Kesehatan. Kemenkes RI.
- Riyadi H, Sukandar D. 2009. Asupan gizi anak balita peserta posyandu. *Jur Gizi dan Pangan* 4 (1): 41 - 50
- Rosenbloom, CA, Coleman, EJ. 2012. Sport Nutrition, A Practice Manual for Professionals, Academy of Nutrition and Dietetics. Diana Faulhaber, Publisher.
- Spear BA. 2004. Nutrition in Adolescence. Di dalam: Mahan LK, Escott-Stump S, editor. *Krause's Food, Nutrition, and Diet Therapy 11th Edition*. Pennsylvania: The Curtis Center. Hlm 284-301
- Sutardjo S. 2006. Pedoman Menuju Gizi Seimbang. Di dalam: Almatsier S, editor. *Penuntun Diet Edisi Baru*. Jakarta: PT. Gramedia Pustaka Utama. Hlm 12-26.
- Yongky. 2004. Pertumbuhan dan perkembangan perinatal [disertasi]. Bogor: Departemen Gizi Masyarakat dan Sumber Daya Keluarga, Sekolah Pasca Sarjana, Institut Pertanian Bogor.

LAMPIRAN