

# **TEKNIK PENGATURAN GIZI DASAR**

**UNDANG-UNDANG REPUBLIK INDONESIA**  
**NO 19 TAHUN 2002**  
**TENTANG HAK CIPTA**  
**PASAL 72**  
**KETENTUAN PIDANA SAKSI PELANGGARAN**

1. Barangsiapa dengan sengaja dan tanpa hak mengumumkan atau memperbanyak suatu Ciptaan atau memberi izin untuk itu, dipidana dengan pidana penjara paling singkat 1 (satu) bulan dan/atau denda paling sedikit Rp 1.000.000,00 (satu juta rupiah), atau pidana penjara paling lama 7 (tujuh) tahun dan/atau denda paling banyak Rp 5.000.000.000,00 (lima milyar rupiah)
2. Barangsiapa dengan sengaja menyerahkan, menyiarkan, memamerkan, mengedarkan, atau menjual kepada umum suatu Ciptaan atau barang hasil pelanggaran Hak Cipta atau Hak Terkait sebagaimana dimaksud dalam ayat (1), dipidana dengan pidana penjara paling lama 5 (lima) tahun dan/atau denda paling banyak Rp 500.000.000,00 (lima ratus juta rupiah).

# **Teknik Pengaturan Gizi Dasar**

Liswarti Yusuf  
Kasmita



**UNP PRESS**  
**2012**

Liswarti Yusuf & Kasmita  
Teknik Pengaturan Gizi Dasar  
/Liswarti Yusuf & Kasmita  
Editor, Tim editor UNP Press  
Penerbit UNP Press Padang, 2012  
1 (satu) jilid; 14 × 21 cm (A5)  
232 hal.

Teknik Pengaturan Gizi Dasar  
ISBN : 978-602-8819-40-4  
1. Gizi 2. Kesehatan 3. Pendidikan  
1. UNP Press Padang

# **Teknik Pengaturan Gizi Dasar**

---

*Hak Cipta dilindungi oleh undang-undang pada penulis  
Hak penerbitan pada UNP Press*

---

Penyusun : Dra. Liswarti Yusuf  
Kasmita, S.Pd., M.Si  
Editor Substansi: Dr. Yuliana, SP., M.Si  
Editor Bahasa: Prof. Dr. Syahrul R., M.Pd  
Layout & Desain Sampul: Nasbahry Couto & Khairul

# KATA PENGANTAR

Bismillahirrahmaanirrahiml

Penulis bersyukur kepada Allah SWT, yang telah memberikan rahmat dan hidayah- Nya shingga penyusunan buku ini dapat diselesaikan dengan baik. Buku berjudul "Teknik Pengaturan Gizi Dasar". membahas tentang zat-zat gizi yang dibutuhkan tubuh, menghitung kecukupan energi dan protein berbagai kelompok umur,

Dalam penulisan buku ini telah didanai oleh Dikmenjur pada tahun 2008 dan baru disebar luaskan melalui Website secara elektronik, Maksud diterbitkannya buku ini melalui UNP Press bertujuan agar buku ini dapat lebih luas jangkauannya dan lebih mudah didapatkan oleh mahasiswa dan dapat dijadikan salah satu pegangan kuliahnya, dan selanjutnya bagi para pembaca dan peminat yang akan menjadikan dasar dan memperdalam pengetahuannya tentang teknik pengaturan gizi.

Penulis merasa buku ini masih jauh dari sempurna, karena itu saran-saran perbaikan yang membangun dari semua pihak akan diterima dengan senang hati.

Semoga buku ini memenuhi harapan pembaca.

Padang, November 2011

Penulis

# Daftar isi

Kata Pengantar.....	v
Daftar Isi .....	vi
Daftar Gambar .....	vii
Daftar Tabel.....	xi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Pengantar .....	1
B. Pengaturan Makanan .....	9
C. Ruang Lingkup Materi.....	13
BAB II ZAT-ZAT GIZI YANG DIBUTUHKAN TUBUH.....	15
A. Pengertian Zat Gizi .....	15
B. Kelompok Zat Gizi.....	16
C. Fungsi Zat Gizi Dan Sumbernya dalam Bahan Makanan.....	19
D. Memilih Bahan Makanan Konvensional Dan Non Konvensional.....	101
E. Daftar Kecukupan Gizi (DKG).....	103
F. Kegunaan Angka Kecukupan Gizi.....	105
BAB III MENGHITUNG KECUKUPAN ENERGI dan PROTEIN BERBAGAI KELOMPOK UMUR .....	111
A. Umur.....	111
B. Jenis Kelamin.....	111
C. Keadaan Fisiologi.....	112
D. Kecukupan Energi Individu .....	113
E. Kecukupan Protein Individu.....	162
F. Pedoman Menyusun Menu Seimbang.....	173
G. Pedoman Menyusun Menu Institusi (Rumah Sakit).....	217
DAFTAR PUSTAKA .....	224
GLOSARI .....	226

# Daftar Gambar

Gambar	hal
1. Warung/ toko makanan .....	2
2. Kelompok Rawan Gizi. ....	5
3. Penderita Marasmus Kwashiorkor .....	6
4. Makanan sehat.....	6
5. Penderita KEP .....	7
6. Penyuluhan gizi.....	7
7. Kebutuhan gizi individu .....	10
8. Pengelompokkan bahan makanan .....	11
9. Kekurangan zat gizi.....	12
10. Berbagai sumber zat gizi.....	15
11. (Kiri ) Klasifikasi zat gizi (kanan) Fungsi Zat Gizi .....	18
12. Gula Aren Sumber Sukrosa .....	20
13. Sirup dan Bir kaya akan dekstrin Tepung-tepungan kaya akan dekstrin .....	25
14. Serealia, umbi-umbian sumber karbohidrat .....	25
15. Ikan.....	33
16. Bermacam - macam telur.....	34
17. Susu dan hasil olahannya .....	36
18. Padi sebagai sumber protein .....	36
19. Kacang-kacangan .....	38
20. Kedele hitam .....	38
21. Kedele dan hasil olahannya.....	39
22. Berbagai jenis kacang-kacangan. ....	40
23. Hasil olahan kedele.....	40
24. Kwashiorkor, akibat KP .....	42
25. Makanan sapihan .....	44
26. a)Sumber lemak hewani b)Makanan ditambahkan lemak.....	47
27. Klasifikasi Asam Lemak.....	48
28. Keju, sumber lemak hewani .....	48
29. Makanan tinggi lemak.....	49
30. Sayuran dan buah Berserat tinggi.....	52
31. Sumber vitamin.....	52

32.	Vitamin larut lemak.....	53
33.	Sumber vitamin yang larut lemak.....	54
34.	Sumber vitamin A.....	55
35.	Makanan kaya karoten.....	55
36.	Sayuran miskin karotin.....	56
37.	Sayuran kaya karotin.....	56
38.	Pertumbuhan tulang tak normal.....	59
39.	Kuning telur,susu,keju sumber vitamin A.....	60
40.	Sayuran hijau sumber vitamin A.....	60
41.	Ikan,telur dan Susu Sumber vitamin A.....	61
42.	Penderita Ricetsia.....	63
43.	Sumber vitamin E.....	64
44.	Bayam sumber vitamin K.....	65
45.	Kubis sayuran kaya vitamin K.....	66
46.	Brokoli sayuran sumber vitamin K.....	66
47.	Vitamin C rusak/pemanasan tinggi.....	67
48.	Bengkak akibat kurang vitamin C.....	68
49.	Sumber vitamin C.....	69
50.	Buah-buahan rendah Vitamin C.....	69
51.	Sayuran sumber vitamin C.....	70
52.	Sumber vitamin C utuh.....	70
53.	Baking soda.....	70
54.	Beras pecah kulit mengandung tiamin.....	73
55.	Sumber tiamin.....	74
56.	Kulit kering kurang riboflavin.....	75
57.	Bahan makanan rendah riboflavin.....	76
58.	Sumber kedua vitamin B 6.....	79
59.	Sumber ketiga vitamin B 6.....	79
60.	Lebah sumber pantotenat.....	79
61.	Sayuran hijau sumber vitamin B12.....	80
62.	Sumber vitamin B12.....	80
63.	Sumber natrium.....	86
64.	Sumber natrium.....	86
65.	Sumber kalium.....	87
66.	Akibat kekurangan kalsium.....	88
67.	Bahan makanan sumber magnesium.....	89



68.	Sumber Fe.....	90
69.	Hasil olahan terigu.....	91
70.	Teh menghambat penyerapan Fe .....	92
71.	Ibu Menyusui Rawan kekurangan Fe .....	94
72.	Buah-buahan dan sayuran hijau kaya zat besi .....	95
73.	Penderita Kretinisme .....	96
74.	Hasil laut sumber Iodium .....	97
75.	Garam beryodium.....	97
76.	Roti dari gandum, sumber mangan yang baik .....	98
77.	Pangan kaya zink .....	99
78.	Makanan sumber kobalt.....	99
79.	Flour menguatkan gigi .....	100
80.	Sumber flour dari hasil ternak .....	101
81.	Labu mengandung selenium yang tinggi.....	101
82.	Pria dan wanita berbeda kebutuhan gizinya .....	106
83.	Wanita hamil membutuhkan zat gizi lebih banyak.....	107
84.	Bayi usia 1 -3 bulan .....	113
85.	Bayi usia 7-9 bulan (bawah)Bayi usia 10-12 bulan .....	114
86.	Aktivitas anak - anak .....	116
87.	Aktivitas balita.....	117
88.	makanan jajanan.....	117
89.	Posyandu .....	118
90.	Grafik pertumbuhan berat dan tinggi badan balita .....	119
91.	Kartu Menuju Sehat (KMS).....	119
92.	Aktivitas anak perempuan .....	122
93.	Pertambahan BB pada remaja .....	125
94.	Aktivitas ringan.....	127
95.	Aktivitas sedang.....	127
96.	Aktivitas ringan.....	128
97.	(Kiri) Aktivitas ringan pada anak-anak (kanan) Aktivitas ringan remaja.....	129
98.	(kiri atas) Aktivitas ringan orang dewasa (kanan atas) Aktivitas sedang orang dewasa (bawah) Aktivitas berat pada orang dewasa .....	139
99.	Aktivitas manula .....	140
100.	Wanita hamil.....	150

101. Perkembangan janin, butuh zat gizi.....	150
102. Ibu menyusui.....	151
103. Bayi sehat .....	152
104. Pertumbuhan fisik yang terhambat.....	152
105. Konsumsi pangan beragam.....	153
106. Penyajian hidangan untuk keluarga .....	158
107. Menu bergizi.....	163
108. Tumpeng, hidangan yang kompleks.....	163
109. Bayi sehat perlu asupan gizi cukup .....	164
110. Gizi cukup, investasi bagi anak .....	166
111. Gizi untuk aktivitas anak.....	166
112. Protein untuk pertumbuhan.....	168
113. Makanan keluarga .....	171
114. Pengetahuan Menyusun Menu yang Baik .....	173
115. Makanan seimbang.....	174
116. Konsumsi makanan tinggi lemak.....	175
117. Pedoman Umum Gizi Seimbang (PUGS).....	176
118. Bahan makanan sumber tenaga.....	178
119. Bahan makanan sumber zat pembangun .....	178
120. Bahan makanan sumber zat pengatur .....	178
121. Sumber protein nabati yang beragam.....	180
122. Pemulihan kesehatan.....	180
123. Anak dalam masa pertumbuhan .....	181
124. Ukuran status gizi untuk dewasa .....	182
125. Berbagai macam makanan.....	205

# DAFTAR TABEL

Tabel	hal
1. Karbohidrat sereal, umbi-umbian.....	26
2. Klasifikasi Asam Amino .....	28
3. Kadar protein dalam daging.....	32
4. Kadar protein ikan dan olahannya.....	33
5. Kadar protein berjenis susu.....	35
6. Protein kacang-kacangan.....	39
7. Lemak Jenuh /Yang dimakan.....	50
8. Lemak Tidak Jenuh/ Bagian Dimakan.....	50
9. Kandungan Kolesterol yang Dapat Dimakan.....	51
10. Kadar vitamin A bahan makanan .....	56
11. Pengelompokan Sumber Vitamin A .....	61
12. Vitamin C pada sayuran .....	71
13. Sumber vitamin B1 (Thiamin).....	74
14. Kandungan Riboflavin B2 pangan .....	76
15. Kandungan Niasin Pada Bahan Pangan.....	78
16. Pengelompokan mineral.....	82
17. Kadar garam kapur Bahan Makanan.....	84
18. Kebutuhan zat besi untuk berbagai usia .....	93
19. Bahan Makanan Banyak Zat Besi .....	93
20. Daya serap tubuh terhadap fe.....	94
21. Berat Badan Patokan (kg) .....	108
22. Contoh Daftar Kecukupan Gizi .....	108
23. Kenaikan Berat Badan Bayi .....	114
24. Kecukupan Gizi rata-rata bayi Orang/ Hari .....	115
25. Kecukupan Gizi Anak Rata-Rata Orang/Hari .....	118
26. Angka kecukupan energi anak .....	120
27. KG Rata-rata Remaja (10-19 tahun) Orang/Hari .....	123
28. Menghitung AK bagi Pria Remaja (10 - 19 tahun).....	130
29. Menghitung AKE bagi Wanita Remaja(10- 19 tahun) .....	135
30. Menghitung AKE Pria Dewasa (> = 20 tahun) .....	141
31. Cara Menghitung Angka Kecukupan Energi bagi Wanita Dewasa (> = 20 tahun).....	145

32. FK EMB untuk Menghitung AKEI Pria/ Wanita.....	146
33. KG Orang Dewasa (20-59 tahun) Orang Hari .....	149
34. KG usia lanjut > = 60 tahun Orang/Hari.....	149
35. Kecukupan Gizi Hamil dan Menyusui Orang/Hari.....	153
36. Faktor Unit Konsumen Energi (UE) menurut Kelompok Umur.....	162
37. Produksi ASI menurut Umur Bayi.....	164
38. Kecukupan Protein Bayi menurut Kelompok Umur.....	165
39. KP anak-anak menurut kelompok Umur.....	167
40. KP Remaja Menurut Kelompok Umur.....	168
41. Tambahan KP Wanita Hamil.....	169
42. Tambahan KP bagi wanita menyusui.....	170
43. Faktor Unit UP menurut Kelompok Umur.....	172
44. Kecukupan Energi dan Protein Penduduk Menurut Kelompok Umur, dan Jenis Kelamin dengan Berbagai Tingkat Aktivitas .....	183
45. Kecukupan gizi rata-rata .....	187
46. AKG menurut kelompok komoditi makanan berdasarkan pola pangan harapan.....	187
47. Takaran konsumsi makanan bagi balita usia 1-3 tahun per hari.....	188
48. Takaran konsumsi makanan anak usia 4-5 tahun per hari.....	188
49. Takaran konsumsi makanan anak usia 7-9 tahun per hari.....	189
50. Takaran konsumsi makanan anak usia 10-12 tahun per hari.....	189
51. Takaran konsumsi makanan anak usia 13-15 tahun per hari.....	190
52. Takaran konsumsi makanan remaja usia 16-19 tahun per hari.....	190
53. Takaran konsumsi makanan orang dewasa usia 20-59 tahun per hari.....	191
54. Takaran konsumsi makanan ibu hamil per hari.....	191
55. Takaran konsumsi makanan ibu menyusui per hari.....	192
56. Takaran konsumsi makanan lansia per hari.....	192

57. Proporsi Sumbangan Kelompok Bahan Pangan Terhadap Total Energi. ....	193
58. Penggolongan Bahan Makanan Dalam DKBM.....	195
59. Contoh Daftar Komposisi Bahan Makanan (per 100 gram bahan mentah) Golongan 1.....	196
60. Contoh Daftar Komposisi Bahan Makanan (per 100 gram bahan mentah) Golongan 2.....	198
61. Contoh Daftar Komposisi Bahan Makanan (per 100 gram bahan mentah) Golongan 3.....	199
62. Contoh Daftar Komposisi Bahan Makanan (per 100 gram bahan mentah) Golongan 4.....	199
63. Daftar Komposisi Bahan Makanan (100 gram bahan mentah) Golongan 5.....	199
64. Daftar Komposisi Bahan Makanan (100 gram bahan mentah) Golongan 6.....	200
65. Daftar Komposisi Bahan Makanan (100 gram bahan mentah) Golongan 7.....	201
66. Daftar Komposisi Bahan Makanan (100 gram bahan mentah) Golongan 8.....	201
67. Daftar Komposisi Bahan Makanan 100 gram bahan mentah) Golongan 9.....	201
68. Komposisi Bahan Makanan 100 gram bahan mentah) Golongan 10.....	202
69. Jumlah satuan penukar untuk beberapa golongan bahan makanan.....	203
70. Bahan Makanan Sumber Karbohidrat.....	206
71. Bahan makanan sumber protein hewani.....	207
72. Bahan makanan sumber protein nabati.....	208
73. Bahan makanan golongan buah-buahan.....	209
74. Bahan makanan golongan susu.....	210
75. Bahan makanan golongan minyak.....	211
76. Kecukupan energi dan protein individu dalam satu keluarga.....	214
77. Kecukupan energi dan protein individu dalam satu keluarga.....	215
78. Standar Kebutuhan Bahan Makanan Per Porsi.....	220

79. Contoh Makanan Biasa Pada Hari 1 .....	222
80. Perkiraan Bahan Makanan Satu Siklus Menu .....	223

# BAB I

## PENDAHULUAN

### A. Pengantar

Makan merupakan kebutuhan pokok bagi semua orang. Tuntutan agar dapat memenuhi kebutuhan akan makanan dirasakan secara naluri mulai pada masa bayi hingga manula atau lansia. Sejak bayi makanan disuplai oleh ibu. Namun setelah semakin bertambah usia menjadi anak-anak, mereka sudah dapat memilih sendiri makanan yang akan mereka konsumsi. Demikian pula halnya dengan orang dewasa, makanan yang dikonsumsi, bahkan diolah sendiri dan direncanakan bagaimana cara mendapatkannya dan menyajikan makanan tersebut. Makanan dapat diperoleh semua orang dengan berbagai cara dan di beberapa tempat. Setiap orang dapat memperoleh makanan di lahan pertanian milik mereka sendiri, makanan dapat diperoleh dengan membeli di pasar atau mendapatkannya dari pemberian orang lain.

Lapar atau tidak lapar, secara naluri bayi akan menangis jika merasa lapar. Berbeda dengan anak-anak hingga orang dewasa dan manula, terpenuhinya kebutuhan akan makanan tidak hanya pada rasa lapar saja. Namun sudah mulai meningkat dengan adanya cita rasa tertentu yang diinginkan, kemampuan ekonomi yang terjangkau, hingga akhirnya lebih meningkat kepada nilai atau kualitas dari makanan itu sendiri.

Mendapatkan makanan di warung ataupun dari kebun, haruslah selalu berpedoman kepada tujuan, yaitu untuk tercapainya derajat kesehatan yang optimal. Jangan asal memilih makanan, tapi pilihlah makanan yang memiliki nilai gizi dan sesuai dengan kebutuhan tubuh agar tetap dapat mempertahankan kesehatan. Makanan yang dipilih harus sesuai

dengan kebutuhan tubuh akan zat gizi. Jangan hanya memilih makanan berdasarkan rasa enak dan harga yang murah saja.



Gambar 1. Warung/ toko makanan

Dalam era perekonomian yang berkembang pesat, manusia dihadapkan pada keharusan untuk dapat selalu memenuhi kebutuhan akan makanan, tidak hanya dengan cara mengumpulkan di alam bebas. Manusia tidak perlu harus menanam dan memasak sendiri bahan makanan yang akan dimakan. Makanan dapat diperoleh di rumah makan ataupun restoran, tapi tentu saja tidak asal membeli semua jenis makanan yang ditawarkan, tapi harus tetap memilih makanan yang sehat dan sesuai dengan kebutuhan tubuh akan zat-zat gizi. Sesuai dengan pendapat Yasmiana (1984: 1) mengatakan bahwa Ilmu gizi adalah suatu ilmu pengetahuan yang mempelajari tentang makanan yang berhubungan dengan kesehatan

Berapa banyak yang harus dimakan dan bagaimana cara yang efektif untuk memenuhi kebutuhan harus menjadi perhatian kita dalam memilih bahan makanan maupun makanan siap saji. Makanan yang baik adalah makanan yang sehat, aman dan higienis, serta mudah didapat, mudah dibuat, terjangkau dan murah harganya. Makanan yang sehat adalah makanan yang mengandung zat gizi yang dibutuhkan tubuh.

Makanan yang aman adalah makanan yang tidak mengandung unsur-unsur yang membahayakan kesehatan, serta makanan yang tidak terkontaminasi baik oleh mikroorganisme maupun bahan kimia berbahaya. Makanan yang higienis adalah



makanan yang diolah dan disajikan melalui proses yang bersih. Makanan tersebut jika memenuhi unsur tadi (sehat, aman dan higienis) jika dikonsumsi akan memberikan manfaat bagi tubuh sehingga kesehatan yang optimal tetap terjaga.

Pengetahuan dalam mengatur dan memilih makanan yang baik perlu diketahui oleh masyarakat. Kesalahan dalam mengatur dan memilih makanan akan berdampak buruk pada kesehatan. Dampak dari kesalahan dalam mengonsumsi makanan tidak hanya dirasakan seketika setelah kita mengonsumsi makanan tertentu. Namun bisa juga dampak tersebut muncul setelah kita mengonsumsi makanan dalam jangka waktu yang lama.

Munculnya berbagai penyakit degeneratif yang diakibatkan oleh pola makan yang tidak sehat, dialami setelah seseorang mengonsumsi makanan dalam jangka waktu lama dan berkelanjutan. Kesalahan dalam pola makan dan kebiasaan hidup yang tidak sehat dapat menurunkan kualitas kesehatan.

Ilmu gizi lahir menjelang abad-18, yang didahului dengan serangkaian percobaan pada tahun 1783 -1793 oleh Antoine Lavoiser yang dikenal sebagai Bapak Ilmu Gizi. Lavoiser melalui percobaannya pada marmut menemukan fungsi oksigen dan proses pencernaan dalam tubuh. Ia berhasil meletakkan dasar-dasar ilmu gizi berupa fungsi kimia dan biokimia makanan dalam tubuh. Seiring dengan hal tersebut Poerwosoedarmo sebagai bapak Gizi Indonesia yang pertama sekali memperkenalkan pola makan "Empat Sehat Lima Sempurna".

Diawali dari penemuan Lavoiser di bidang gizi, satu persatu para ahli mulai menemukan susunan kimia dalam makanan yang berguna bagi kesehatan tubuh. Susunan kimia dalam makanan tersebut yang selanjutnya dikenal dengan zat-zat gizi. Zat gizi tersebut dikelompokkan menjadi karbohidrat, protein, lemak, vitamin, mineral dan air. Masing-masing zat gizi tersebut dibutuhkan tubuh dalam jumlah yang berbeda-beda. Perbedaan kebutuhan zat gizi pada manusia didasari oleh umur, jenis kelamin, kondisi fisiologis dan tingkat aktivitas rutin yang mereka lakukan.

Hingga pada abad ke-20, telah ditemukan banyak sekali (sekitar 40 senyawa dan unsur) yang diperlukan tubuh agar kesehatan terjaga. Semua senyawa dan unsur tersebut terdapat dalam makanan yang dikonsumsi manusia. Berbagai zat gizi dalam bahan makanan memiliki fungsi yang berbeda dalam tubuh. Namun semua jenis zat gizi tersebut dibutuhkan untuk menjaga kesehatan dan keseimbangan hidup manusia.

Penelitian mengenai zat gizi sampai saat ini terus dilakukan. Demikian juga halnya dengan kebutuhan manusia akan berbagai zat gizi tersebut. Tidak hanya sampai di situ saja, akibat yang ditimbulkan jika manusia kekurangan maupun kelebihan dalam mengonsumsi zat-zat gizi tersebut. Berbagai upaya dilakukan untuk mengetahui akibat yang ditimbulkan dari kelebihan dan kekurangan dalam mengonsumsi zat gizi. Selain itu upaya pencegahan dan pengobatan terus dilakukan, begitu juga dilakukan penelitian-penelitian tentang masalah gizi. Penelitian di bidang gizi telah banyak dilakukan dan semakin berkembang sejalan dengan perkembangan ilmu pengetahuan di dunia. Para ahli selalu berinisiatif untuk menemukan hal-hal baru di bidang gizi. Penemuan - penemuan yang mutakhir dibidang gizi dan kesehatan akan memberikan dampak positif bagi kesehatan manusia. Sudah selayaknyalah penemuan dan prinsip-prinsip gizi tersebut digunakan untuk pemecahan masalah dan perbaikan gizi, terutama pada bayi, anak balita, ibu hamil dan menyusui yang merupakan kelompok rawan gizi agar tidak lagi berjatuh korban akibat adanya kekurangan gizi. Kelompok rawan gizi perlu perhatian penuh dari semua pihak. Jika kelompok rawan gizi tidak diperhatikan kebutuhannya, maka dikhawatirkan sumberdaya manusia di masa yang akan datang menjadi rendah kualitasnya. Seorang ibu dalam keadaan hamil dan mengalami kekurangan gizi, memiliki resiko besar untuk melahirkan bayi dengan kondisi kekurangan gizi.

Bayi yang lahir dalam kondisi tidak sehat dikhawatirkan akan terhambat pertumbuhan dan perkembangannya. Mereka tidak dapat tumbuh dan berkembang dengan baik. Di Negara kita, masalah gizi masih banyak dijumpai. Masalah gizi yang

diakibatkan kekurangan beberapa zat gizi masih dialami oleh masyarakat Indonesia. Masalah-masalah gizi yang dialami oleh masyarakat seperti KEP (Kurang Energi dan Protein), Anemia (kekurangan darah), KVA (Kekurangan Vitamin A), dan GAKI (Gangguan Akibat Kekurangan Iodium) serta folio.



Gambar 2. Kelompok Rawan Gizi.

Kekurangan Energi dan Protein (KEP) merupakan masalah gizi yang sangat memprihatinkan. Di Indonesia kasus KEP (gizi

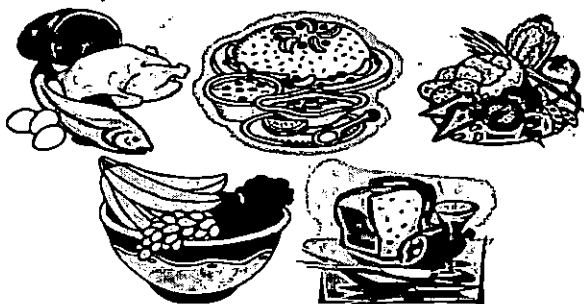
buruk) menjadi pusat perhatian pada awal tahun 1998 saat negara kita mengalami krisis ekonomi. Tingginya jumlah bayi dan balita penderita gizi buruk yang muncul di beberapa wilayah di Indonesia, sangat memprihatinkan.



Gambar 3. Penderita Marasmus Kwashiorkor

Sebagian besar masyarakat golongan ekonomi lemah mengalami kekurangan pangan. Hal ini disebabkan oleh berbagai faktor seperti keadaan ekonomi yang sedang terpuruk, pengangguran meningkat. Permasalahan yang dialami oleh masyarakat membuat sebagian keluarga tidak dapat menyediakan kebutuhan akan pangan. Orang yang kekurangan uang/tidak mampu untuk membeli makanan yang cukup atau jenis yang baik, akan mengalami kesulitan dalam memenuhi kebutuhan gizinya, meskipun mereka mengetahui apa gizi yang baik itu. Sedangkan orang yang beruang

akan lebih mudah merencanakan/ mengatur, dan dan makan makanan yang seimbang asal mengetahui ilmu gizi dan ada kemauan untuk menjalankannya.



Gambar 4. Makanan sehat

Selain tidak mampu keluarga menyediakan kebutuhan akan pangan, beberapa lembaga sosial yang ada di masyarakat juga mulai tidak berfungsi. Posyandu sebagai wadah pelayanan kesehatan di masyarakat tidak berjalan sebagaimana mestinya. Saat itu banyak sekali Posyandu yang tidak aktif, sehingga pemerintah dan instansi terkait tidak dapat memberikan layanan kesehatan dengan baik terutama untuk kelompok rawan gizi.



Gambar 5. Penderita KEP

Selain tidak berfungsinya posyandu dengan maksimal, pengetahuan gizi pada sebagian besar masyarakat terutama para ibu masih rendah. Mereka belum mengetahui dengan baik bagaimana mengatur makanan (menu) bagi seluruh anggota keluarga.

Bagaimana menyusun menu yang baik sehingga dapat memenuhi kebutuhan akan zat gizi perlu untuk diketahui. Informasi tentang bagaimana menyusun menu dan memenuhi kebutuhan gizi di tingkat rumah tangga biasanya dapat diperoleh masyarakat di posyandu. Namun dengan tidak berjalannya fungsi posyandu, maka informasi tentang kesehatan dan bagaimana pengaturan makanan untuk keluarga tidak dapat di sampaikan dengan baik kepada masyarakat.



Gambar 6. Penyuluhan gizi

agai masalah kekurangan gizi tersebut. Pemerintah kita tidak

tinggal diam dalam mengatasi berbagai masalah kekurangan gizi ini. Beberapa program yang dilakukan pemerintah bertujuan untuk memperbaiki kondisi gizi dan kesehatan, terutama pada kelompok rawan gizi. Program gizi yang dilaksanakan oleh pemerintah saat ini adalah program revitalisasi posyandu.

Program ini bertujuan untuk mengaktifkan kembali posyandu yang ada di masyarakat. Aktifnya kembali posyandu, dapat membantu pemerintah memantau kesehatan masyarakat, terutama kesehatan ibu dan anak. Kebijakan pemerintah yang terkait dengan upaya perbaikan gizi dapat berjalan. Para kader di posyandu akan kembali menjalankan tugas mereka sesuai dengan fungsinya masing-masing. Karena posyandu hadir dari masyarakat untuk masyarakat. Kebijakan pemerintah dalam pembenahan gizi masyarakat, antara lain melalui program Pemberian Makanan Tambahan (PMT) bagi bayi dan balita di posyandu serta Program Pemberian Makanan Tambahan Bagi Anak Sekolah (PMTAS) di sekolah dasar. Program ini diprioritaskan pada sekolah dasar yang berada di daerah tertinggal. Kedua program ini dilakukan untuk menanggulangi masalah kekurangan energi dan protein terutama pada kelompok rawan gizi.

Sedangkan untuk penanggulangan Anemia, pemerintah memberikan bantuan pil untuk penambah darah terutama bagi ibu hamil dan menyusui yang diberikan secara cuma-cuma melalui pelayanan di posyandu. Guna menanggulangi kekurangan vitamin A pemerintah memberikan bantuan berupa pemberian kapsul vitamin A dosis tinggi pada bayi dan balita dua kali dalam setahun.

Pelaksanaan pemberian kapsul vitamin A dilakukan melalui posyandu. Hal ini juga dilakukan untuk upaya pencegahan terhadap munculnya kekurangan zat gizi pada masyarakat di masa yang akan datang. Selain itu program pencegahan yang dilakukan pemerintah adalah dengan melakukan fortifikasi zat gizi. Fortifikasi adalah penambahan zat gizi tertentu dalam bahan makanan. Bahan makanan yang difortifikasi adalah bahan

makanan yang banyak dikonsumsi, dan dikonsumsi oleh semua masyarakat.

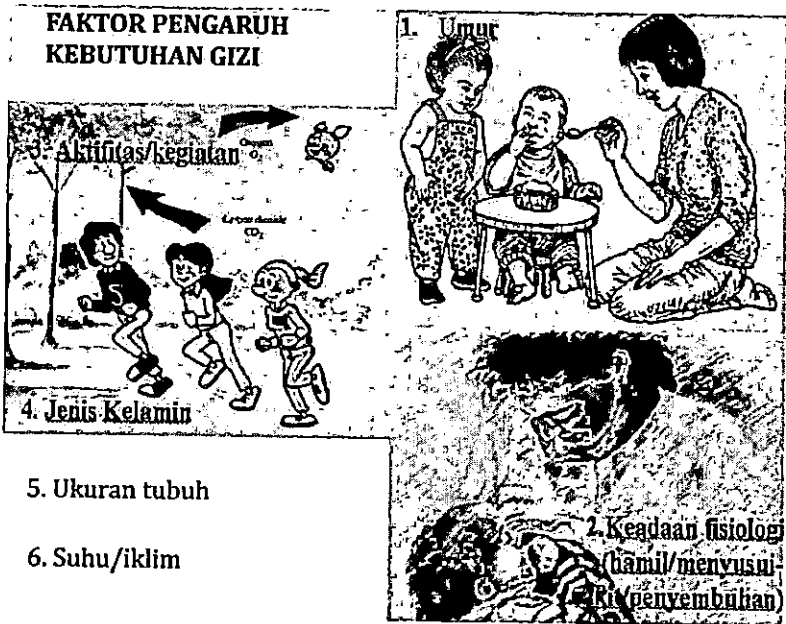
Program fortifikasi yang dilakukan oleh pemerintah adalah penambahan iodium pada garam. Ini bertujuan untuk menanggulangi GAKI khususnya di beberapa daerah dan untuk pencegahan di masa yang akan datang. Selain itu fortifikasi juga dilakukan dengan penambahan Fe (zat besi) pada tepung terigu yang bertujuan untuk penanggulangan dan pencegahan anemia pada masyarakat. Terigu dipilih sebagai bahan yang difortifikasi, karena sebagian besar makanan, baik yang diolah sendiri maupun yang di beli, menggunakan terigu sebagai bahan pokok.

## **B. Pengaturan Makanan**

Untuk dapat hidup sehat dan produktif, setiap individu perlu mengatur makanan sehari-harinya. Pengaturan makanan harus disesuaikan dengan kebutuhan tubuh akan zat gizi. Pada orang yang sehat (kondisi kesehatannya normal) akan berbeda cara pengaturan makanannya dibandingkan dengan orang yang sedang dalam masa penyembuhan atau pengobatan. Perbedaan itu dimulai dari jenis makanan yang akan dikonsumsi, jumlah makanan (porsi/kuantitas), waktu pemberian, frekuensi pemberian, cara pemberian, hingga kualitas makanan yang terkait dengan kandungan zat gizinya.

Pengaturan makanan untuk sebuah keluarga terutama dalam menu makanan sehari-hari akan berbeda dengan pengaturan makanan bagi orang sakit. Makanan yang diberikan tersebut juga akan berbeda menurut umur, keadaan fisiologis, aktivitas/kegiatan, jenis kelamin, ukuran tubuh, serta suhu/iklim.

Pengaturan makanan dapat diartikan sebagai suatu proses perencanaan, pengolahan dan penyajian makanan, yang disesuaikan dengan kebutuhan tubuh agar dapat mempertahankan kesehatan seseorang/individu. Makanan tersebut harus direncanakan sesuai dengan kondisi fisiologis seseorang.



Gambar 7. Kebutuhan gizi individu

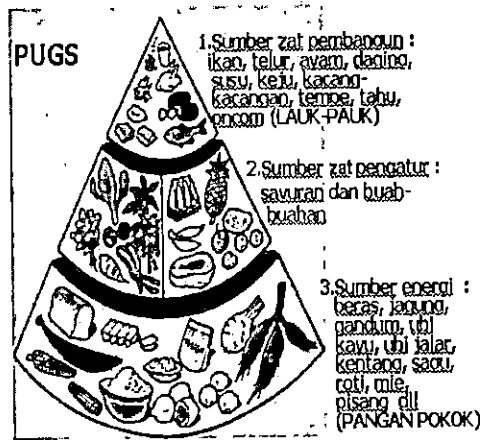
Perencanaan dimulai dari bagaimana menu disusun, bagaimana bahan makanan dipilih, bagaimana metode pengolahan yang dilakukan serta berapa jumlah atau porsi dari makanan yang akan disajikan. Semua harus terencana dengan baik agar setiap makanan yang akan dikonsumsi tersebut memiliki kualitas gizi dan kesehatan. Makanan yang berkualitas tentu akan baik bagi kesehatan.

Mengutip tulisan Kelen Andrews Guthrie (1983), gizi dasar atau prinsip-prinsip dasar gizi adalah ilmu yang mempelajari tentang makanan dan zat gizi, proses pencernaan, metabolisme dan penyerapannya di dalam tubuh, fungsi dan berbagai akibat kekurangan serta kelebihannya bagi tubuh. Jadi ilmu gizi adalah ilmu yang mempelajari tentang zat-zat makanan dan hubungannya dengan kesehatan.

Pada awalnya untuk bisa hidup sehat kita mengenal slogan "empat sehat lima sempurna". Slogan ini masih belum bisa



merubah pola makan masyarakat menjadi lebih baik dan lebih sehat. Slogan ini jika dijalankan dengan baik, diharapkan dapat mencegah timbulnya masalah kekurangan gizi maupun kelebihan gizi. Saat ini pola makan masyarakat Indonesia mulai berubah. Disebabkan oleh faktor ekonomi dan gaya hidup, pola makan masyarakat lebih cenderung pada makanan yang praktis dan siap saji bahkan instan yang cenderung tinggi kalori.



Gambar 8. Pengelompokan bahan makanan

Seiring berjalannya waktu, pemerintah sejak tahun 1993 mulai mensosialisasikan "Pedoman Umum Gizi Seimbang". Namun dampaknya belum menjangkau masyarakat secara meluas. Sosialisasi belum merata ke semua lapisan masyarakat. PUGS baru diperkenalkan kepada masyarakat pengguna posyandu, sementara yang tidak menggunakan layanan posyandu belum mendapatkan informasi yang memadai.

Tubuh manusia memerlukan keseimbangan. Untuk mempertahankan berat badan normal perlu diatur makanan sehari-hari dengan jumlah kalori dan nilai gizi makanan yang sesuai dengan kebutuhan tubuh. Melalui pengaturan makanan yang baik, tubuh menerima sejumlah makanan yang mengandung nilai gizi yang seimbang. Dengan perkataan lain, gizi seimbang adalah keadaan dimana tubuh memperoleh makanan yang cukup

mengan-dung semua zat-zat gizi dalam jumlah yang dibutuhkan tubuh. Selanjutnya zat-zat gizi tersebut dapat digunakan oleh tubuh untuk menjalankan fungsi organ tubuh. Dengan gizi seimbang dapat dicapai kehidupan yang lebih baik, memberi kebahagiaan, kesempatan untuk tumbuh dan berkembang dengan baik, serta mampu malakukan aktivitas sehari-hari dan tidak mudah terkena penyakit. Gizi seimbang dapat dicapai dengan mengatur menu yang terdiri dari berbagai golongan bahan makanan.



Gambar 9. Kekurangan zat gizi

Sumber zat itu beragam, yaitu golongan sumber zat pemberi tenaga atau energi, golongan sumber zat pembangun dan golongan sumber zat pengatur. Sebagai contoh: Menu yang mengan-dung beras atau penggan-tinya seperti mie, umbi-umbian, daging atau penggantinya tempe dan tahu serta sayuran dan buah-buahan. Selain ketentuan di atas, menu tersebut harus memenuhi kecukupan gizi dari golongan umur, jenis kelamin dan aktivitasnya.

Berdasarkan pemikiran-pemikiran di atas, maka dapat disimpulkan bahwa *pengaturan gizi makanan* adalah suatu langkah perencanaan, pengolahan dan penyajian makanan bagi individu pada setiap kelompok umur sesuai dengan kebutuhan tubuh akan zat-zat gizi, agar setiap individu dapat hidup sehat.

## **C. Ruang Lingkup Materi**

Berdasarkan rumusan teknik pengaturan gizi dan pentingnya pengaturan makanan dalam kehidupan sehari-hari, maka dapat dijelaskan berikut ini ruang lingkup materi yang terkait dengan teknik pengaturan gizi sebagai berikut:

### **1. Zat-Zat Gizi Yang Diperlukan Tubuh.**

Topik ini membahas tentang pengertian zat gizi, kelompok zat gizi, fungsi dari masing-masing zat gizi bagi tubuh dan sumber berbagai zat gizi dalam makanan.

Topik ini juga akan menjelaskan tentang pengertian Daftar Kecukupan Gizi serta fungsi dari Daftar Kecukupan Gizi Kecukupan masing-masing zat gizi yang dibutuhkan untuk berbagai kelompok umur, Selanjutnya juga membahas tentang cara menggunakan Daftar Kecukupan Gizi.

### **2. Menghitung Kecukupan Gizi Berbagai Kelompok Umur**

Bab ini akan menjelaskan tentang bagaimana cara menghitung Angka Kecukupan Gizi (Energi dan Protein). Untuk masing-masing individu berdasarkan kelompok umur, menghitung angka kecukupan gizi rata-rata keluarga. Topik ini juga menjelaskan cara menaksir kecukupan energi individu, keluarga dan kelompok meliputi kecukupan gizi ibu hamil dan menyusui, bayi dan anak balita, anak sekolah dan remaja, serta dewasa dan manula/ lansia.

Topik ini juga menjelaskan cara menaksir angka kecukupan protein individu, keluarga dan kelompok meliputi kecukupan gizi ibu hamil dan menyusui, bayi, anak balita, anak sekolah dan remaja, serta dewasa dan manula/lansia.

### **3. Persyaratan Makanan Berbagai Kelompok Umur**

Bagian ini berisikan tentang persyaratan makanan yang baik dan cara-cara pemberian makanan bagi setiap individu dalam kelompok umur. Menjelaskan tentang makanan-makanan yang dilarang dan dianjurkan untuk dikonsumsi.

## BAB II

# ZAT-ZAT GIZI YANG DIBUTUHKAN TUBUH

### A. Pengertian Zat Gizi

Makanan yang dikonsumsi oleh manusia mengandung berbagai unsur kimia. Unsur kimia tersebut ada yang bermanfaat dan ada pula yang tidak membawa manfaat bagi kesehatan manusia. Berbagai zat tersebut dapat berupa enzim, gizi, maupun toksit (racun).

Zat gizi merupakan unsur kimia yang terkandung dalam makanan yang memberikan manfaat bagi kesehatan manusia. Masing-masing bahan makanan yang dikonsumsi memiliki kandungan gizi yang berbeda. Zat gizi yang terkandung dalam makanan tersebut berbeda-beda antara makanan yang satu dengan yang lainnya. Perbedaan tersebut dapat berupa jenis zat gizi yang terkandung dalam makanan, maupun jumlah dari masing-masing zat gizi.



Gambar 10. Berbagai sumber zat gizi

Satu jenis zat gizi tertentu kemungkinan terkandung/terdapat pada jenis bahan pangan, namun bisa dimungkinkan zat gizi tersebut tidak terdapat pada bahan pangan yang lain. Untuk satu jenis zat gizi tertentu, mungkin saja banyak terkandung pada satu jenis makanan, namun bisa saja tidak terdapat sama sekali pada makanan yang lainnya. Selain itu, jumlah zat gizi tertentu terdapat dalam jumlah yang banyak pada salah satu jenis makanan, namun bisa saja hanya terdapat dalam jumlah yang sangat sedikit pada makanan yang lainnya. Oleh karena itu, agar tubuh tidak kekurangan salah satu zat gizi, maka manusia tidak boleh tergantung pada satu jenis pangan saja, tapi harus mengonsumsi makanan yang beragam jenisnya.

## **B. Kelompok Zat Gizi**

Zat gizi dikelompokkan berdasarkan beberapa hal, yaitu berdasarkan fungsi, berdasarkan jumlah yang dibutuhkan tubuh, dan berdasarkan sumbernya:

### **1. Berdasarkan fungsi**

Setiap zat gizi memiliki fungsi yang spesifik. Masing-masing zat gizi tidak dapat berdiri sendiri dalam membangun tubuh dan menjalankan proses metabolisme. Namun zat gizi tersebut memiliki berbagai fungsi yang berbeda.

#### **a. Zat gizi sebagai sumber energi**

Sebagai sumber energi, zat gizi bermanfaat untuk menggerakkan tubuh dan proses metabolisme di dalam tubuh. Zat gizi yang tergolong kepada zat yang berfungsi memberikan energi adalah karbohidrat, lemak, dan protein. Bahan pangan yang berfungsi sebagai sumber energi antara lain: nasi, jagung, talas merupakan sumber karbohidrat; margarine dan mentega merupakan sumber lemak; ikan, daging, telur dan sebagainya merupakan sumber protein.

Ketiga zat gizi ini memberikan sumbangan energi bagi tubuh. Zat-zat gizi tersebut merupakan penghasil energi yang

dapat dimanfaatkan untuk gerak dan aktivitas fisik serta aktivitas metabolisme di dalam tubuh. Namun penyumbang energi terbesar dari ketiga unsur zat gizi tersebut adalah lemak.

#### **b. Zat gizi untuk pertumbuhan dan mempertahankan jaringan tubuh**

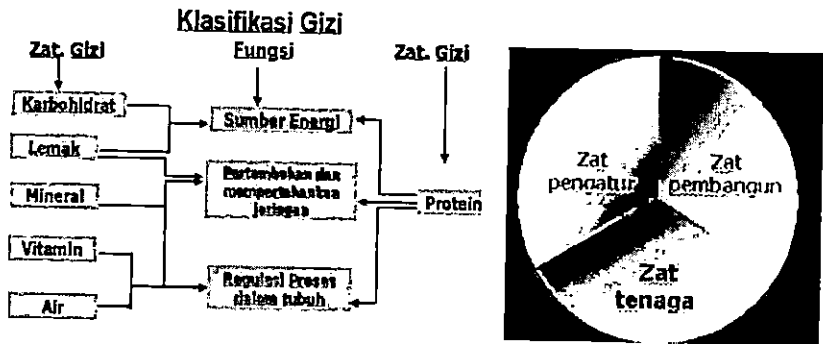
Zat gizi ini memiliki fungsi sebagai pembentuk sel-sel pada jaringan tubuh manusia. Jika kekurangan mengkonsumsi zat gizi ini maka pertumbuhan dan perkembangan manusia akan terhambat. Selain itu zat gizi ini juga berfungsi untuk menggantikan sel-sel tubuh yang rusak dan mempertahankan fungsi organ tubuh.

Zat gizi yang termasuk dalam kelompok ini adalah protein, lemak, mineral dan vitamin. Namun zat gizi yang memiliki sumber dominan dalam proses pertumbuhan adalah protein.

#### **c. Zat gizi sebagai pengatur/ regulasi proses di dalam tubuh**

Proses metabolisme di dalam tubuh memerlukan pengaturan agar terjadi keseimbangan. Untuk itu diperlukan sejumlah zat gizi untuk mengatur berlangsungnya metabolisme di dalam tubuh. Tubuh perlu keseimbangan, untuk itu proses metabolisme yang terjadi di dalam tubuh perlu di atur dengan baik.

Zat gizi yang berfungsi untuk mengatur proses metabolisme di dalam tubuh adalah mineral, vitamin air dan protein. Namun yang memiliki fungsi utama sebagai zat pengatur adalah mineral dan vitamin. Untuk dapat lebih memahami peranan dari sumber zat gizi tersebut dapat dilihat skema pada gambar 11 berikut ini.



Gambar 11. (Kiri) Klasifikasi zat gizi (kanan) Fungsi Zat Gizi

## 2. Berdasarkan jumlah

Berdasarkan jumlah yang dibutuhkan oleh tubuh zat gizi terbagi atas dua, yaitu:

### a. Zat gizi makro

Zat gizi makro adalah zat gizi yang dibutuhkan dalam jumlah besar dengan satuan gram. Zat gizi yang termasuk kelompok zat gizi makro adalah karbohidrat, lemak dan protein.

### b. Zat gizi mikro

Zat gizi mikro adalah zat gizi yang dibutuhkan tubuh dalam jumlah kecil atau sedikit tapi ada dalam makanan. Zat gizi yang termasuk kelompok zat gizi mikro adalah mineral dan vitamin. Zat gizi mikro menggunakan satuan mg untuk sebagian besar mineral dan vitamin.

## 3. Berdasarkan Sumber

Zat gizi dapat dikelompokkan berdasarkan sumbernya. Berdasarkan sumbernya zat gizi terbagi dua, yaitu nabati dan hewani



## C. Fungsi Zat Gizi Dan Sumbernya dalam Bahan Makanan

### 1. Karbohidrat

Karbohidrat sumber kalori utama bagi manusia. Walaupun jumlah kalori yang dihasilkan hanya 4 kal dari 1 gram karbohidrat, namun bila dibanding protein dan lemak, karbohidrat merupakan sumber kalori yang lebih mudah didapat. Di samping itu beberapa golongan karbohidrat mengandung serat (*dietary fiber*) yang berguna bagi pencernaan.

Karbohidrat merupakan sumber energi bagi semua individu. Karbohidrat mudah di dapatkan dan hampir semua bahan makanan mengandung karbohidrat.

#### a. Klasifikasi karbohidrat

Berdasarkan susunan kimia dari karbohidrat, maka karbohidrat terbagi tiga, yaitu:

##### 1) Monosakarida

Monosakarida tergolong karbohidrat yang paling sederhana dan merupakan molekul terkecil dari hidrat arang. Monosakarida dapat langsung diserap oleh tubuh melalui dinding usus dan masuk ke dalam aliran darah. Terbentuknya monosakarida di dalam tubuh terbentuk dari pemecahan kedua macam sakarida lainnya.

Ada 3 macam monosakarida, yaitu:

**Glukosa**, disebut juga dengan dektrosa/gula anggur. Zat gizi ini banyak terdapat dalam buah-buahan dan sayur-sayuran. Semua jenis karbohidrat dalam tubuh akan diubah menjadi glukosa.

**Fruktosa**, disebut juga dengan levulosa/gula buah. Zat ini bersama dengan glukosa terdapat dalam buah-buahan, terutama terkandung dalam madu sehingga memberikan rasa manis yang khas pada madu.

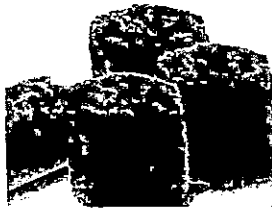
Galaktosa, galaktosa merupakan pemecahan dari disakarida, sering juga disebut dengan gula susu karena dihasilkan dari susu sapi atau ASI.

## 2) Disakarida

Disakarida merupakan penggabungan dari dua macam molekul monosakarida. Pemecahan terjadi di dalam tubuh dengan adanya bantuan enzim. Disakarida yang penting dalam bahan makanan adalah:

### Sukrosa (Gula pasir)

Di dalam proses pencernaan, sukrosa dipecah menjadi glukosa dan fruktosa. Sukrosa banyak terdapat pada gula tebu dan gula aren.



Gambar 12. Gula Aren Sumber Sukrosa

### Maltosa

Maltosa merupakan hasil antara pemecahan zat pati. Maltosa akan dipecah kembali menjadi dua molekul glukosa. Terdapat pada gandum yang sedang tumbuh (kecambah).

### Laktosa (Gula susu)

Jenis karbohidrat ini banyak terdapat pada susu. Di dalam tubuh, laktosa sulit untuk dicerna dibandingkan dengan sukrosa dan maltosa. Kesulitan dalam mencerna laktosa di dalam tubuh, pada sebagian orang dapat menimbulkan efek pada kesehatan. Terjadinya diare setelah mengkonsumsi laktosa merupakan salah satu dampaknya. Laktosa intoleran merupakan kondisi di mana seseorang tidak dapat mencerna laktosa di intestinum tenue.

Orang yang menderita laktosa intoleran tidak dapat mengkonsumsi susu dengan kandungan laktosa tinggi.

Kadar laktosa dalam susu sapi antara 4 – 5 %, sedangkan dalam susu manusia antara 6 -7 %. Laktosa di dalam pencernaan akan dipecah kembali menjadi 1 molekul glukosa dan 1 molekul galaktosa.

### 3) Polisakarida

Polisakarida merupakan penggabungan dari beberapa molekul monosakarida. Beberapa polisakarida yang penting ialah zat pati, glikogen, dan selulosa. Zat pati merupakan sumber kalori yang sangat penting, karena sebagian besar karbohidrat dalam makanan terdapat dalam bentuk zat pati.

Glikogen merupakan cadangan karbohidrat dalam tubuh yang disimpan dalam hati dan otot. Oleh karena itu, glikogen banyak terdapat pada bahan pangan yang bersumber dari hewani berupa daging.

Sedangkan selulosa merupakan bagian dari tumbuhan yang tak dapat dicerna oleh organ pencernaan pada manusia. Namun selulosa memiliki manfaat lain bagi tubuh. Beberapa fungsi selulosa dalam tubuh adalah:

- (a) Merangsang alat pencernaan untuk mendapatkan getah cerna yang cukup.
- (b) Membentuk volume makanan sehingga memberikan rasa kenyang.
- (c) Membantu memadatkan faeses (sisa zat gizi yang tidak dapat diserap lagi oleh dinding usus).

### 4) Serat

Bahagian dari karbohidrat yang tidak kalah pentingnya adalah selulose, yang sering juga disebut serat. Serat banyak terdapat pada sayuran, terutama pada bagian daun dan buah. Semakin tua buah dan sayuran makin banyak kandungan seratnya. Sifat serat adalah sukar larut dan tidak dapat dicerna oleh tubuh. Serat tidak berguna untuk pertumbuhan, namun bermanfaat bagi tubuh.

Fungsi Serat secara khusus adalah

- a) Memelihara kesehatan tubuh (menarik air dari pembuluh darah sehingga feces jadi lunak, dan mendorong pengeluaran yang efisien melalui usus).
- b) Serat juga dapat mengurangi penyerapan lemak sehingga tingkat kolesterol darah turun dan resiko penyakit jantung koroner kecil.

Serat membantu menurunkan berat badan. Sumber serat adalah biji-bijian berkulit dan daging, buah-buahan dan sayur-sayuran. Orang dewasa sebaiknya mengkonsumsi serat 25 gr/hr.

## **b. Fungsi karbohidrat bagi tubuh**

Di dalam tubuh manusia karbohidrat berfungsi sebagai:

### **1) Penghasil energi**

Karbohidrat merupakan zat makanan penghasil energi yang utama. Energi adalah kemampuan untuk melakukan kerja. Karbohidrat dalam tubuh berbentuk monosakarida, diedarkan oleh hati ke dalam sel-sel tubuh. Dengan adanya oksigen maka monosakarida teroksidasi dan dibawa oleh darah dari hati ke seluruh bagian tubuh.

Hasil dari oksidasi adalah panas atau kalori. Panas yang terjadi kemudian diubah oleh tubuh menjadi energi/tenaga untuk bergerak. Semakin banyak otot yang digerakkan, maka semakin banyak karbohidrat yang dibutuhkan.

### **2) Cadangan tenaga bagi tubuh**

Jumlah karbohidrat dalam makanan yang kita konsumsi tidak selalu seimbang dengan jumlah karbohidrat yang diperlukan. Jika aktivitas sedikit dan konsumsi karbohidrat lebih banyak, maka akan terjadi kelebihan karbohidrat.

Kelebihan karbohidrat tidak dibuang begitu saja oleh tubuh, tetapi dapat disimpan. Kelebihan ini dapat digunakan sewaktu-waktu jika tubuh memerlukan. Oleh karena itu, jika seseorang kurang mengkonsumsi karbohidrat sementara aktivitas mening-

kat, maka kebutuhan tubuh akan karbohidrat dapat dipenuhi dari cadangan.

Namun hal ini hanya bersifat sementara. Jika berlangsung dalam waktu lama, maka akan terjadi defisiensi zat gizi yang berdampak pada munculnya penyakit tertentu. Kekurangan karbohidrat dalam waktu yang lama memaksa tubuh untuk mengambil cadangan energi yang berasal dari lemak dan protein. Jika hal ini terus berlangsung tanpa ada upaya pencegahan maka cadangan protein dan lemak akan semakin berkurang. Ini dapat membahayakan kesehatan pada manusia.

Namun jika terjadi penumpukan cadangan karbohidrat, juga tidak dapat dibiarkan. Kelebihan karbohidrat akan tersimpan dalam bentuk lemak di bawah jaringan kulit. Jika hal ini dibiarkan dapat menyebabkan terjadinya kelebihan berat badan yang menimbulkan kegemukan atau obesitas.

### **3) Memberikan rasa kenyang**

Salah satu kelebihan dari karbohidrat adalah volume yang besar. Hal ini disebabkan oleh adanya kandungan selulosa di dalam bahan makanan. Volume makanan yang besar ini dapat memberikan rasa kenyang.

#### **c. Kebutuhan Karbohidrat bagi tubuh**

Kebutuhan karbohidrat pada setiap individu tidaklah sama. Seperti telah dijelaskan sebelumnya, fungsi dari karbohidrat diantaranya adalah sebagai penghasil energi. Tinggi rendahnya aktivitas seseorang, maka akan berbeda kebutuhan karbohidratnya. Bagi orang dewasa yang bekerja tidak terlalu berat, kebutuhan tubuh rata-rata akan karbohidrat antara 8 sampai 10 gram untuk tiap kilogram berat badan setiap hari.

#### **d. Karbohidrat dalam Bahan Makanan**

Karbohidrat banyak terdapat dalam bahan makanan nabati, berupa gula sederhana, *heksosa*, *pentosa*, maupun karbohidrat dengan berat molekul yang kompleks seperti pati, pektin, selulosa, dan lignin.

Karbohidrat dibedakan atas *monosaccharida* (*monosen*), *oligosaccharida* (*biosen*) dan *polisaccharida* (*poloisen*). Sifat-sifat dari *monosaccharida* ini adalah rasanya manis, larut dalam air, dengan ragi berubah menjadi *alkohol*. Pada umumnya buah-buahan mengandung *monosakarida* seperti *glukosa* dan *fruktosa* dan *galaktosa*.

*Disakarida* seperti gula tebu (*sukrosa* atau *sakarosa*) banyak terkandung dalam batang tebu; manis rasanya dan apabila *sukrosa* dihidrolisa dapat berubah menjadi *glucosa* dan *fruktosa*, *maltosa* bila dihidrolisa berubah menjadi 2 molekul *glucosa* dan *laktosa* bila dihidrolisa berubah menjadi *glucosa* dan *galaktosa*. Contoh di dalam air susu terdapat *laktosa* atau gula susu.

Golongan *polisakarida* dikenal dengan *amylum* (*pati*) diakar, umbi dan buah. Mempunyai sifat tidak larut dalam air, jika dipanaskan mengisap air tak berasa, dengan yodium berwarna biru dan dengan ragi/asam membentuk alkohol. *Amylum* mentah tak dapat dicerna oleh tubuh. *Amylum* terdiri dari *amylose* dan *amylopektin*. *Glycogen* tidak terdapat pada tumbuh-tumbuhan hanya terdapat pada binatang dan manusia, misalnya di otot dan di hati. Sifatnya larut dalam air, oleh adrenalin dapat diubah menjadi *glucosa*. *Celulose* terdapat pada dinding sel tumbuh-tumbuhan. Warna daun yang berwarna semakin tua, maka selulosanya semakin banyak. Sifat dari *sellulosa* ini tidak larut dalam air, tidak dapat dicerna oleh tubuh, mungkin oleh binatang bisa. *Sellulosa* tidak berguna bagi pertumbuhan, tapi diperlukan oleh tubuh seperti:

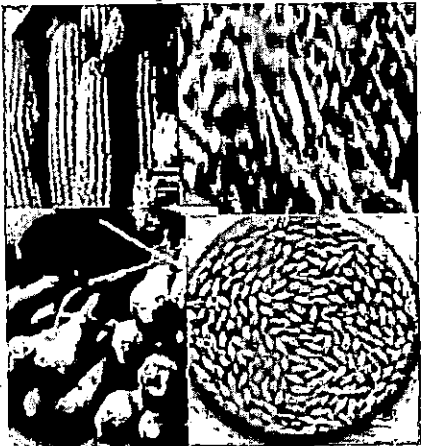
1. Merangsang alat-alat pencernaan sehingga kelenjer cernamengeluarkan geta-getah cernanya. Ludah jadi keluar, dan demikian dapat membersihkan gigi.
2. Merangsang usus sehingga timbul getah pristaltik, dengan demikian melancarkan *defaccatie* (pembuangan kotoran)
3. Mengisi *faeses*/mengenyangkan, tapi bagi anak-anak kecil dan orang tua *cellulosa* tidak baik kerana dapat menyebabkan *constipatie*, yaitu sukar buang air besar.

Kebutuhan orang dewasa akan selulose 8 gram perhari. Sumbernya adalah daun-daunan, dan buah-buahan.



Gambar 13. Sirup dan Bir kaya akan dekstrin Tepung-tepungan kaya akan dekstrin

Dekstrin adalah pecahan pertama dari amylum, lebih mudah dicerna, digunakan sebagai makanan anak-anak. Sumber karbohidrat yang utama dalam bahan makanan adalah serealialia dan umbi-umbian. Seperti terdapatnya kandungan pati yang berbeda-beda pada beberapa golongan serealialia.



Gambar 14. Serealialia, umbi-umbian sumber karbohidrat

Tabel 1 Karbohidrat serealia, umbi-umbian

Jenis serealia/umbi	Kandungan karbohidrat (gr)
Beras	78,3
Jagung	72,4
Gandum	69,0
Talas	40,0
Singkong	34,6

Sumber: Widya Karya (2004)

Pada hasil ternak, khususnya daging, karbohidrat terdapat dalam bentuk glikogen yang tersimpan dalam jaringan otot dan dalam hati. Karbohidrat yang terdapat pada daging ternak terdiri dari *glikogen*. *Glikogen* terdapat dalam tenunan, terutama hati, cepat sekali mengalami pemecahan menjadi glukosa setelah ternak dipotong. Pada daging yang berwarna merah terdapat gula dalam jumlah kecil (*D-glukosa*, *D-fruktosa*, dan *D-ribosa*) yang terekstraksi ke dalam kaldu daging. Pada susu karbohidrat terdapat dalam bentuk laktosa; air susu sapi mengandung sekitar 5% laktosa, tetapi pada susu skim kering terkandung lebih dari 50% laktosa.

Hidrat arang berguna untuk pembakaran, persediaan, menyebabkan rasa kenyang dan menyebabkan peragian diusus. Hidrat arang kalau dimakan mentah, dapat menyebabkan flatuensie tandanya timbul gas-gas misal bila memakan ubi.

## 2. Protein

### a. Susunan Kimiawi Protein

Protein terbentuk dari banyak asam amino. Protein merupakan suatu zat makanan yang amat penting bagi tubuh. Zat ini di samping berfungsi sebagai penghasil energi, dalam tubuh juga memiliki fungsi utama sebagai zat pembangun dan pengatur.

Protein adalah sumber asam-asam amino yang mengandung unsur-unsur Carbon (C), Hidrogen (H), Oksigen (O), dan Nitrogen (N) yang tidak dimiliki lemak dan karbohidrat. Molekul protein



juga mengandung fosfor, belerang, dan ada jenis protein yang mengandung unsur logam seperti besi dan tembaga.

Diet manusia harus mengandung 10 asam amino esensial. Manusia tidak dapat mensintesis kesepuluh asam amino ini dalam jumlah yang memadai untuk mendukung pertumbuhan bayi atau mempertahankan kesehatan orang dewasa. Dalam bentuk protein asam amino melaksanakan banyak fungsi struktural, hormonal dan katalitik yang esensial bagi kehidupan.

Protein merupakan komponen terbesar di dalam tubuh setelah air. Diperkirakan 50% dari berat kering sel dalam jaringan seperti hati dan daging terdiri dari protein, dan dalam tenunan segar sekitar 20%. Berdasarkan susunan kimiawi dari masing-masing protein dapat dibagi menjadi tiga golongan, yaitu:

### 1) Protein sederhana

Disebut protein sederhana karena tidak berikatan dengan zat lain. Beberapa contoh protein sederhana adalah albumin dalam putih telur (*ovoalbumin*), albumin dalam susu (*laktalbumin*), globulin dan sebagainya.

### 2) Protein bersenyawa

Protein ini dapat membentuk ikatan dengan zat lain seperti glikogen membentuk glikoprotein, dengan zat warna, seperti dalam hemoglobin yang membentuk warna merah pada darah, membentuk kromoprotein.

### 3) Turunan atau derivat dari protein

Termasuk dalam turunan protein adalah albuminosa, pepton, gelatin, peptida dan sebagainya. Protein bukanlah merupakan zat tunggal akan tetapi terdiri dari unsur-unsur pembentuk protein yang disebut asam amino. Suatu protein dapat diibaratkan sebagai seuntai kalung yang terbuat dari manik-manik yang bentuk dan ukurannya tidak sama akan tetapi dapat membentuk kalung yang serasi. Protein sangat diperlukan tubuh. Fungsi utamanya sebagai zat pembangun sangat diperlukan pada masa pertumbuhan. Pada masa bayi hingga remaja, kebutuhan protein lebih besar persentasenya dibandingkan dengan pada

masa dewasa dan manula. Pada masa dewasa dan manula protein dibutuhkan untuk mempertahankan jaringan-jaringan tubuh dan mengganti sel-sel yang telah rusak.

Tabel 2 Klasifikasi Asam Amino

Esensial (9)	Esensial precursor (2)	Non Esensial (3)	Semi Esensial (6)
<i>Histidin</i>		<i>Alanin</i>	<i>Arginin</i>
<i>Isoleusin</i>		<i>Aspartat</i>	<i>Asparagin</i>
<i>Leusin</i>		<i>Glutamat</i>	<i>Glutamin</i>
<i>Lisin</i>			<i>Glisin</i>
<i>Metionin</i>	<i>Sistein</i>		<i>Prolin</i>
<i>Penilalanin</i>	<i>Tirosin</i>		<i>Serin</i>
<i>Threonin</i>			
<i>Triptophan</i>			
<i>Valine</i>			

Keterangan:

- a) Tidak dapat disintesa tubuh
- b) Berasal dari asam amino esensial
- c) Dapat disintesa tubuh

d) sebagian bisa disintesa AA esensial

Asam amino merupakan hasil hidrolisis protein dengan asam, alkali, dan enzim. Asam amino terdiri dari sebuah gugus amino dan sebuah gugus karboksil serta sebuah atom hidrogen. Asam amino terbagi dua, yaitu asam amino esensial dan non esensial. Asam amino esensial merupakan asam amino yang dapat dibentuk oleh tubuh manusia, sedangkan asam amino non esensial tidak dapat dibentuk oleh tubuh manusia, sehingga didapat dari makanan sehari-hari. Contoh as. amino esensial adalah *lisin, leusisn, isolusin, teronin, metionin, valin, venilalanin, histidin*, dan *originin*. Arginin tidak esensial bagi anak-anak dan orang dewasa tetapi berguna bagi pertumbuhan bayi, sedang *histidin*, esensial bagi anak-anak tetapi tidak esensial bagi orang dewasa.

## b. Mutu Protein Makanan

Kandungan asam amino esensial pada protein dapat membedakan penggolongan protein.

- 1) *Protein sempurna*, merupakan protein yang mengandung semua asam amino esensial. Protein sempurna dapat diperoleh dari bahan makanan hewani, telur dan susu.
- 2) *Protein tidak sempurna*, merupakan protein yang tidak mengandung semua asam amino esensial. Sumbernya berasal dari bahan pangan nabati contohnya kacang-kacangan.

Protein yang terdapat dalam bahan makanan hewani, seperti telur, daging, ikan, ayam, udang dan sebagainya, mengandung semua jenis asam amino, sehingga bahan makanan tersebut termasuk dalam golongan protein sempurna. Protein sempurna juga terdapat pada bahan pangan nabati. Namun hanya dari kelompok kacang-kacangan saja yang mengandung protein sempurna, sementara dari golongan pangan nabati lainnya tergolong protein tidak sempurna. Protein tidak sempurna dari dua bahan nabati apabila digabungkan, maka kedua jenis protein itu akan saling mengisi sehingga dapat membentuk protein yang sempurna.

Untuk memperoleh asam amino yang berbeda sehingga dapat saling mendukung pembentukan protein tubuh, maka sebaiknya jangan mengonsumsi dua bahan makanan nabati yang sejenis. Seperti, beras dan jagung. Tetapi harus mengonsumsi dua jenis bahan makanan yang berbeda, seperti jagung dengan kacang hijau dan sebagainya. Sehingga tanpa harus mengonsumsi bahan pangan hewani, kita sudah dapat memenuhi kebutuhan akan asam amino esensial jika variasi bahan makanan yang dikonsumsi cukup.

Di samping kandungan asam amino esensial, faktor lain yang menentukan mutu protein adalah *nilai cerna*. Nilai cerna menunjukkan persentase protein dari bahan makanan yang dapat diserap oleh dinding usus untuk membentuk protein tubuh.

Sebagai contoh, nilai cerna telur adalah 100, ini berarti 100 % protein telur dapat diserap untuk protein tubuh. Nilai cerna beras adalah 96, jadi hanya 96 % dari protein beras yang dapat diserap oleh tubuh.

### **c. Fungsi Protein Bagi Tubuh**

Secara garis besar fungsi protein bagi manusia adalah sebagai berikut:

#### **1) Untuk membangun sel-sel jaringan tubuh manusia**

Pertambahan berat badan dan pertambahan tinggi badan pada manusia, terutama pada bayi, sangat memerlukan protein untuk membentuk otot dan perkembangan jaringan-jaringan tubuh. Dengan kata lain, pertumbuhan dan perkembangan memerlukan protein dalam jumlah cukup. Apabila protein bayi tidak mencukupi kebutuhan, maka pertumbuhan dan perkembangan pada bayi akan terhambat.

#### **2) Untuk mengganti sel-sel tubuh yang rusak atau aus**

Sel-sel tubuh manusia tidak bersifat permanen. Supaya sel tubuh jumlahnya tidak berkurang, maka setiap sel yang rusak atau aus haruslah diganti dengan yang baru. Untuk mengganti sel-sel ini juga diperlukan protein. Hal inilah yang menyebabkan orang dewasa, yang sudah berhenti pertumbuhan tubuhnya masih tetap memerlukan protein.

#### **3) Menjaga keseimbangan asam basa pada cairan tubuh**

Hal ini berkaitan dengan kimia faal tubuh. Reaksi cairan tubuh adalah netral, jadi tidak asam dan tidak basa. Protein sangat diperlukan untuk menjaga keseimbangan ini. Protein berfungsi mengikat kelebihan asam dan basa dalam cairan tubuh, sehingga reaksi netral dari cairan tubuh selalu dapat dipertahankan.

#### **4) Sebagai penghasil energi**

Protein yang berasal dari sel-sel yang diganti tidak dibuang dan tidak pula digunakan dalam pembentukan sel tubuh baru. Protein ini akan dibakar oleh tubuh dan sebagai hasilnya

pembakaran tersebut didapatkan dalam bentuk kalori. Protein merupakan bahan pembentuk jaringan baru yang selalu terjadi dalam tubuh. Pada masa pertumbuhan proses pembentukan jaringan terjadi secara besar-besaran, terutama terjadi pada masa kehamilan, dimana protein membentuk jaringan janin dan pertumbuhan embrio.

Protein juga menggantikan jaringan tubuh yang telah rusak dan perlu dirombak kembali sehingga terbentuk jaringan yang baru. Fungsi utama protein bagi tubuh ialah untuk membentuk jaringan baru dan mempertahankan jaringan yang telah ada. Apabila protein dikonsumsi manusia, maka protein yang dikonsumsi tersebut akan terurai menjadi asam amino. Protein dalam tubuh manusia, terutama dalam sel jaringan, berfungsi sebagai bahan pembentuk membran sel, dapat membentuk jaringan pengikat misalnya kolagen dan elastin, serta membentuk protein yang inert seperti rambut dan kuku.

Protein juga berfungsi sebagai enzim, sebagai plasma (albumin), membentuk antibodi, serta dapat berfungsi sebagai bagian dari sel yang bergerak (protein otot). Kekurangan protein dalam waktu lama dapat mengganggu berbagai proses dalam tubuh dan menurunkan daya tahan tubuh terhadap penyakit.

#### **d. Bahan makanan sumber protein**

Menurut sumbernya protein terbagi dua, yaitu protein hewani dan protein nabati. Protein hewani adalah protein yang berasal dari berbagai bahan makanan dari hewan, sedangkan protein nabati adalah protein yang bersumber dari tumbuh-tumbuhan.

Bahan-bahan makanan yang banyak mengandung protein hewani adalah sebagai berikut:

##### **1) Daging**

Yang termasuk golongan ini adalah daging sapi, daging kambing, daging babi, daging ayam, dan bagian-bagian dari tubuh hewan tersebut seperti otak dan jeroan. Protein yang terdapat

dalam daging hewan ini susunannya hampir sama dengan susunan protein yang terdapat dalam tubuh manusia.

Sebagai makanan, daging memberikan protein setara lemak. Jumlah lemak yang terdapat dalam daging tergantung pada jenis hewan dan iklim di tempat hewan itu hidup. Daging babi misalnya, lebih banyak mengandung lemak dari pada daging sapi. Hewan-hewan yang hidup di daerah yang beriklim dingin umumnya lebih banyak mengandung lemak jika dibandingkan dengan hewan-hewan yang hidup didaerah yang beriklim tropis.

Satu hal yang mempengaruhi jumlah protein yang dapat diambil tubuh dari bahan makanan ini ialah adanya jaringan-jaringan ikat dalam daging sehingga enzim tidak dapat masuk keseluruhan bagian sel-sel daging untuk memecah protein agar dapat diserap oleh usus. Pemasakan daging dengan temperatur yang cukup akan memperbaiki daya cerna protein ini. Tetapi sebaliknya apabila dimasak terlalu lama dengan temperatur yang terlalu tinggi akan menyebabkan daging itu menjadi lebih sukar dicerna.

Kadar protein dalam macam-macam daging dapat dilihat pada tabel 3 berikut.

**Tabel 3 Kadar protein dalam daging**

Jenis daging	Kadar protein	Kadar lemak
Daging sapi kurus	20 gram	5 gram
Daging sapi gemuk	19 gram	24 gram
Daging babi	16 gram	16 gram
Daging kambing	17 gram	10 gram
Daging ayam	20 gram	5 gram
Daging itik	20 gram	5 gram
Dendeng daging	55 gram	9 gram
Hati sapi	20 gram	4 gram

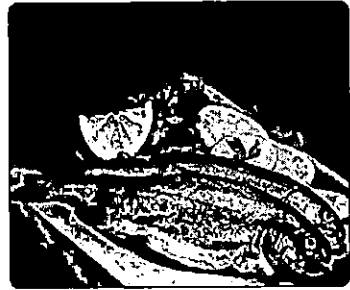
Sumber: Syamien Moejji (2004)

## 2). Ikan

Nilai gizi ikan tidak banyak bedanya dengan nilai protein daging, di samping itu ada keuntungan lain karena hampir seluruh protein daging ikan dapat diserap oleh tubuh manusia.

Kadar protein berbagai jenis ikan umumnya sama. Yang berbeda adalah kadar lemaknya. Ikan-ikan yang hidup di perairan yang beriklim tropis, umumnya tidak begitu tinggi kadar lemaknya. Lain halnya dengan ikan-ikan yang hidup didaerah yang beriklim dingin.

Kadar lemak dari ikan salem, misalnya, sampai 12 %, sedangkan kandungan lemak dalam ikan Herring hanya 9 %, Tetapi kadar air dalam daging ikan rata-rata lebih dari 70 %, sedangkan dalam daging hewan lain kira-kira 60 %. Unsur gizi lainnya banyak terdapat dalam ikan, antara lain vitamin A dan B, tetapi vitmin C hampir tidak ada.



Gambar 15. Ikan

Tabel 4 Kadar protein ikan dan olahannya

No	Jenis Ikan	Protein (gr/100 gr bahan)
1.	Bandeng	20
2.	Bawal	19
3.	Belut	14
4.	Tawas	19
5.	Gabus	25,2
6.	Udang segar	21
7.	Udang kering	62,4
8.	Kembung	22
9.	Lemuru	20
10.	Sardencis dalam kaleng	21,1

Sumber:Hardinsyah (PPKP 1990)

### 3). Telur

Berat telur yang dihasilkan oleh ternak-ternak yang berasal dari daerah beriklim tropis rata-rata 40 ~ 45 gram yang dapat dibagi menjadi:

- 12 % berat kulit
- 58 % berat putih telur
- 30 % kuning telurnya

Kulit telur sebagian besar terdiri dari calcium carbonat. Nilai gizi dari kuning telur dan putihnya agak berbeda, yaitu sebagai berikut:

- Kuning telur  
kadar proteinnya 16 %, dan lemak 31 %
- Putih telur  
kadar proteinnya 13 %, dan lemak 0.3 %.

Bagian dari telur yang mempunyai kandungan gizi lebih tinggi sebagai makanan adalah bagian kuning telur. Pada bagian ini yang utama terdapat asam-asam amino esensial yaitu *triptopan*.

Garam mineral yang banyak terdapat di dalam telur adalah garam ferum dan fosfor, tetapi kalsium sedikit sekali. Namun demikian telur tetap merupakan bahan makanan yang dijadikan pembanding untuk menentukan nilai cerna suatu bahan makanan lainnya.



Gambar 16. Berbagai macam telur



Telur juga mengandung semua vitamin yang sangat dibutuhkan tubuh kecuali vitamin C. Vitamin larut lemak (A, D, E, K) serta vitamin yang larut dalam air (Tiamin, riboflavin, asam panto-tenat, niasin, asam folat dan vitamin B 12). Dalam telur tidak terdapat karbohidrat, jadi penting-nya telur dalam hidangan adalah semata-mata dari segi jumlah zat-zat pembangun yang ada didalamnya.

Pada kuning telur kandu-ngan kolesterolnya cukup tinggi. Karena begitu lengkapnya kandungan zat gizi pada telur, maka telur sangat baik untuk makanan bayi dan anak-anak. Satu butir telur mengandung enam sampai tujuh gram protein. Protein telur mempunyai kualitas yang tinggi untuk pangan manusia. Protein telur mengandung semua asam amino esensial yang berkualitas sangat baik sehingga dapat dipakai sebagai standar untuk mengevaluasi protein pada jenis pangan yang lain.

#### 4). Susu

Susu juga sumber protein hewani yang penting bagi manusia. Pada tabel 5 berikut ini dapat dilihat kadar protein dari berbagai jenis susu

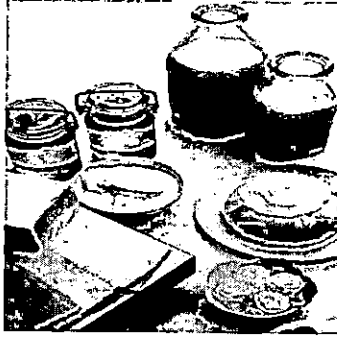
Tabel 5 Kadar protein berjenis susu

Jenis susu	Protein	Lemak	karbohidrat
Air susu ibu	1.2 %	3.7 %	7 %
Susu sapi	3.3 %	3.5 %	5 %
Susu kerbau	4.8 %	7.8 %	5 %
Susu kambing	4.0 %	4.0 %	5 %
Onta	4.0 %	4.0 %	5 %

Sumber: Syahmien Moehyi (2004)

Pentingnya susu sebagai makanan manusia adalah karena protein susu mempunyai nilai yang sangat tinggi dan mudah dicernakan oleh tubuh manusia, sehingga dapat digunakan untuk menutupi kekurangan asam-asam amino essensial dari bahan makanan lainnya. Juga garam *kalsium* dan beberapa jenis unsur gizi lainnya. Tetapi harus diingat bahwa kadar garam *ferum* dalam

susu, serta kadar vitamin A pada susu tidak begitu banyak. Hal ini sering menyebabkan anak-anak yang hanya diberi susu, dan tidak ditambah dengan bahan makanan lain yang mengandung kedua unsur itu akan menderita kekurangan vitamin A dan garam ferum.

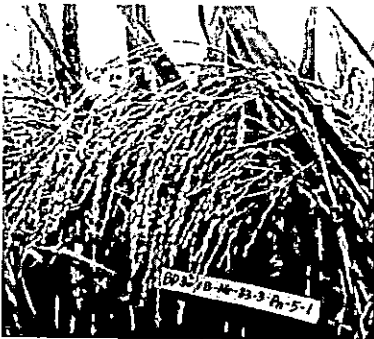


Gambar 17. Susu dan hasil olahannya

### **Bahan-bahan makanan yang banyak mengandung Protein nabati**

#### **1) Beras sebagai sumber protein.**

Pada saat ini, sebagian besar masyarakat di Indonesia yaitu kira-kira 70 % dari kebutuhan protein dalam makanan penduduk adalah protein yang berasal dari beras.



Gambar 18. Padi sebagai sumber protein

Keadaan seperti ini sebenarnya berbahaya, karena apabila dalam menu jumlah beras berkurang, maka dengan sendirinya kadar protein dalam makanan juga akan berkurang. Inilah yang menjadi sebab mengapa dalam masa paceklik sering timbul bahaya busung lapar. Mutu protein beras dianggap teringgi diantara serealia terutama kandungan lisinnya.

Protein dalam bahan makanan yang dikonsumsi manusia akan diserap oleh usus dalam bentuk asam amino. Kadang-kadang beberapa asam amino yang merupakan peptida dan molekul-molekul protein kecil dapat juga diserap melalui dinding usus, masuk ke dalam pembuluh darah.

Hal semacam inilah yang akan menimbulkan reaksi-reaksi alergi dalam tubuh yang sering kali timbul pada orang yang makan bahan makanan yang mengandung protein hewani seperti susu, ikan laut, udang, telur, dan sebagainya.

## 2) Kacang-kacangan

Satu-satunya bahan makanan yang dapat menambah jumlah protein dalam makanan penduduk yang harganya sedikit lebih murah dari harga daging, ikan dan sebagainya, adalah bahan makanan dari jenis kacang-kacangan, terutama kacang kedele.

Kadar protein dalam kacang kedele cukup tinggi yaitu 40 %, sedangkan kadar lemaknya 21 %. Tingginya kadar lemak dalam jenis kacang-kacangan ini sering menimbulkan kesukaran dalam pencernaan, sehingga pemakaian kacang kedelai harus dalam jumlah yang agak terbatas.

Protein yang banyak pada kacang-kacangan adalah *globulin*. Di samping itu didalam kacang kedelai terdapat sejenis enzim, yaitu enzim anti tripsin yang bekerja menghambat pekerjaan *tripsin* dalam usus untuk mencernakan protein. Tetapi enzim ini tidak akan aktif apabila dipanaskan. Pada jenis kacang-kacangan pada umumnya mengandung lisin yang tinggi. Jika digabungkan mengkonsumsi beras dan kacang-kacangan, maka kan menutupi kekurangan dari masing-masing kandungan zat gizinya.

Selain kedelai makanan lain yang sering digunakan sebagai sumber protein adalah kacang hijau. Kadar protein protein pada kacang hijau 20 % dan mengandung kadar lemaknya 1%, serta terdapat kandungan hidrat arangnya 50 %, Susunan atau komposisi zat gizi yang demikian ini lebih menguntungkan. Komposisi seperti ini tidak menimbulkan kesukaran dalam pencernaannya. Inilah sebabnya kacang hijau sering digunakan sebagai bahan makanan untuk menyembuhkan penderita busung lapar.

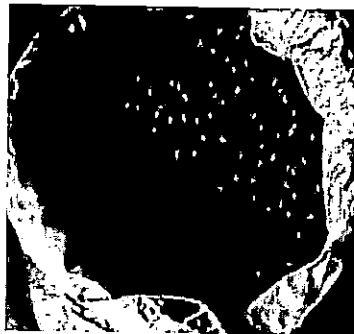
Kacang hijau juga digunakan sebagai bahan makanan campuran pada makanan tambahan bagi bayi dan balita.



Gambar 19. Kacang-kacangan

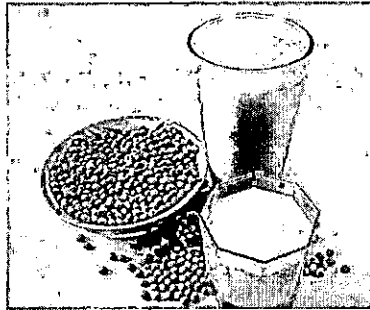
Kadar vitamin B1 dalam kacang hijau cukup tinggi, sehingga bisa juga digunakan sebagai penyembuh bagi penderita beri-beri. Jenis kacang lain yang juga baik digunakan adalah kacang merah. Tetapi pada umumnya protein dalam kacang-kacangan itu mengandung beberapa jenis asam amino esensial, terutama *lisin*, *Metionin*, dan *triptofan*.

Kedele dapat diolah menjadi berbagai produk. Diantaranya adalah susu, kembang tahu, tahu, tempe, tauco dan kecap. Semua hasil olahan ini dapat dimanfaatkan sebagai sumber protein yang berasal dari nabati. Kedelai mengandung protein 35 % bahkan pada varitas unggul kadar proteinnya dapat mencapai 40 - 43 %.



Gambar 20. Kedele hitam

Dibandingkan dengan beras, jagung, tepung singkong, kacang hijau, daging, ikan segar, dan telur ayam, kedelai mempunyai kandungan protein yang lebih tinggi, hampir menyamai kadar protein susu skim kering. Pada tabel 6 berikut ini dapat kita lihat perbandingan antara kadar protein kede dengan beberapa bahan pangan lainnya. Bila seseorang tidak boleh atau tidak dapat makan daging atau sumber protein hewani lainnya, kebutuhan protein sebesar 55 gram per hari dapat dipenuhi dengan makanan yang berasal dari 157,14 gram kedelai. Kedelai dapat diolah menjadi: tempe, keripik tempe, tahu, kecap, susu, dan lainnya.

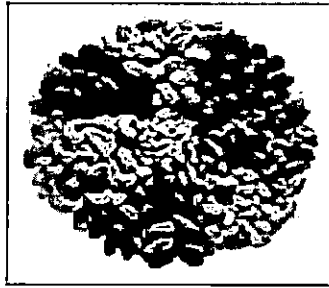


Gambar 21. Kedele dan hasil olahannya

Tabel 6 Protein kacang-kacangan

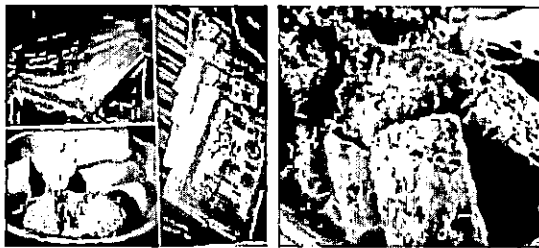
BAHAN MAKANAN	PROTEIN (% BERAT)
Susu skim kering	36,00
Kedelai	35,00
Kacang hijau	22,00
Daging	19,00
Ikan segar	17,00
Telur ayam	13,00
Jagung	9,20
Beras	6,80
Tepung singkong	1,10

Sumber: LIPI (2004)



Gambar 22. Berbagai jenis kacang-kacangan.

Kacang tanah mengandung lemak yang agak banyak jika dibandingkan dengan jenis kacang lainnya yaitu kira-kira 49 %. Karena itu kacang tanah yang dimakan dalam jumlah agak banyak sering kali menimbulkan mencret (*diarrhea*).



Gambar 23. Hasil olahan kedele

Hasil olahan kedele berupa tahu dan tempe merupakan makanan yang sangat populer di masyarakat. Berbagai hidangan dapat diolah dari tahu dan tempe. Beberapa jenis makanan seperti snack hingga sebagai lauk-pauk tahu dan tempe mampu memberikan sumbangan protein yang relatif terjangkau harganya bagi masyarakat.

#### e. Kebutuhan protein

Kebutuhan protein bagi manusia dapat ditentukan dengan cara menghitung protein yang diganti dalam tubuh. Ini bisa dilakukan dengan menghitung jumlah unsur nitrogen (zat

lemas) yang ada dalam dalam protein makanan dan menghitung pula jumlah unsur nitrogen yang dikeluarkan tubuh melalui air seni dan tinja.

Jumlah unsur nitrogen yang dikeluarkan dari tubuh seorang laki-laki dewasa yang berat badannya 70 kg kira-kira sebanyak 3 gram sehari. Tiga gram nitrogen ini ekuivalen dengan  $3 \times 6.25$  gram protein 18.75 gram protein (1 gram zat putih telur mengandung 0.16 gram unsur nitrogen). Ini berarti secara teori seorang laki-laki dewasa yang berat badannya 70 kg hanya akan memerlukan 18.75 gram protein. Tetapi jika kita lihat bahwa penggunaan protein dalam tubuh dipengaruhi oleh banyak faktor, sehingga dalam prakteknya jumlah protein itu belum dapat memenuhi keperluan tubuh. Sebabnya antara lain ialah sebagai berikut:

- Kadar protein 18.75 gram tubuh akan menyebabkan beberapa reaksi kimia yang tidak bisa berlansung dengan baik.
- Kecernaan protein itu sendiri, Tidak semua bahan makanan yang banyak mengandung serat-serat, proteinnya bisa diambil dari tubuh. Karena adanya serat-serat ini, enzim-enzim tidak bisa masuk untuk memecah protein.

Berdasarkan pertimbangan-pertimbangan tersebut, maka ditetapkan bahwa kebutuhan protein bagi seorang dewasa adalah 1 gram untuk setiap 1 kilogram berat badannya setiap hari. Untuk anak-anak yang sedang tumbuh, diperlukan protein dalam jumlah yang lebih banyak, yaitu 3 gram untuk setiap kilogram berat badan. Perbedaan ini disebabkan karena pada anak-anak, protein lebih banyak dibutuhkan untuk pertumbuhan dan perkembangan, sedangkan pada orang dewasa fungsi protein hanya untuk mempertahankan jaringan tubuh dan mengganti sel-sel yang telah rusak.

#### **f. Akibat Kekurangan Protein**

Kekurangan konsumsi protein pada anak-anak dapat menyebabkan terganggunya pertumbuhan badan si anak. Pada orang dewasa kekurangan protein mempunyai gejala yang kurang

spesifik, kecuali pada keadaan yang telah sangat parah seperti busung lapar. Busung lapar yang banyak di derita oleh kelompok rawan gizi terutama bayi dan balita sungguh memprihatinkan. Pemerintah dengan beberapa program gizi telah berupaya untuk mengatasi masalah gizi tersebut. Akibat dari kekurangan protein dapat menyebabkan kwashiorkor. Kwashiorkor merupakan salah satu penyakit yang timbul akibat kekurangan protein, kwashiorkor banyak diderita oleh bayi dan anak pada usia enam bulan sampai usia tiga tahun (Balita).

Ciri-ciri Penderita Kwashiorkor

- Pembengkakan pada kaki dan tangan
- Wajah sembab, otot kendur
- Rambut kemerahan dan mudah putus
- Muka seperti bulan



Gambar 24. Kwashiorkor, akibat KP

Pada usia ini merupakan masa yang sangat rawan, karena merupakan masa peralihan dari ASI (air susu ibu) ke PASI (pengganti air susu ibu) atau ke makanan sapihan. Banyak para ibu menganggap bahwa makanan pengganti ASI atau makanan sapihan adalah makanan yang mengandung beras dan sereal saja. Mereka kurang memperhatikan komposisi zat gizi yang harus terkandung dalam makanan sapihan.

Makanan sapihan pada umumnya mengandung karbohidrat dalam jumlah yang besar tetapi sangat sedikit kandungan proteinnya atau sangat rendah mutu proteinnya. Padahal justru pada usia tersebut protein sedang sangat diperlukan bagi



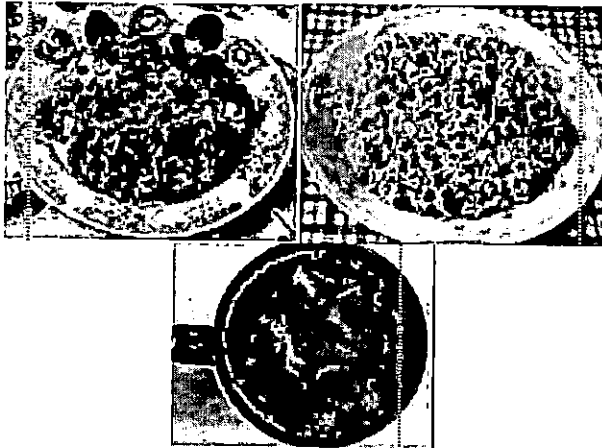
pertumbuhan badan anak. Penggunaan makanan sapihan yang bersifat instan sebaiknya tidak terlalu sering diberikan.

Pada umumnya makanan ini hanya dominan mengandung sereal dan sedikit mengandung unsur zat gizi lainnya. Makanan sapihan sebaiknya dibuat sendiri, agar kita dapat menyajikan dalam keadaan segar langsung setelah diolah. Selain itu kita juga dapat memberikan kombinasi bahan makanan yang lebih bervariasi.

Penggunaan berbagai bahan makanan campuran dapat membantu memenuhi kebutuhan akan protein. Dengan menyajikan makanan campuran diharapkan kekurangan zat gizi pada satu jenis pangan dapat ditutupi dari penggunaan bahan pangan lainnya. Jika hanya menggunakan satu jenis opangan sumber dikhawatirkan kebutuhan gizi akan sulit dipenuhi. Saat ini pemberian makanan tambahan terutama untuk bayi dan balita sudah mulai divariasikan.

Variasi yang dilakukan mulai dari konsistensi makanan (tekstur), serta variasi penggunaan bahan makanan dari berbagai jenis. Hal ini juga sangat baik dilakukan untuk memperkenalkan berbagai jenis bahan makanan pada anak sejak dini. Dengan mengenalkan makanan yang bervariasi sejak dini, maka mereka tidak mengalami kesulitan untuk menerima berbagai cita rasa dari makanan.

Selain Kwashiorkor, Kekurangan kalori protein (KKP) dapat terjadi baik pada bayi, anak-anak, maupun orang dewasa. Anak-anak balita (bawah tiga tahun) serta ibu-ibu mengandung dan ibu yang sedang menyusui merupakan golongan yang sangat rawan terhadap kekurangan protein. Kekurangan protein sangat berdampak buruk pada kesehatan, terutama pada masa pertumbuhan. Oleh karena itu,, komposisi makanan yang mengandung protein perlu mendapat perhatian dalam menyusun menu di dalam keluarga.



Gambar 25. Makanan sapihan

Marasmus adalah istilah yang digunakan bagi gejala yang timbul bila anak menderita kekurangan energi (kalori) dan kekurangan protein. Perlu diingat bahwa penderita kwashiorkor tidak kelihatan kurus, namun pada penderita marasmus penderita akan terlihat sangat kurus dan kelihatan lebih tua dari usia sebenarnya.

### 3. Lemak

Fungsi:

- Terbentuk dari 95% asam lemak & gliserol
- a. Penghasil energi (1 gr lemak = 9 kal =  $2\frac{1}{4}$  x energi 1 gr protein/KH)
- b. "Protein - Sparer" (mencukupi energi → hemat Protein)
- c. Penghasil asam lemak esensial
- d. Pembawa vitamin A, D, E dan K
- e. Memberi rasa kenyang lebih lama

#### a. Fungsi Lemak Bagi Tubuh

Lemak terbentuk dari asam lemak dan gliserol. Lemak dalam tubuh berfungsi sebagai:

### **1) Penghasil energi**

Lemak merupakan zat makanan yang penting untuk menjaga kesehatan tubuh manusia. Selain itu lemak dan minyak juga merupakan sumber energi yang lebih efektif dibanding dengan karbohidrat dan protein. Satu gram minyak atau lemak dapat menghasilkan 9 kkal, sedangkan karbohidrat dan protein hanya menghasilkan 4 kkal/ gram.

### **2) Penghasil asam lemak esensial.**

Minyak atau lemak, khususnya minyak nabati, mengandung asam-asam lemak esensial seperti asam linoleat, linolenat, dan arakidonat yang dapat mencegah penyempitan pembuluh darah akibat penumpukan kolesterol.

### **3) Sebagai pelarut vitamin.**

Minyak dan lemak juga berfungsi sebagai pelarut bagi vitamin yang hanya dapat larut di dalam lemak dan minyak, yaitu vitamin A, D, E, dan K.

### **4) Memberi rasa kenyang**

Lemak dan minyak jika dikonsumsi akan memberikan rasa kenyang yang lebih lama. Rasa kenyang yang lebih lama disebabkan oleh kandungan lemak itu sendiri yang sulit untuk diserap sehingga berada lebih lama dalam lambung. dan juga lemak merupakan penghasil energi.

### **5) Protein Sparer**

Lemak merupakan sumber energi selain karbohidrat dan protein. Dengan adanya kelebihan konsumsi lemak yang tersimpan sebagai cadangan energi, maka jika seseorang berada dalam kondisi kekurangan kalori, maka lemak merupakan cadangan pertama yang akan digunakan untuk mendapatkan energi setelah protein. Oleh karena itu,, dengan adanya cadangan lemak, maka penggunaan protein sebagai energi akan dapat dihemat. Namun hal ini tentu saja hanya bers.

Apabila dalam makanan kita terdapat kelebihan hidrat arang dan lemak dari yang diperlukan oleh tubuh, maka lemak dan

hidrat arang tersebut tidak akan langsung dibakar. Tetapi kelebihan ini akan diubah oleh tubuh menjadi lemak dan disimpan sebagai cadangan tenaga yang akan diambil jika tubuh membutuhkan sewaktu-waktu. Lemak cadangan ini terutama disimpan di bawah kulit, di sekitar otot. Selain itu, terdapat pula simpanan lemak di sekitar jantung, paru-paru, ginjal dan organ tubuh lainnya.

Kumpulan lemak disekitar ginjal ini mempunyai kegunaan khusus, yaitu untuk menjaga agar ginjal tidak mudah berpindah tempat. Cadangan lemak seperti ini tidak digunakan sebagai cadangan kalori, kecuali dalam keadaan yang benar-benar memaksa. Pada orang gemuk, di sekitar perut dan *mamae* sering terdapat tumpukan lemak dalam jumlah yang lebih banyak.

Cadangan lemak memang diperlukan di dalam tubuh. Tetapi jika cadangan ini jumlahnya terlalu banyak dapat berdampak pada gangguan kesehatan. Orang yang di dalam tubuhnya terdapat timbunan lemak dalam jumlah yang berlebihan mempunyai kecendrungan untuk menderita penyakit jantung, ginjal, diabetes, tekanan darah tinggi dan penyakit lainnya. Seseorang dengan kelebihan berat badan 10% dari berat idealnya, maka orang tersebut sudah dapat digolongkan gemuk.

## **b. Lemak dalam makanan**

Lemak dan minyak terdapat pada hampir semua bahan pangan dengan kandungan yang berbeda-beda. Tetapi lemak dan minyak sering kali ditambahkan dengan sengaja ke bahan makanan dengan berbagai tujuan. Lemak dalam makanan dibedakan atas 2 macam yaitu lemak murni dan zat-zat yang menyerupai lipoid. Lemak murni jika pecah berubah menjadi asam lemak dan *gliserol*. Asam lemaknya adalah *stearin*, *palmitat* dan asam lemak. Lemak dapat berupa padat atau cair, jika asam lemaknya banyak maka lemaknya cair. Lemak yang asam lemaknya tak jenuh titik lelehnya rendah, Asam lemak yang tak jenuh lebih penting daripada yang jenuh, sebab berguna untuk pertumbuhan. Karena itu disebut *asam lemak essensial*. Yang

termasuk asam lemak tak jenuh antara lain asam minyak, *asam lenolat*, dan asam lenolinat.

Sumber lemak adalah (1) hewan, seperti lemak (mentega), *reusel* (babi), minyak *samir* (unta). (2) Tumbuhan seperti biji-bijian, kacang-kacangan. Dalam pengolahan makanan, minyak dan lemak berfungsi sebagai penghantar panas, seperti minyak goreng, *shortening* (mentega putih), lemak (gajih), mentega, dan margarin.



a

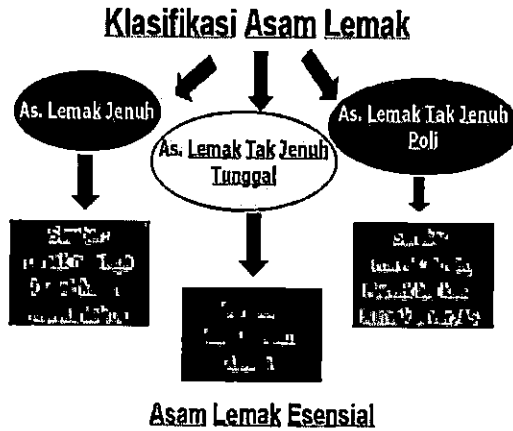


b

Gambar 26. a) Sumber lemak hewani  
b) Makanan ditambahkan lemak

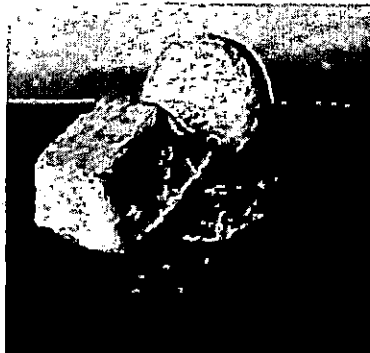
Penambahan lemak juga dimaksudkan untuk meningkatkan tekstur dan cita rasa makanan, seperti pada kembang gula, penambahan *shortening* pada pembuatan kue-kue, dan pada beberapa jenis masakan lainnya. Penambahan lemak dapat meningkatkan citarasa dan mutu dari suatu makanan, namun penggunaannya harus tetap terkendali dan jumlahnya tidak berlebihan.

Berbagai bahan pangan seperti daging, ikan, telur, susu, alpukat, kacang tanah, dan beberapa jenis sayuran mengandung lemak atau minyak yang biasanya termakan bersama bahan tersebut



Gambar 27. Klasifikasi Asam Lemak

Lemak dan minyak tersebut dikenal sebagai lemak tersembunyi (*invisible fat*), lemak atau minyak yang telah diekstraksi dari ternak atau bahan nabati dan dimurnikan dikenal sebagai lemak minyak biasa atau lemak kasat mata (*visible fat*). Lemak *visible fat* sering digunakan dalam berbagai pengolahan makanan. Lemak tersembunyi adalah yang langsung dikonsumsi manusia saat seseorang mengonsumsi makanan. Lemak hewani mengandung banyak *sterol* yang disebut *kolesterol*, sedangkan lemak nabati mengandung *fitosterol*.



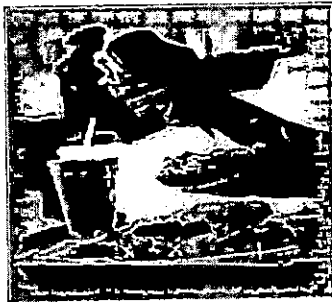
Gambar 28. Keju, sumber lemak hewani

Lemak hewan darat seperti lemak susu, lemak babi, lemak sapi. Lemak hewan laut seperti minyak ikan paus, minyak ikan cod, minyak ikan Herring berbentuk cair dan disebut minyak

### c. Nilai Gizi Lemak

Minyak dan lemak berperan penting dalam gizi kita, terutama karena merupakan sumber energi, cita rasa, serta sumber vitamin A, D, E, dan K.

Manusia dapat digolongkan ke makhluk omnivora. Artinya, makannya terdiri dari bahan hewani maupun nabati, karena itu dapat menerima minyak dan lemak dari berbagai sumber, baik ternak maupun tanaman. Minyak merupakan jenis makanan yang paling padat energi, yaitu mengandung 9 kkal per gram atau 37 kilojoules per gram.



Gambar 29. Makanan tinggi lemak

Susunan menu manusia sangat bervariasi terutama terhadap proporsi relatif protein, karbohidrat, dan lemak/minyaknya, lokasi, kebiasaan, dan tradisi. Konsumsi lemak/minyak meskipun dapat fleksibel jumlahnya dalam diet, tetapi perlu diperhatikan akibat dari konsumsi lemak dan minyak yang tinggi terhadap metabolisme dan kesehatan manusia.

Pada umumnya proporsi minyak dan lemak yang dikonsumsi ada kaitannya dengan tingkat ekonomi suatu negara. Di negara-negara yang telah maju teknologinya jumlah konsumsi lemak umumnya tinggi, sebaliknya di negara-negara yang peng-

hasilannya terbatas pada hasil pertanian, jumlah konsumsi lemaknya rendah.

Tabel 7 berikut ini dapat kita lihat perbandingan kandungan lemak jenuh dari beberapa komoditi bahan makanan.

**Tabel 7 Lemak Jenuh /Yang dimakan**

Komoditi	g/100 gr
<b>Kandungan tinggi</b>	
Kelapa (segar)	30
Kelapa kering	54
Mentega	45
<b>Kandungan sedang</b>	
Telur	4
Apokat	3
Daging ayam	3
<b>Kandungan rendah</b>	
Keju, susu skim	Sedikit
Buah-buahan, Sayuran	Sedikit
Biji-bijian	0-2

Sumber: Widyakarya (2004)

Kandungan lemak tidak jenuh dan lemak jenuh pada setiap bahan pangan berbeda. Ada yang tinggi, sedang, dan ada pula yang rendah kandungannya seperti tergambar pada tabel 8 berikut ini.

**Tabel 8 Lemak Tidak Jenuh/ Bagian Dimakan**

Komoditi	g/100gr
<b>Kandungan tinggi</b>	
Minyak nabati (jagung, kelapa)	30
Susu kedele ( kering)	54
Margarin	45
<b>Kandungan sedang</b>	
Daging babi	4
Daging sapi/ domba	3
<b>Kandungan rendah</b>	
Bahan yang tidak berlemak	-

Sumber: Widyakarya (2004)



Tabel 9 Kandungan Kolesterol yang Dapat Dimakan

Komoditi	mg/100 gr dapat dimakan
Kandungan tinggi	
Otak	2.000
Kuning telur	1.500
Hati	300
Mentega	250
Kerang	100-200
Udang	200
Kandungan sedang	
Daging berlemak	70
Susu	11
Kandungan rendah	
Buah-buahan, sayuran	0
Biji-bijian	0

Sumber: Widyakarya (2004)

Beberapa bahan pangan yang tidak terserap seperti serat-serat bahan pangan yang dikenal sebagai *dietary fiber* dapat ikut menurunkan kadar lemak dalam darah. Sayuran dan buah-buahan segar mengandung serat yang tinggi. Dengan banyak mengkonsumsi sayuran dan buah dapat membantu menurunkan kadar lemak dalam darah. Selain itu, sereal juga dapat berfungsi menurunkan kandungan lemak dalam darah. Sereal dan hasil olahannya juga dapat menyerap kelebihan lemak pada makanan yang dikonsumsi.

Beberapa sterol yang ada dalam bahan pangan, khususnya niasin (asam nikotinat), bila diberikan pada dosis tinggi, kira-kira 3 gram per hari, (yang dianjurkan konsumsi 15 mg per hari) mempunyai pengaruh menurunkan kadar kolesterol dan trigliserida dalam darah. Kondisi ini disebut dengan *Megavitamin effect*.

Niasin juga digunakan untuk mengendalikan kadar lemak dalam darah jika seseorang tidak menurunkan kadar lemak dalam darah melalui diet. Penurunan kandungan lemak dalam darah perlu diperhatikan. Pemilihan bahan makanan yang mengandung

lemak tinggi harus diimbangi dengan konsumsi serat dan bahan makanan lain yang dapat menurunkan kandungan lemak dalam darah.



Gambar 30. Sayuran dan buah Berserat tinggi

#### 4. Vitamin

Istilah "*vitamine*" atau "*vitamin*" pada mulanya dikenalkan oleh seorang ahli kimia Polandia yang bernama Funk. Ia percaya bahwa zat penangkal penyakit beri-beri yang larut dalam air itu suatu "*amina*" yang sangat vital, dan dari kata tersebut lahirlah istilah "*vitamine*" dan yang kemudian menjadi "*vitamin*". Saat ini vitamin dikenal sebagai suatu kelompok senyawa organik yang tidak termasuk dalam golongan protein, karbohidrat, maupun lemak. Senyawa ini terdapat dalam jumlah yang kecil dalam bahan makanan tapi sangat penting perannya bagi tubuh untuk menjaga kelangsungan kehidupan serta pertumbuhan.



Gambar 31. Sumber vitamin

Vitamin merupakan suatu molekul organik yang sangat diperlukan tubuh untuk proses metabolisme dan pertumbuhan yang normal. Vitamin tidak dapat dihasilkan oleh tubuh manusia dalam jumlah yang cukup, oleh karena itu, harus diperoleh dari bahan pangan yang dikonsumsi. Terkecuali pada *vitamin D*, yang dapat dibentuk dalam kulit jika kulit mendapat sinar matahari.

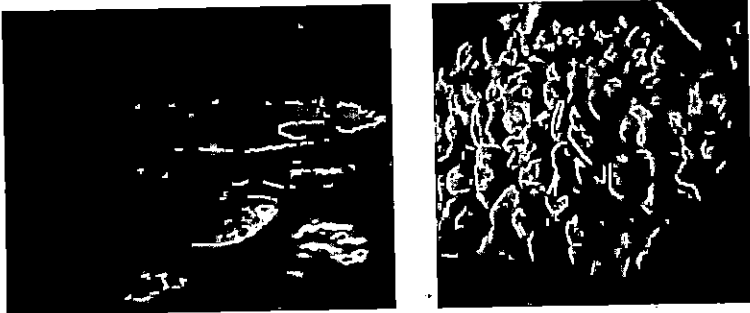
Dalam bahan pangan hanya terdapat vitamin dalam jumlah relatif sangat kecil, dan terdapat dalam bentuk yang berbeda-beda, diantaranya ada yang berbentuk provitamin atau calon vitamin (*precursor*) yang dapat diubah dalam tubuh menjadi vitamin yang aktif. Segera setelah diserap oleh tubuh *provitamin* akan mengalami perubahan kimia sehingga menjadi satu atau lebih bentuk yang aktif.

Hampir semua vitamin yang kita kenal sekarang telah berhasil diidentifikasi sejak tahun 1930. Vitamin pada umumnya dapat dikelompokkan ke dalam dua golongan utama yaitu:

1. Vitamin yang larut dalam lemak yaitu vitamin A, D, E, dan K
2. Vitamin yang larut dalam air yaitu vitamin C dan vitamin B.

#### a. Vitamin Larut Lemak

Vitamin yang larut dalam lemak banyak terdapat dalam daging ikan, minyak ikan, dan biji-bijian sumber minyak, seperti kacang tanah, kacang kedelai, dan sebagainya.



Gambar 32. Vitamin larut lemak

Seperti halnya lemak, vitamin memerlukan protein untuk mengangkut dan memindahkannya dari suatu tempat ke tempat lain. Karena sifatnya yang tidak larut dalam air, maka vitamin-vitamin tersebut tidak dikeluarkan atau diekskresikan, akibatnya vitamin ini ditimbun dalam tubuh bila dikonsumsi dalam jumlah banyak.

### 1) Vitamin A

Vitamin A hanya terdapat dalam tubuh hewan, seperti minyak ikan, hati dan lain-lainnya. Tetapi dalam tumbuh-tumbuhan terdapat semacam zat yang menyerupai vitamin A biasa disebut *Karotin*. Karotin ini setelah tiba didalam hati, diubah menjadi vitamin A, karena itu, karotin disebut juga sebagai *pro vitamin A*. Vitamin A pada umumnya stabil terhadap panas, asam, dan alkali. Namun vitamin ini mempunyai sifat yang sangat mudah teroksidasi oleh udara dan akan rusak bila dipanaskan pada suhu tinggi.



Gambar 33. Sumber vitamin yang larut lemak

#### Fungsi vitamin A bagi tubuh

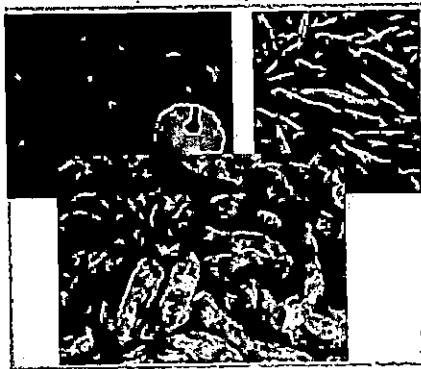
- Sebagai bahan untuk membuat *rodopsin* yang diperlukan dalam proses penglihatan.
- Untuk pemeliharaan jaringan pelapis.
- Untuk membantu proses pertumbuhan tubuh.



Gambar 34. Sumber vitamin A

### Vitamin A dalam Bahan Makanan

Dalam bahan makanan terdapat vitamin A adalah bentuk *karoten* sebagai *ester* dari vitamin A dan sebagai vitamin A bebas. Keaktifan biologis *karoten* jauh lebih rendah dibandingkan dengan vitamin A. Karena *karoten* merupakan sumber utama vitamin A bagi masyarakat di negara yang sedang berkembang, maka absorpsi dan ketersediaan *karoten* perlu diketahui. Vitamin A dalam bahan makanan dinyatakan dalam satu kesatuan yang disebut kesatuan internasional ( disingkat *ki*) yaitu sebanyak 0.6 mikrogram *beta karotin*.



Gambar 35. Makanan kaya karoten

**Tabel 10 Kadar vitamin A bahan makanan**

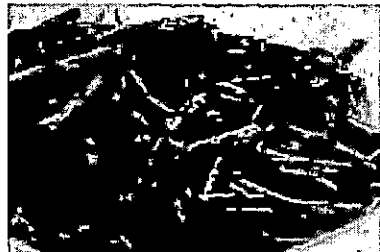
Jenis bahan makanan	Vitamin A ki karoten per 100 gram
Minyak ikan	80.000
Minyak ikan hati hiu	70.000
Hati sapi	43.900
Telur ayam	600
Pepaya kuning	1750
Pisang ambon	145
Tomat masak	1500
Wortel	2000
Sawi	6400
Bayam	6000
Daun kelor	11300
Ubi rambat merah	7700
Daun katuk	5000

Sumber: Syahmien Moehyi (2004)

Dari tabel 10 tersebut terlihat bahwa pada umumnya sayuran dan buah-buahan yang berwarna banyak mengandung karotin. Ada hubungan langsung antara derajat kehijauan sayuran dengan kadar karoten. Semakin hijau daun tersebut semakin tinggi kadar karotennya, sedang daun-daun yang pucat seperti selada dan kol, labu siam, miskin akan karoten.



**Gambar 36. Sayuran miskin karotin**



**Gambar 37. Sayuran kaya karotin**

Dari penelitian yang dilakukan diketahui bahwa kemampuan tubuh menyerap karoten yang berasal dari sayuran hanya 33 - 58% atau rata-rata 50%. Tidak semua karoten yang terserap tersebut dapat diubah menjadi vitamin A.

### **Kebutuhan Vitamin A Bagi Tubuh**

FAO-WHO telah mengadakan perhitungan, bahwa separuh dari karoten yang terserap oleh tubuh akan diubah menjadi vitamin A, jadi kira-kira hanya 1/6 dari kandungan karoten dalam bahan makanan yang akhirnya akan dimanfaatkan oleh tubuh.

Satuan takaran untuk vitamin A yang digunakan adalah International Unit (IU) atau Satuan Internasional (SI). Saat ini satuan untuk takaran vitamin A diganti dengan retinonal equivalent (RE), karena satuan ini lebih tepat dan dapat memberikan gambaran keadaan yang sesungguhnya, termasuk pertimbangan masalah penyerapan karoten serta derajat konversinya menjadi vitamin A.

1 RE = 1  $\mu\text{g}$  retinol (3,33 IU)

1 RE = 6  $\mu\text{g}$   $\beta$  - karoten (10 IU)

1 RE = 12  $\mu\text{g}$  karotenoid (10 IU)

Terlalu banyak konsumsi vitamin A dapat menyebabkan hipervitaminosis, suatu keadaan keracunan yang disebabkan oleh terlalu banyak konsumsi vitamin A, yaitu bila mengkonsumsi 75.000 sampai 500.000 SI (45 sampai 300 mgr  $\beta$ -karoten) setiap hari untuk jangka waktu beberapa bulan. Penyimpanan vitamin A dalam tubuh. 95 % dari cadangan vitamin A disimpan oleh tubuh dalam hati.

### **Akibat Kekurangan Vitamin A**

Dalam tubuh vitamin A berperan dalam penglihatan/ mata, permukaan epitel, serta membantu proses pertumbuhan. Peranan retinol pada penglihatan normal sangat penting karena daya penglihatan mata sangat tergantung oleh adanya rodopsin, suatu pigmen yang mengandung retinol.

## 1) Gangguan penglihatan

Vitamin A berperan menjaga agar kornea mata agar selalu sehat. Mata yang normal biasanya mengeluarkan *mukus*, yaitu cairan lemak kental yang dikeluarkan sel *epitel mukosa* sehingga membantu mencegah lemak kental yang dikeluarkan sel *epitel mukosa* sehingga membantu mencegah terjadinya infeksi.

Bila tubuh kekurangan vitamin A, sel epitel akan mengeluarkan keratin, yaitu protein yang tidak larut dalam air dan bukan mukus. Bila sel-sel epitel mengeluarkan *keratin*, sel-sel *membran* akan kering dan mengeras, dan keadaan tersebut dikenal dengan istilah *keratinisasi*. Keadaan tersebut bila berlanjut akan menyebabkan penyakit *xerofthalmia*. *Xerofthalmia* adalah keadaan bila orang mengalami kekurangan vitamin A, mula-mula *konjungtiva* mata mengalami *keratinisasi*, kemudian korneanya juga terpengaruh. Bila tidak diobati, mata akan menjadi buta.

Tanda permulaan gangguan penglihatan sebagai akibat kekurangan vitamin A ialah menurunnya kesanggupan untuk melihat dalam cahaya yang samar-samar. Kanak-kanak yang menderita kekurangan vitamin A ini biasanya kalau berjalan di dalam cahaya yang samar-samar seringkali menubruk benda-benda yang ada didepannya. Hal ini disebabkan karena ada perubahan kimia yang terjadi pada retina mata. Dalam keadaan normal retina mata terdapat suatu zat yang disebut rodopsin, yang mengandung vitamin A yang diperlukan dalam rangkaian penerimaan rangsang penglihatan pada waktu siang hari.

Bila terjadi kekurangan vitamin A, maka berarti proses pembentukan rodopsin akan terganggu. Hal inilah yang merupakan penyebab rabunnya kanak-kanak dalam keadaan cahaya samar atau cahaya senja. Karena itu, penyakit ini disebut penyakit rabun senja atau *hemeralopi*.

Dalam tingkat kedua pembuatan air mata akan berkurang sehingga selaput lendir mata atau konyuntiva tampak menjadi kering dan berlipat-lipat. Di bagian kiri dan kanan biji mata akan kelihatan noda-noda putih mengkilat seperti sisik ikan. Dan noda-noda ini disebut *bercak bitot*.





Gambar 38. Pertumbuhan tulang tak normal

Gejala-gejala keringnya *konyuntiva* ini disebut *xerofthalmi*. Penyakit ini masih bisa disembuhkan tanpa meninggalkan bekas atau cacat pada mata. Bila dalam taraf *xerofthalmi* ini anak-anak tidak mendapatkan pengobatan, maka terjadilah bahaya yang lebih hebat, yaitu luka pada kornea. Kadang-kadang luka itu sungguh hebat sehingga seluruh kornea hancur. Keadaan seperti ini disebut *keratomalasea*. Penderita akan menjadi buta sama sekali.

## 2) Kerusakan Jaringan Epitel.

Kekurangan vitamin A juga menyebabkan perubahan-perubahan pada jaringan pelapis (*epitel*). Jaringan-jaringan pelapis ini akan menjadi keras karena adanya sel tanduk. Karena itu, orang-orang yang kekurangan vitamin A ini mudah terserang penyakit saluran pernafasan atau saluran pencernaan.

## 3) Gangguan Pertumbuhan

Kekurangan vitamin A juga dapat mengganggu jalannya pertumbuhan tubuh. Di samping itu kekurangan vitamin A dapat berpengaruh terhadap pertumbuhan tulang.

## Sumber Vitamin A

### 1) Bahan pangan hewani

Berbagai makanan hewani seperti susu, keju, kuning telur, hati dan berbagai ikan yang tinggi kandungan lemaknya merupakan sumber utama bagi retinol.



Gambar 39. Kuning telur,susu,keju sumber vitamin A

## 2) Bahan pangan nabati

Beberapa sayuran dan buah-buahan yang berwarna kuning atau merah, terutama wortel kaya akan vitamin A. Sedangkan sayuran hijau penting artinya sebagai sumber vitamin A bagi masyarakat di daerah pedesaan karena murah dan mudah didapat secara lokal.



Gambar 40. Sayuran hijau sumber vitamin A

Tingginya konsumsi provitamin A atau vitamin A saja sesungguhnya tidak cukup, bila tidak diikuti perbaikan status gizi. Dengan mengkonsumsi sayur hijau, gizi lain yang dikandungnya dapat dimanfaatkan. Sayuran hijau ternyata juga tinggi kadar proteinnya. Bila ditakar berdasarkan berat kering, daun hijau mengandung protein 30- 40%, kira-kira mendekati kandungan protein kedelai.

Konsumsi 100 gram sayuran hijau saja, atau sekitar dua sendok makan setelah dimasak, dapat menambah 15% dari seluruh konsumsi protein hari itu, di samping menambah sebanyak 100% atau lebih zat kapur (kalsium) dan besi; dan

ternyata mencukupi keperluan vitamin A dan vitamin C untuk orang dewasa per hari yaitu 3.500 IU vitamin A dan 30 mg vitamin C. Mengonsumsi makanan sumber vitamin A yang beragam sangat dianjurkan, kemungkinan kekurangan vitamin A karena proses pengolahan yang tidak tepat.



Gambar 41. Ikan, telur dan Susu Sumber vitamin A

Tabel 11 Pengelompokan Sumber Vitamin A

Pengelompokan Kandungan Vitamin A		
Tinggi (RE lebih besar dari 20.000 µg/100 g)	Sedang (RE 1.000 - 20.000 µg/100 g)	Rendah (RE kurang dari 1.000 µg/100 g)
minyak ikan minyak kelapa sawit	hati kambing/domba hati ayam ubi jalar wortel bayam	roti Daging babi, sapi Kentang Ikan

Sumber: Flint (1981) 2) Vitamin D

### Vitamin D

Tidak seperti halnya vitamin-vitamin lain, vitamin D dapat disintesis dalam tubuh manusia dan hewan dalam bentuk vitamin

D2. laju sintesis vitamin D dalam kulit tergantung jumlah sinar matahari yang diterima serta konsentrasi pigmen di kulit. Agar tubuh tidak kekurangan vitamin D, maka dianjurkan untuk selalu memanfaatkan sinar matahari untuk kesehatan, terutama di pagi hari.

Dikenal 4 macam vitamin D, yaitu vitamin D2, D3, D6, dan D4. Vitamin D1 tidak ada. Vitamin D2 terdapat di dalam tumbuh-tumbuhan dan disebut *kalsiferol*, sedangkan vitamin D3 terdapat didalam tubuh hewan tekenal dengan nama ergosterol yang apabila terkena sinr matahari ( sinar ultra violet ) akan berubah menjadi vitamin D aktif. Vitamin D tidak begitu penting artinya di negara beriklim tropis karena agak jrang ditemukan penyakit akibat kekurangan vitamamin ini,kecuali dibeberapa tempat tertentu.

### 1) Fungsi Vitamin D bagi Tubuh

Guna vitamin D dalam tubuh.

- Mengatur metabolisme garam dapur.
- Menggiatkan penyerapan gram kapur dan garam fosfor.
- Mengatur pembentukan garam fosfor dalam tubuh yang digunakan untuk pengerasan tulang.

Kekurangan vitamin D mengakibatkan penyakit rakhitis. Pada penyakit ini tulang-tulang tetap lunak, sehingga mudah berubah bebtuknya. Kelebihan vitamin D menyebabkan keracunan.

Kebutuhan akan vitamin D, terutama bagi penduduk negara-negara beriklim tropis tidak bisa dipastikan karena tubuh secara tidak lnsung dapat membuat vitamin D sendiri. Vitamin tersebut kemudian diaktifkan oleh sinar matahari dan diangkut ke berbagai alat tubuh untuk dimanfaatkan atau disimpan di dalam hati. Karena itu konsumsi vitamin D tidak begitu penting dalam pemenuhan kebutuhan vitamin D secara keseluruhan.

### 2) Kekurangan Vitamin D

Peranan vitamin D sangat penting bagi metabolisme kalsium dan fosfor. Dengan adanya vitamin D, absorpsi kalsium oleh alat

pencernaan akan diperbaiki, Kalsium dan fosfor dari tulang dimobilisasi. Pengeluaran kalsium dan fosfor dari tulang dimobilisasi, pengeluaran dan keseimbangan mineral dalam darah ikut dikendalikan.

Vitamin D dari makanan yang dikonsumsi diserap bersama-sama lemak dan masuk ke dalam saluran darah melalui dinding usus kecil jejunum dan ileum dan diangkut ke dalam chylomicron melalui sirkulasi limpa. Kekurangan vitamin D akan mengakibatkan gangguan penyerapan kalsium dan fosfor pada saluran pencernaan dan gangguan mineralisasi struktur tulang dan gigi. Tiga jenis keadaan dapat dialami oleh penderita kekurangan vitamin D, ialah:

#### (a) Ricetsia

Diderita oleh anak-anak yang ditandai oleh bengkoknya kaki sehingga berbentuk O. Bila keadaan belum berlanjut masih dapat ditolong dengan pemberian vitamin D dalam jumlah yang besar atas nasihat dokter yang berwenang.



Gambar 42. Penderita Ricetsia

#### (b) Tetani

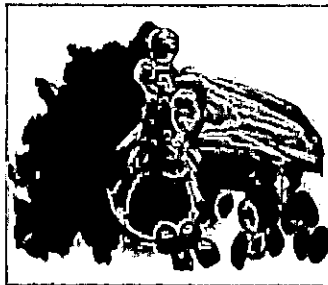
Suatu gejala ditandai bengkoknya pergelangan tangan dan sendi akibat rendahnya kalsium dalam serum karena kekurangan vitamin D atau rusaknya kelenjer paratiroid.

### (c) Osteomalacia

Diderita oleh orang dewasa, juga dikenal sbg ricketsia orang dewasa, disebabkan kekurangan vitamin D. Satu IU vitamin D sama dengan 0,0025 mcg kristal murni vitamin D. *International Unit* (IU)

### Vitamin E

Vitamin E dianggap berpengaruh pada kesanggupan bereproduksi. Hewan-hewan yang dalam makanannya kekurangan vitamin E akan menjadi mandul. Hewan betina yang kekurangan vitamin E ini pada telurnya akan berdegenerasi, sedang-kan pada hewan-hewan jantan akan mengakibatkan penghambatan dalam pembentukan sel jantan ( sperma ). Bagi manusia belum jelas apakah berpengaruh atau tidak. Vitamin ini terdapat dalam biji-bijian yang sedang tumbuh.



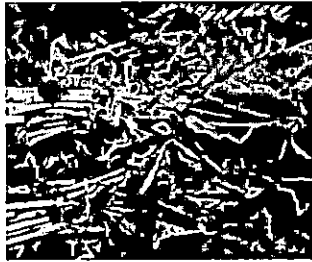
Gambar 43. Sumber vitamin E

Di beberapa negara maju, demikian juga di kota-kota besar di Indonesia, khasiat vitamin E banyak dimanfaatkan, khususnya sebagai obat berbagai penyakit, dan merupakan komoditi yang mahal tetapi laris. Manusia membutuhkan vitamin E dalam jumlah yang sedang, dan biasanya telah dapat dicukupi dari makanan sehari-hari. Pada tahun 1973 National Research Council (NRC-USA) mengumumkan RDA (Recommended Daily Allowance) yang baru untuk vitamin E. Sebelum tahun tersebut RDA untuk vitamin E sebanyak 25-30 SI untuk orang dewasa, kini menjadi 12-21 SI saja.

Ekstrak dari tumbuhan seperti sayuran dan buah-buahan yang kaya akan vitamin E, dimanfaatkan sebagai bahan kosmetika. Selain itu sumber-sumber vitamin E yang natural perlu dikonsumsi mengingat pentingnya fungsi vitamin ini bagi tubuh. Dengan mengkonsumsi sumber vitamin E yang beragam tentu saja kita akan dapat memperoleh vitamin ini dalam jumlah yang mencukupi kebutuhan.

### Vitamin K

Vitamin K disebut juga *vitamin koagulasi*. Mula-mula ditemukan sebagai senyawa yang dapat mencegah terjadinya perdarahan yang parah pada ayam. Vitamin K mendorong terjadinya pengumpulan darah secara normal. Vitamin K penting artinya dalam pembekuan darah, karena vitamin ini mempengaruhi pembentukan *protrombin* dalam hati. Jika kekurangan vitamin ini maka *protrombin* dalam darah akan berkurang. Akibatnya, jika terjadi luka, maka luka ini akan sukar berhenti mengeluarkan darah karena luka sukar menutup.



Gambar 44. Bayam sumber vitamin K

Vitamin ini dibuat oleh bakteri-bakteri dalam usus. Bahan-bahan makanan seperti hati dan sayur-sayuran yang berdaun hijau banyak mengandung vitamin ini. Kekurangan vitamin ini dapat terjadi, misalnya terlalu banyak menggunakan obat-obat *sulfa* sehingga bakteri-bakteri yang dapat membuat vitamin K diusus, mati.



**Gambar 45. Kubis sayuran kaya vitamin K**



**Gambar 46. Brokoli sayuran sumber vitamin K**

Vitamin K larut dalam lemak dan tahan panas, tetapi mudah rusak oleh radiasi, asam, dan alkali. Sumber utama vitamin K adalah hati dan sayuran seperti bayam, kubis, dan brokoli. Sedangkan biji-bijian, buah-buahan, dan sayuran lain miskin akan vitamin K.

Banyak vitamin K terbuang bersama feses, dan hanya dalam jumlah kecil saja dapat disimpan dalam hati. Bayi yang baru lahir hanya mempunyai vitamin K yang sangat terbatas, dan sintesis vitamin K dalam saluran pencernaan baru dimulai setelah bayi berusia beberapa hari.

## **b. Vitamin yang Larut dalam Air**

### **1) Vitamin C**

#### **(a) Sifat Vitamin C**

Sifat-sifat vitamin C adalah:

- Vitamin C merupakan vitamin yang paling mudah rusak.
- Vitamin C mudah teroksidasi dan proses tersebut dipercepat oleh panas, sinar, alkali, enzim, oksidator, serta oleh katalis tembaga dan besi.

Vitamin C dalam tubuh berguna dalam dalam pembentukan dan pemeliharaan zat perekat yang menghubungkan sel-sel dengan sel dari berbagai jaringan. Kekurangan vitamin C juga dapat menyebabkan melemahnya dinding kapiler-kapiler darah sehingga mempermudah pendarahan. Kekurangan vitamin C juga



dapat mengakibatkan perubahan susunan tulang dan tulang muda ( *kartilase* ), gusi berdarah, dan gigi. Juga *asam askorbin* ini juga berpengaruh dalam pembentukan sel-sel darah dalam susunan tulang serta dalam pemeliharaan kadar *haemoglobin* yang normal.

Penyakit *skorbut*, yang diakibatkan oleh kekurangan vitamin C adalah penyakit defisiensi yang paling lama dikenal. Sifat vitamin C mudah larut dalam air dan akan mudah rusak dengan pemanasan yang terlalu lama. Berbagai faktor yang dapat mempengaruhi kadar vitamin C dalam makanan antara lain:

- bahan makanan yang disimpan terlalu lama.
- Bahan makanan yang dijemur dengan cahaya matahari.

Pemanasan yang terlalu lama. Vitamin C umumnya banyak sekali terdapat dalam bahan makanan, seperti buah-buahan yang masak. Cadangan vitamin C dalam tubuh dalam kelenjar *adrenalin*, kelenjar *tymus* dan lain-lain. Jumlah cadangan vitamin C ini tergantung pada jumlah vitamin C yang terdapat dalam makanan sehari-hari.



Gambar 47. Vitamin C rusak/pemanasan tinggi

Oksidasi akan terhambat bila vitamin C dibiarkan dalam keadaan asam, atau pada suhu rendah. Vitamin C dapat terserap sangat cepat dari alat pencernaan kita masuk ke dalam saluran darah dan dibagikan ke seluruh jaringan tubuh. Kelenjar adrenalin mengandung vitamin C yang sangat tinggi. Pada umumnya tubuh menyerap vitamin C sangat sedikit. Kelebihan vitamin C dari konsumsi makanan akan dibuang melalui air kemih. Karena itu bila seseorang mengkonsumsi vitamin C dalam jumlah besar (megadose), sebagian besar akan dibuang keluar, terutama bila orang tersebut biasa mengkonsumsi makanan bergizi tinggi. Tetapi sebaliknya, bila sebelumnya orang tersebut jelek keadaan gizinya, maka sebagian besar dari jumlah itu dapat ditahan oleh jaringan tubuh.

## (b) Akibat Kekurangan Vitamin C

Kekurangan vitamin C akan menyebabkan penyakit sariawan atau skorbut. Penyakit skorbut biasanya jarang terjadi pada bayi; bila terjadi pada anak-anak, biasanya pada usia setelah 6 bulan dan dibawah 12 bulan.

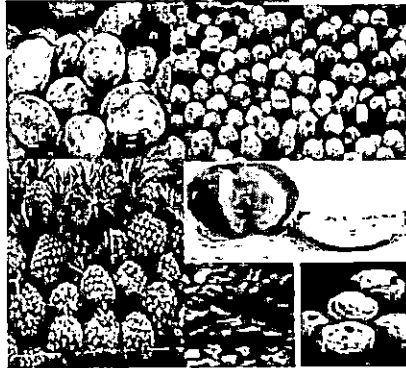
Gejala-gejala penyakit skorbut ialah terjadinya pelembekan tenunan kolagen, infeksi, dan demam. Juga timbul sakit, pelunakan, dan pembengkakan kaki bagian paha. Pada anak yang giginya telah keluar, gusi membengkak, empuk, dan terjadi pendarahan. Pada orang dewasa skorbut terjadi setelah beberapa bulan menderita kekurangan vitamin C dalam makanannya. Gejala-gejalanya ialah pembengkakan dan pendarahan pada gusi, *gingivitis*, kaki menjadi empuk, *anemia*, dan *deformasi tulang*. Penyakit sariawan yang akut dapat disembuhkan dalam beberapa waktu dengan pemberian 100 sampai 200 mg vitamin C per hari. Bila penyakit sudah kronik perlu diperlukan waktu lebih lama untuk penyembuhannya dan suplai vitamin C yang lebih ditingkatkan.



Gambar 48. Bengkak akibat kurang vitamin C

## c) Sumber Vitamin C

Sumber vitamin C sebagian besar berasal dari sayuran dan buah-buahan, terutama buah-buahan segar. Karena itu vitamin C sering disebut Fresh Food Vitamin. Buah yang masih mentah lebih banyak kandungan vitamin C-nya; semakin tua buah semakin berkurang kandungan vitamin C-nya.



**Gambar 49. Sumber vitamin C**

Mengonsumsi buah dalam keadaan segar jauh lebih baik dari buah yang sudah diolah. Pengolahan pada buah-buahan dengan menggunakan panas, akan mengakibatkan kerusakan pada vitamin C. Vitamin C mudah larut dalam air dan mudah rusak oleh oksidasi, panas, dan alkali. Karena itu agar vitamin C tidak banyak hilang, sebaiknya pengirisan dan penghancuran yang berlebihan dihindari.

Buah jeruk, baik yang dibekukan maupun yang dikalengkan merupakan sumber vitamin C yang tinggi. Demikian juga halnya berries, nenas, dan jambu. Beberapa buah tergolong buah yang tidak asam seperti pisang, apel, pear, dan peach rendah kandungan vitamin C-nya, apalagi bila produk tersebut dikalengkan.



**Gambar 50. Buah-buahan rendah Vitamin C.**

Bayam, brokoli, cabe hijau, dan kubis juga merupakan sumber vitamin C yang baik, bahkan juga setelah dimasak.



**Gambar 51. Sayuran sumber vitamin C**

Sebaliknya beberapa jenis bahan pangan hewani seperti susu, telur, daging, ikan, dan unggas sedikit sekali kandungan vitamin C-nya. Air susu ibu yang sehat mengandung enam kali lebih banyak vitamin C dibandingkan susu sapi. Pemberian ASI yang teratur dan sesuai dengan kebutuhan bayi dan balita membantu memnuhi kebutuhan tubuhnya akan vitamin C.



**Gambar 52. Sumber vitamin C utuh**



**Gambar 53. Baking soda**

Vitamin C mudah diperoleh jika mengonsumsi makanan dengan benar.

Konsumsi bahan sayuran dan buah dalam keadaan segar, dapat menyediakan kebutuhan tubuh akan vitamin ini. Hanya saja terkadang kita sering kurang memperhatikan cara pengolahan bahan yang benar, sehingga vitamin C rusak dan terbuang percuma.

Saat proses merebus sayuran, guna mempertahankan kesegaran warna sering ditambahkan baking soda. Penambahan baking soda pada saat memasak sayuran, dapat merusak kandungan vitamin C pada sayuran. Oleh karena itu, sebaiknya dalam pengolahan sayuran tidak menggunakan bahan tambahan yang dapat merusak kandungan zat gizi.

**Tabel 12 Vitamin C pada sayuran**

No	Jenis Sayuran	Vit C (mg/100 gr)
1.	Bayam dan tekokak	80
2.	Daun katuk	239
3.	Daun kelor	220
4.	Dan singkong	275
5.	Daun talas	163
6.	Daun lobak	109
7.	Daun melinjo	182
8.	Daun oyong	150
9.	Peterseli	193
10.	Sawi	102

Sumber: Emma S (1999)

## 2) Vitamin B Kompleks

Dipandang dari segi gizi, kelompok vitamin B termasuk dalam kelompok vitamin yang disebut vitamin B kompleks yang meliputi tiamin (vitamin B1), riboflavin (vitamin B2), niasin (asam nikotinat, niasinamida), piridoksin (vitamin B6), asam pantotenat, biotin, folasin (asam folat dan turunan aktifnya), serta vitamin B12 (sianokobalamin).

### (a) Tiamin (Vitamin B1)

Tiamin dikenal juga sebagai vitamin B1. Bentuk murninya adalah *tiamin hidroklorida*. Vitamin ini merupakan satu-satunya vitamin yang untuk pertama kalinya ditemukan di Indonesia (1897) yang dulu masih disebut Hindia-Belanda oleh sarjana Belanda yang bernama Eijkman.

#### (1) Peranan Tiamin

Kegunaan vitamin b1 bagi tubuh adalah sebagai berikut:

- Turut dalam metabolisme karbohidrat. Bertambah banyak karbohidrat yang terdapat dalam makanan, akan semakin banyak pula vitamin B1 yang diperlukan.
- Mengtur air dalam jaringan tubuh.
- Memperbaiki pengeluaran getah cerna.

Kekurangan vitamin B1 ini dalam jumlah yang tak begitu banyak sering mengakibatkan kurangnya nafsu makan. Kemudian akan terjadi gangguan dalam alat pencernaan (*sembelit*) akibat menurunnya *tonus* dari otot pada usus. Kekurangan yang agak hebat menyebabkan penyakit beri-beri. Dalam makanan tiamin ditemukan dalam bentuk bebas atau dalam bentuk kompleks dengan protein atau kompleks protein-fosfat. Bentuk yang terikat akan segera terpisah setelah terserap di *duodenum* atau *jejunum*. *Tiamin* tidak dapat disimpan dalam jumlah banyak oleh tubuh, tetapi dalam jumlah terbatas dapat disimpan dalam hati, ginjal, jantung, otak, dan otot. Bila tiamin terlalu banyak dikonsumsi, kelebihanannya akan dibuang melalui air kemih.

Kekurangan *tiamin* akan menyebabkan *polyneuritis*, yang disebabkan terganggunya transmisi syaraf, atau jaringan syaraf menderita kekurangan energi. Beri-beri merupakan penyakit kekurangan vitamin B1 (tiamin) dalam masyarakat yang banyak mengkonsumsi beras yang mengalami penggilingan terlalu lanjut.

Nilai gizi pada beras pecah kulit

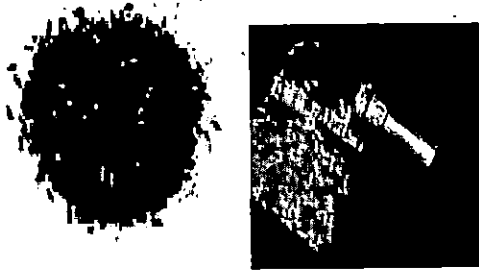
- Air 13gr, kalori 335gr, protein 7,4gr, lemak 1,9gr, karbohidrat 76,2gr, calcium 12mg, Fe 2,0mg, Vitamin B1 0,32mg.

Nilai gizi pada beras giling

- Air 13gr, kalori 360gr, protein 6,8gr, lemak 0,7gr, karbohidrad 78,9gr, calsiium 6mg, Fe 0,8mg, Vitamin B1 0,12mg.

Nilai gizi pada beras-tumbuk

- Air 13gr, kalori 359gr, protein 7,9gr, lemak 0,9gr, karbohidrad 77,6gr, calsiium 16mg, Fe 0,3mg, Vitamin B1 0,21mg.



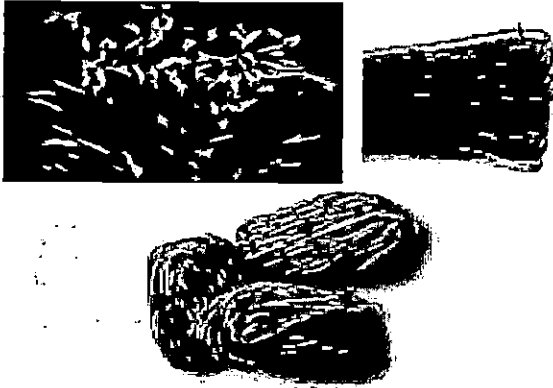
Gambar 54. Beras pecah kulit mengandung tiamin

Pada orang dewasa sering terjadi gangguan jantung sehingga menyebabkan adanya oedem (penumpukan cairan dalam jaringan) pada kaki bawah/ telapak kaki serta persendian kaki. Bila berlanjut maka oedem dapat terjadi di rongga dada, dan ini disebut beri-beri basah. Pasien beri-beri biasanya diberi vitamin B kompleks serta makanan yang kaya protein dan kalori. Beri-beri pada bayi banyak diderita di daerah Asia, karena ibu-ibu yang menyusui kekurangan tiamin. Akibat sering muncul tiba-tiba dengan tanda-tanda sebagai berikut: oedem pada muka, pucat, mudah terangsang, muntah-muntah, sakit perut, hilang suara, dan kejang. Bayi dapat meninggal dalam waktu beberapa jam. Dengan terapi tiamin, penderita akan sembuh lebih cepat.

Konsumsi tiamin yang dianjurkan untuk per orang per hari oleh Widya Karya Nasional Pangan dan Gizi, 1998 bagi anak-anak di bawah 10 tahun antara 0,3- 1,0 mgr, sedangkan untuk orang dewasa 1,0 mgr. Wanita hamil dan menyusui perlu lebih banyak yaitu 0,2 mgr dan 0,3 mgr dari kebutuhan normal.

## (2) Sumber Tiamin

Sumber *tiamin* yang baik sebetulnya biji-bijian, seperti beras PK (pecah kulit) atau bekatulnya. tetapi produk tersebut relatif mahal harganya. Daging babi, baik yang segar atau diasap, sangat tinggi kandungan *tiamin*nya.



Gambar 55. Sumber tiamin

Meskipun sayuran dan buah-buahan kadar *tiamin*nya kecil, tetapi kebiasaan memakan lalap dalam jumlah besar banyak membantu menyediakan *tiamin* bagi tubuh.

Tabel 13 Sumber vitamin B1 (Thiamin)

No	Jenis pangan	Vit B1 (mg/100 gr bahan)
1.	Katul beras	0,82
2.	Kedele kering	1,07
3.	Ham	0,7
4.	Telur bebek (diasin)	0,28
5.	Ikan selar segar	0,37
6.	Peterseli	0,11
7.	Daun kelor	0,21
8.	Asam masak dipohon	0,34
9.	Tepung susu asam utk bayi	1,00
10.	Coklat susu	0,08

Sumber: Depkes RI (2000)



## (b) Riboflavin

Vitamin B2 disebut *riboflavin* karena strukturnya mirip dengan gula *ribosa* dan juga karena ada hubungan dengan kelompok *flavin*. *Riboflavin* yang larut dalam air memberi warna fluoresens kuning-kehijauan. *Riboflavin* sangat mudah rusak oleh cahaya dan sinar dan sinar ultra violet, tetapi tahan terhadap panas, oksidator, asam, dan sebaliknya sangat sensitif terhadap basa.

### (1) Kekurangan Riboflavin

Vitamin ini berguna untuk pernafasan sel. Di samping itu, vitamin ini berguna tubuh terutama pada anak-anak. Selain itu, jika kekurangan konsumsi *riboflavin* dapat berdampak pada gangguan-gangguan jaringan tubuh. Pada kornea akan tampak pembuluh-pembuluh darah halus, dan tumbuh luka - luka pada bibir serta sudut mulut (*seilosis*).

Kekurangan *riboflavin* (*ariboflavinosis*) merupakan penyakit yang umum ditemui, tetapi biasanya dianggap ringan. Pada pasien-pasien wanita yang mendapat ransum dengan *riboflavin* sangat rendah timbul penyakit yang disebut *cheilosis* dengan gejala: retak-retak pada kulit tangan dan kaki, di sudut-sudut mulut (bibir), kerak-kerak pada kulit, bibir, dan lidah. Mulut semakin hari semakin sakit.



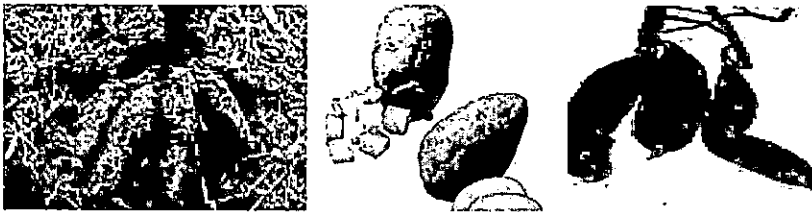
Gambar 56. Kulit kering kurang riboflavin

## (2) Kebutuhan Riboflavin

Konsumsi *riboflavin* yang dianjurkan oleh Widya Karya Nasional Pangan dan Gizi, 1998 untuk orang Indonesia per orang per hari adalah: untuk bayi antara 0,3 dan 0,5 mg, anak-anak sampai umur 10 tahun 0,6 mg-1,0 mg, untuk orang dewasa antara 1,3 mg-1,5 mg; sedangkan untuk orang-orang yang mengandung dan menyusui masing-masing ditambahkan 0,2 dan 0,4 mg dari kondisi normal.

## (3) Sumber Riboflavin

Sumber *riboflavin* berasal dari hasil ternak. Hati, ginjal, dan jantung mengandung *riboflavin* dalam jumlah yang tinggi. Sayuran hijau dan biji-bijian hanya sedikit saja kandungan *riboflavin*nya. Buah-buahan dan umbi-umbian juga sangat rendah kandungannya.



Gambar 57. Bahan makanan rendah riboflavin

Susu sapi yang disimpan dalam botol jernih bila kena sinar matahari langsung akan kehilangan *riboflavin* sampai 75% dalam waktu 3 jam. Penyimpanan dalam botol yang berwarna keruh lebih banyak melindungi kandungan *riboflavin*.

Tabel 14 Kandungan Riboflavin B2 pangan

No	Jenis pangan	(mg/100 gr bahan)
1.	Jagung giling putih	0,12
2.	Uwi segar	1,0
3.	Kedele	0,3
4.	Kapri muda	1,0
5.	Alpukat	0,15

6.	Hati	2,5
7.	Telur ayam	0,35
8.	Kan asin kering	0,35
9.	Daging kambing	0,35
10.	Susu bubuk	1,15

Sumber: Depkes RI (2000)

### (c) Niasin

Kekurangan *niasin* yang parah setelah beberapa bulan akan mengakibatkan pelagra dengan gejala spesifik; sakit tenggorokan, lidah, dan mulut, serta terjadi *dermatitis* yang sangat khas yaitu pada tubuh yang tidak tertutup seperti tangan, lengan, siku, kaki, kulit, serta leher. *Niacin* ini digunakan tubuh dalam berbagai proses oksidasi untuk menghasilkan tenaga. *Niacin* terdapat dalam enzim yang turut dalam peristiwa oksidasi reduksi dalam tubuh. Kekurangan *niasin* yang hebat akan menyebabkan penyakit *pellagra* pada kulit, gangguan-gangguan terhadap alat pencernaan, dan sistem saraf.

Pecah-pecah pada kulit ini terutama terjadi pada kulit yang seing terkena matahari. *Pellagra* banyak diderita oleh penduduk daerah-daerah yang menggunakan jagung sebagai bahan pokok. Jagung sedikit sekali mengandung *niasin* dan asam amino *triptofan* yang dapat diubah oleh tubuh menjadi *niasin*. Karena itu, bila jagung digunakan sebagai makanan pokok, maka untuk mencegah terjadinya *pellagra* ini, s harus mengkonsumsi lebih banyak bahan makanan lainnya seperti sayur-sayuran, daging, atau kacang-kacangan.

Akibat yang berlanjut jika terjadi kekurangan *niasin* adalah kulit berwarna merah, bengkak, lunak. Bila keadaan tersebut berlanjut, maka kulit bersisik dan kadang-kadang terjadi luka. Kekurangan *niasin* dalam makanan anak dapat menimbulkan anemia, sedangkan pada orang dewasa dapat menyebabkan *hiperpigmentasi, dermatitis, sellosi*.

Tabel 15 Kandungan Niasin Pada Bahan Pangan

No	Jenis pangan	(mg/100 gr bahan)
1.	Beras tumbuk	1,0
2.	Cantel	3,0
3.	Jagung giling putih	1,5
4.	Beras giling	1,0
5.	Kacang tanah	17,0
6.	Biji Bunga Matahari	5,8
7.	Biji Wijen	5,0
8.	Hati	13,0
9.	Kacang Tunggak (tolo)	2,0
10.	Kedele	2,0

Sumber: Depkes RI (2000)

#### (d) Vitamin B6

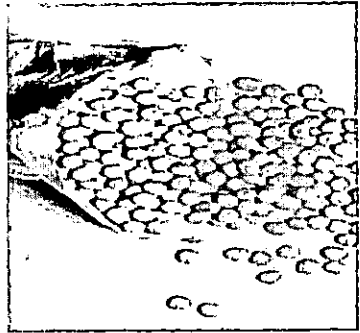
Vitamin B6 memiliki sifat yang larut dalam air. Oleh karena itu, tubuh kita hanya mampu menyimpan vitamin B6 dalam jumlah yang sangat sedikit. Kegunaan vitamin ini bagi tubuh ialah untuk metabolisme protein dan lemak. Piridoksin terdapat dalam enzim yang memecah protein menjadi asam-asam amino yang juga diperlukan untuk mengubah *triptofan* menjadi niasin.

Kebutuhan vitamin B6 per orang per hari sangat tergantung pada jumlah protein yang dikonsumsi. Untuk Indonesia belum ditentukan, tetapi sebagai pedoman untuk manusia standar diperlukan 2,0 mg per orang per hari. Sedangkan masyarakat dengan konsumsi protein rendah (40-50 g/hari) hanya diperlukan 1,2 sampai 1,5 mg. Sumber utama vitamin B6 adalah daging, unggas, dan ikan; kemudian disusul oleh kentang, ubi jalar, dan sayur-sayuran; baru oleh susu dan biji-bijian. Biji-bijian utuh merupakan sumber yang kaya akan vitamin B6.

Kekurangan vitamin B6 menyebabkan gejala kulit rusak, syaraf motorik terganggu, dan kelainan pada darah. Pada bayi sering terjadi kekurangan vitamin B6 karena mengkonsumsi susu kering yang telah kehilangan vitamin B6 ; bayi tersebut menderita rangsangan syaraf, kejang, lemah badan, dan sakit perut.



Gambar 58. Sumber kedua vitamin B 6



Gambar 59. Sumber ketiga vitamin B 6

#### (e) Asam pantotenat

Asam *pantotenat* perlu untuk sintesa lemak dan *sterol*. Asam *pantotenat* secara komersial ditemukan dalam bentuk garam kalsium, larut dalam air, agakmanis, dan stabil dalam pemasakan yang normal. Kadar vitamin dalam makanan atau bahan lain ditentukan secara mikrobiologik. Sebagai *koenzim* vitamin A, asam *pantotenat* terlibat dalam metabolisme karbohidrat, lemak, dan protein, khususnya dalam produksi energi. Asam *pantotenat* juga terlibat dalam metabolisme asam lemak dan *lipida* lain.



Gambar 60 Lebah sumber pantotenat

**(f) Vitamin B 12**

Vitamin B12 diperlukan untuk pembentukan butir-butir darah merah. Karena itu vitamin ini disebut faktor pemasak *eritrosite* ( *eritrosite maturation faktor* ). Vitamin ini ditemukan bersama-sama protein dalam daging hewan dan disebut faktor ekstrinsik untuk pencegahan *anemia*. Dalam tubuh manusia terdapat zat lain yang disebut faktor ekstrinsik yang diperlukan untuk penyerapan vitamin B12. Faktor intrinsik terdapat dalam cairan lambung. Vitamin B12 adalah vitamin yang sangat kompleks molekulnya, yang mengandung sebuah atom kobalt yang terikat mirip dg besi terikat dalam *hemoglobin* atau magnesium dalam *klorofil*.



**Gambar 61. Sayuran hijau sumber vitamin B12**



**Gambar 62. Sumber vitamin B12**

Bila faktor intrinsik ini tidak ada, maka vitamin B12 tidak dapat diserap dan akhirnya terjadilah penyakit *anemia* yang disebut *pernicious anemia*. Kekurangan vitamin B12 jarang terjadi karena vitamin ini banyak sekali terdapat dalam sel-sel hewan.

Vitamin B12 banyak didapat pada hasil ternak terutama hati. Beberapa bahan dan produk nabati yang mengandung B12 adalah sayuran dari daun berwarna hijau, oncom dari bungkil kacang tanah, dan produk fermentasi kedelai seperti tempe, tauco, dan kecap. Selain itu sumber vitamin B12 adalah bahan makanan berasal dari laut, seperti ikan, dan jenis lainnya. Vitamin B12 juga banyak terkandung dalam susu dan hasil olahannya berupa keju dan mentega.

Kekurangan vitamin B12 biasanya disebabkan karena kurang baiknya penyerapan dan kekurangan dalam makanan yang dikonsumsi. Tetapi bagi masyarakat yang menu sehari-hari hanya dari bahan nabati, biji-bijian, dan umbi-umbian, kekurangan vitamin B12 mungkin dapat terjadi. Konsumsi vitamin B12 untuk setiap orang dewasa/ hari minimum 0,6 mg sampai 1,2 mg dan sudah cukup untuk hidup sehat, tetapi belum cukup untuk disimpan. Konsumsi yang dianjurkan untuk orang di atas 11 tahun adalah 3 mg/hari, untuk orang yang sedang mengandung atau menyusui 4 mg/hari, dan untuk bayi cukup 0,3 mg, serta 1,0-2,0 mg untuk anak dibawah 10 tahun.

#### (g) Koline

Kolin digunakan untuk metabolisme dan pengangkutan lemak. Dalam tubuh *kolin* dapat dibuat dari *metionine*. Kekurangan kolin akan mempermudah penumpukan lemak dalam hati. Kekurangan kolin sering terjadi terutama pada penduduk yang makanannya kurang menggunakan protein hewan dan orang-orang yang sering minum alkohol.

#### (h) Asam folik

Kekurangan asam folik dapat menyebabkan sejenis anemia. *Folasin* yaitu asam folik yang digunakan dalam pengobatan ternyata memberikan hasil yang baik dalam pengobatan *anemia* ada wanita-wanita yang sedang hamil

#### (i) Biotin

Konsumsi biotin yang disarankan belum ditentukan dengan pasti, tetapi menurut para ahli sudah cukup bila mengkonsumsi 150 mg/hari/orang dewasa. Konsumsi biotin pada menu normal yang baik biasanya sudah mencukupi kebutuhan, yaitu sekitar 150 sampai 300 mcg.

## 5. Mineral

Sebagian besar bahan makanan, yaitu sekitar 96% terdiri dari bahan organik dan air. Sisanya terdiri dari unsur-unsur mineral. Sampai saat ini telah diketahui beberapa unsur mineral yang

berbeda jenisnya dan diperlukan manusia agar dapat sehat dan tumbuh dengan baik.

Tabel 16 Pengelompokkan mineral

Mineral Makro	Mineral Mikro
- natrium	- besi
- klor	- iodium
- kalsium	- mangan
- fosfor	- tembaga
- magnesium	- zink
- belerang.	- kobalt
	- fluor

Sumber: widyakarya (2004) a. Mineral Makro

#### a. Garam kapur ( Ca )

Garam kapur merupakan bahan utama dalam proses pembentukan tulang dan gigi. Sembilan puluh sembilan persen dari garam kapur dalam tubuh berguna untuk membentuk tulang. Karena itu, pada tulang dan gigi di dalam tubuh kita banyak terdapat garam kapur. Dalam bentuk yang larut, garam kapur berguna untuk membantu pembekuan darah, memberikan sifat permeabel pada sel-sel tubuh, mempengaruhi rangsang sel-sel saraf dapat menimbulkan suatu keadaan yang disebut *tetani*.

Apabila garam kapur atau kalsium yang berada dalam cairan darah diambil, maka darah tidak akan dapat membeku karena Ca bersama dengan tromboplastin akan bekerja untuk mengubah *protrombin* menjadi *trombin*. Sedangkan trombin diperlukan untuk mengikat kalsium yang ada dalam plasma darah itu.

Faktor-faktor yang dapat menyebabkan tubuh kekurangan garam kapur antara lain adalah sebagai berikut

- (a) Kurangnya garam kapur dalam makanan untuk waktu lama.
- (b) Tubuh tidak dapat menyerap garam kapur yang ada dalam makanan akibat kekurangan vitamin D, sehingga tubuh akan mengambil cadangan garam kapur yang ada didalam badan.



- (c) Kesukaran-kesukaran pada ginjal mungkin akan menyebabkan banyak garam kapur yang hilang dari tubuh.
- (d) Kekurangan beberapa jenis hormon seperti hormon yang dibuat oleh kelenjar gondok ( tiroid ) dan kelenjar anak gondok ( para tiroid) Pada tubuh orang sehat terdapat cadangan garam kapur dalam jumlah yang cukup untuk beberapa waktu.
- (e) Kehamilan yang terlalu sering dan rapat seta tidak disertai diet, yang banyak mengandung garam kapur akan meyebabkan semua cadangan garam kapur yang ada dalam tubuh wanita hamil akan habis.

### **(b) Akibat Kekurangan Garam Kapur**

Beberapa penyakit dapat ditimbulkan akibat kekurangan garam kapur. Kekurangan garam kapur pada anak-anak menyebabkan kelainan dalam pembentukan tulang, karena pengendapan garam kapur pada tulang tidak cukup. Penyakit ini dikenal dengan nama penyakt *rakhitis*. Kekurangan garam kapur pada orang dewasa dapat menyebabkan penyakit yang disebut *osteomalasia* yang kadang-kadang juga disebut penyakit *rakhitis pada* orang dewasa.

Bedanya dengan penyakit rakhitis pada anak-anak, ialah kejadian *osteomalasia* ini disebabkan pengambilan kapur kembali yang suda ada dalam tulang-tulang *dekalsifikasi*, sehingga tulang-tulang menjadi lunak. *Osteomalasia* sering ditemukan pada wanita yang sedang mengandung, kerena pada masa ini seorang wanita memerlukan garam kapur dalam jumlah yang sangat banyak, guna pembentukan bayi yang dikandungnya. Bahan-bahan makanan yang banyak mengandung garam kapur ialah susu. Tetapi bahan-bahan makanan lain terutama sayur-sayuran juga banyak mengandung garam kapur

### **(c) Kebutuhan tubuh manusia akan garam kapur.**

Kebutuhan garam kapur untuk orang dewasa setiap hari kira-kira 500 mg, dan bagi wanita yang sedang hamil 800 mg per hari. Bagi wanita yang sedang menyusui membutuhkan garam kapur sebanyak 1000 mg. Pada tabel 17 berikut ini dapat kita

ketahui kandungan garam kapur pada beberapa jenis bahan makanan.

Tabel 17 Kadar garam kapur Bahan Makanan

Bahan	Kadar per 100 gram bahan	Kadar per 100 gram bahan
Bayam	265 mg	65 mg
Daun kacang panjang	200 mg	120 mg
Daun kelor	440 mg	70 mg
Selada air	140 mg	290 mg
Sawi	290 mg	40 mg
Kacang kedelai	200 mg	585 mg
Telur ayam	60 mg	220 mg
Ikan teri kering	2400 mg	2000 mg
Susu sapi	145 mg	50 mg
Tepung susu skim	1200 mg	900 mg
Tepung susu <i>whole</i>	1000 mg	700 mg

Sumber: Syahmien Moehyi (2004)

Pada usia anak-anak 13 sampai 19 tahun dianjurkan mengkonsumsi garam kapur sebanyak 750 sampai 1000 mg sehari. Kebutuhan garam dapur pada anak-anak hingga remaja lebih tinggi dibandingkan dengan orang dewasa dalam kondisi tidak hamil dan menyusui. Hal ini disebabkan karena kebutuhan garam kapur pada anak-anak dan remaja diperlukan untuk pembentukan gigi dan struktur tulang mereka. Pada orang dewasa pembentukan struktur tulang tidak terjadi lagi. Pada orang dewasa kebutuhan garam dapur adalah untuk menjaga agar tidak terjadi gangguan kesehatan, seperti kerapuhan pada tulang dan gigi, bukan untuk membentuk struktur tulang.

#### b. Natrium

Pada orang yang sehat jarang sekali ditemukan kasus kekurangan natrium. Tanda pertama kekurangan natrium adalah

rasa haus. Bila terjadi banyak kehilangan natrium, maka cairan ekstraseluler berkurang, akibatnya banyak tekanan osmotik dalam cairan tubuh menurun. Pekerja-pekerja dalam industri yang pengap banyak mengeluarkan keringat. Setiap jam mereka mengeluarkan keringat sebanyak 1 liter. Selama delapan jam kerja, akan dikeluarkan sebanyak 10-200 gram. Biasanya, dengan mengkonsumsi makanan yang cukup mengandung garam (NaCl) diperkirakan cukup memproduksi 4 liter keringat, tanpa mengganggu kadar NaCl di dalam badan. Pada keadaan hilangnya banyak natrium, orang akan muntah-muntah atau diare karena cairan yang ada dalam usus banyak mengandung natrium.

### **Natrium dan Hipertensi**

Natrium yang terlalu banyak ditandai dengan pengembangan volume cairan ekstra seluler yang menyebabkan oedem. Kadar natrium dalam darah tidak dapat digunakan sebagai indikator status natrium dalam tubuh. Indikator yang baik bagi keseimbangan natrium ialah keadaan kardiovaskuler, seperti pulsa (denyut) nadi dan tekanan darah, juga pengeluaran natrium di dalam urin. Untuk itu perlu diketahui denyut nadi seseorang apakah dalam kondisi normal atau tidak. Pengukuran denyut nadi dapat menggambarkan tekanan darah secara umum

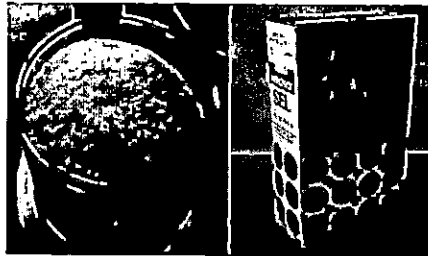
Berbagai hal tersebut dapat menggambarkan status cairan ekstraseluler. Tekanan darah tinggi banyak dialami oleh masyarakat Asia yang biasa mengkonsumsi natrium dengan kadar tinggi (7,6-8,2 g per hari). Sumber utama natrium adalah garam dapur, ikan asin, kecap, dan sebagainya. Terutama makanan yang telah diawetkan banyak mengandung natrium. Bahan makanan tersebut diawetkan dengan menggunakan garam. Produk olahan ikan seperti ikan kering, banyak mengandung natrium. Namun penggunaannya dalam pengolahan makanan juga harus dikendalikan agar tidak mengalami kelebihan natrium.



Gambar 63. Sumber natrium

### Kebutuhan Natrium dan Klorida

Kebutuhan tubuh akan natrium klorida didasarkan pada konsumsi air. Disarankan 1 gr natrium klorida untuk setiap liter air yang diminum. Orang dewasa yang diperkirakan memerlukan 1 ml air/kilokalori per hari. Orang yang mengkonsumsi 2.500-3.000 kkal memerlukan natrium klorida 2,5-3,0 gr per hari.



Gambar 64. Sumber natrium

Orang yang mengkonsumsi kalori lebih sedikit memerlukan garam lebih sedikit pula. Kandungan natrium klorida dalam air minum biasanya sangat sedikit yaitu sekitar 20 mgr per liter. Sedangkan kandungan natrium dalam garam secara teoritis adalah 39,34 g per 100 g atau kira-kira 2,8 g per sendok teh.

### c. Kalium

Tubuh orang dewasa mengandung kalium (250 g) dua kali lebih banyak dari natrium (110 g). Namun biasanya konsumsi kalium lebih sedikit daripada natrium. Komposisi kalium biasanya

tetap, sehingga digunakan sebagai indeks untuk lean body mass (bagian badan tanpa lemak). Sumber kalium yang utama dalam bahan makanan adalah bekatul, molase (madu), khamir, coklat dan kopi.



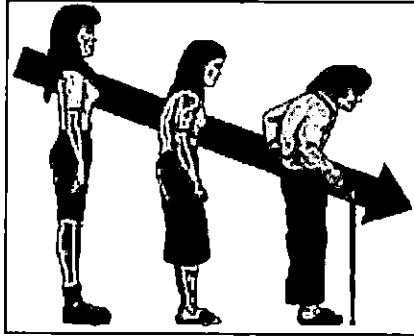
Gambar 65. Sumber kalium

Jumlah kalium yang dikonsumsi per hari sekitar 50 sampai 100 mEq, atau sekitar 3,7-7,4 g kalium klorida.

#### d. Kalsium

Tubuh kita mengandung kalsium yang lebih banyak dibandingkan dengan mineral lain. Diperkirakan 2% berat badan orang dewasa atau sekitar 1,0-1,4 kg terdiri dari kalsium. Namun pada bayi kalsium hanya sedikit (25-30 g). Setelah usia 20 tahun secara normal akan terjadi penambahan sekitar 1.200 gram kalsium dalam tulang rawan dan gigi, sisanya terdapat dalam cairan tubuh dan jaringan lunak.

Peranan kalsium dalam tubuh pada umumnya dapat dibagi dua, yaitu membantu membentuk tulang gigi dan mengatur proses biologis dalam tubuh. Keperluan kalsium terbesar pada waktu pertumbuhan, tetapi juga keperluan-keperluan kalsium masih diteruskan meskipun sudah mencapai usia dewasa. Pada pembentukan tulang, bila tulang baru dibentuk, maka tulang yang tua dihancurkan secara simultan.



Gambar 66. Akibat kekurangan kalsium

### e. Fosfor

Seluruh sel-sel mengandung fosfor. Enam puluh enam persen fosfor dalam tubuh terdapat pada tulang-tulang sebagai ikatan dengan dengan garam kapur, dan 33 % terdapat dalam jaringan lunak sebagai ikatan *organik* dan anorganik. Garam organik dari *fosfor* berguna untuk membantu metabolisme energi.

Beberapa hal yang dapat mempengaruhi penyerapan dan penyimpanan garam fosfor adalah sebagai berikut:

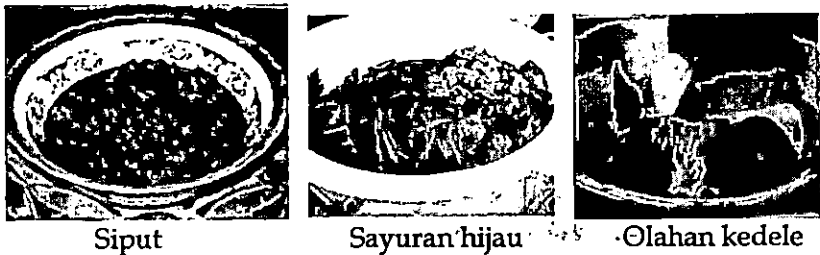
- Jumlah garam kapur yang terdapat dalam makanan.
- Jumlah garam besi ( ferum ). Garam bes yang terlalu banyak dapat menghambat penyerapan garam fosfor.
- Gangguan-gangguan alat pencernaan yang bersifat *khronis*.
- Hormon yang dikeluarkan oleh kelenjar paratiroid.

Pada umumnya, kekurangan garam fosfor jarang terjadi. Peran fosfor mirip dengan kalsium yaitu untuk pembentukan tulang dan gigi dan penyimpanan dan pengeluaran energi (perubahan antara ATP dengan ADP). Pada umumnya jumlah fosfor yang dianjurkan untuk dikonsumsi sebanyak 0,7 g per orang dewasa per hari, kira-kira sama dengan kalsium.

### f. Magnesium

Pada tubuh orang dewasa terkandung 20 - 25 gram magnesium. Setengah dari jumlah tersebut terdapat pada tulang

dan sisanya pada jaringan lemak seperti otot, hati serta cairan ekstraseluler. Kekurangan magnesium dapat menyebabkan *hypomagnesemia* dengan gejala denyut jantung tidak teratur, insomnia, lemah otot, kejang kaki, serta telapak kaki dan tangan gemetar. Kebutuhan magnesium untuk orang dewasa pria 350 mg per hari dan untuk dewasa wanita 300 mg. Sumber magnesium adalah sayur-sayuran hijau, kedelai, dan siput.



Gambar 67. Bahan makanan sumber magnesium

#### g. Sulfur

Dalam badan manusia terdapat sulfur sebanyak 0,25% dari berat badan atau sekitar 175 g pada dewasa pria. Sebagian besar terdapat dalam asam amino metionin, sistein, dan sistin. Beberapa vitamin juga mengandung sulfur misalnya tiamin dan biotin. Beberapa bagian tubuh juga mengandung sulfur yaitu jaringan pengikat, kulit, kuku, dan rambut. Sulfur merupakan bagian penting dari mukopolosakarida misalnya khondroitin sulfat pada tulang rawan, tendon, tulang, kulit, dan klep-klep jantung. Sedangkan sulfolopida sangat banyak dijumpai pada jaringan-jaringan hati, ginjal, kelenjer ludah, dan bagian putih otak. Sulfur terdapat juga dalam insulin dan heparin (suatu antikoagulan).

#### h. Mineral mikro

Meskipun banyak mineral yang terlibat dalam reaksi biologis dan proses fisiologis, berbagai penelitian hanya dilakukan pada mineral yang terdapat dalam jumlah yang dapat diukur. Mineral mikro atau *trace element* atau minor element merupakan istilah

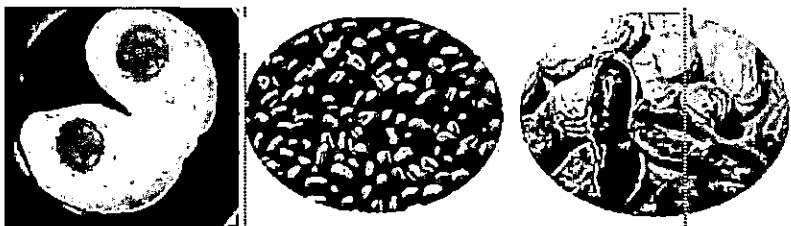
yang digunakan bagi sisa mineral yang secara tetap terdapat dalam sistem biologis.

### 1) Besi

Garam besi merupakan unsur yang sangat penting untuk membentuk *hemoglobin*, yaitu unsur zat warna yang terdapat dalam darah merah yang berguna untuk mengangkut oksigen dan CO<sub>2</sub> dalam tubuh. Haemoglobin adalah ikatan antara protein, garam besi dan zat warna. Enam puluh persen dari zat besi yang ada didalam tubuh manusia terdapat dalam *hemoglobin* ini

Tubuh manusia ternyata menggunakan garam besi dengan hemat, sekali. Bila terjadi perombakan butir-butir darah merah, maka garam besi yang terlepas akan diambil lagi oleh tubuh untuk pembentukan *haemoglobin* yang baru. Karena itu tambahan garam besi yang diperlukan setiap hari tidaklah begitu banyak. Kandungan besi dalam badan sangat kecil yaitu 35 mg per kg berat badan wanita atau 50 mg per kg berat badan pria.

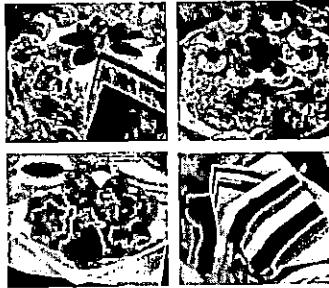
Besi dalam tubuh sebagian terdapat dalam sel-sel darah merah sebagai heme, suatu pigmen yang mengandung inti sebuah atom besi. Dalam sebuah molekul hemoglobin terdapat empat heme. Sel darah merah mempunyai masa hidup yang terbatas yaitu hanya 120 hari. Di dalam tubuh terdapat sebanyak 20.000 milyar sel darah merah. Besi juga terdapat dalam sel-sel otot, khususnya dalam *mioglobin*. Pada saluran pencernaan besi mengalami proses reduksi dari terbentuk feri (Fe<sup>+++</sup>) menjadi fero (Fe<sup>++</sup>) yang mudah diserap. Proses reduksi dibantu oleh adanya vitamin C dan asam amino.



Gambar 68. Sumber Fe



Pada penelitian dengan menggunakan besi radioaktif didapat bahwa penyerapan besi meningkat menjadi tiga kali bila seseorang mengkonsumsi roti yang mengandung besi bersama 1 g vitamin C.

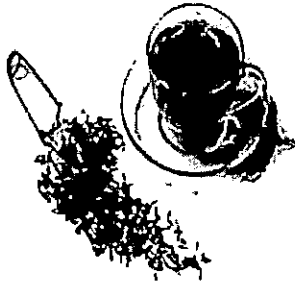


Gambar 69. Hasil olahan terigu

Saat ini *fortifikasi* Besi (fe) dilakukan pada tepung terigu sebagai bahan makanan yang banyak dikonsumsi.

Sebaliknya ada asam fitat yang dikonsumsi bersama biji-bijian atau bahan lain akan mempersulit penyerapan besi, sebab asam fitat dengan besi membentuk senyawa yang tidak larut. Dalam menu yang normal biasanya jumlah asam fitat tidak cukup besar sehingga tidak mengganggu penyerapan besi. Ada beberapa hal yang dapat menyebabkan seorang menderita kekurangan garam besi:

- Makanan yang tidak mengandung cukup garam besi untuk waktu yang lama.
- Gangguan penyerapan garam besi di dalam tubuh, misalnya kurangnya asam klorida dalam lambung. Kurangnya unsur tembaga (kuprum)
- Kurangnya zat-zat makanan lain, seperti protein dan berbagai macam vitamin sehingga menghambat pembentukan hemoglobin.
- Adanya penyakit-penyakit lain, seperti infeksi cacing tambang, malaria dan penyakit-penyakit lain yang menyebabkan pendarahan yang khronis, sehingga banyak sekali butir-butir darah merah yang hilang atau pecah.



**Gambar 70. Teh menghambat penyerapan Fe**

Seorang wanita dalam periode menstruasinya akan banyak sekali kehilangan darah, hal ini berarti banyak pula garam besi yang keluar dari tubuhnya. Apabila dalam periode ini wanita ini sudah menderita kekurangan garam besi, maka bila wanita ini kelak hamil, kekurangan garam besi dalam tubuhnya akan semakin banyak. Dalam keadaan tersebut wanita tadi akan menderita *anemia* ( *Mikrositik Hipokromik anemia* ). Kejadian ini sebagian besar disebabkan sebelum wanita - wanita tersebut hamil mereka sudah dalam keadaan kekurangan garam besi. Seorang ibu yang dalam masa hamilnya telah menderita kekurangan gram besi tentu tidak dapat memberikan cadangan garam besi kepada bayinya dalam jumlah yang cukup untuk beberapa bulan pertama.

Sungguhpun bayi itu mendapatkan air susu dari ibunya, tetapi susu bukan bahan makanan yang banyak mengandung garam besi. Akibatnya bayi itupun akan mengalami anemia. Kejadian anemia pada anak yang sudah berusia diatas satu tahun, sebagian besar disebabkan anak ini disusukan terlalu lama dengan tidak diberi makanan tambahan yang cukup mengandug garam besi.

Seorang bayi dalam bulan pertama tubuhnya akan membuat kira-kira 50 gram Hb, dan selama itu diperlukan kira-kira 189 mg ferum. Pada tahun kedua pembentukan Hb itu semakin berkurang, dan pada usia empat tahun pembentukan Hb baru berjumlah kira-kira 20 gram. Ini berlangsung sampai usia anak itu 9

tahun. Jumlah Hb yang terdapat dalam tubuh anak laki-laki, yang berusia 17 tahun kira-kira 100 gram.

**Tabel 18 Kebutuhan zat besi untuk berbagai usia**

Usia	Kebutuhan garam besi sehari
1 - 6 tahun	6 mg
7 - 12 tahun	7 mg
13 - 15 tahun	10 mg
16 - 19 tahun	12 mg
Laki-laki dewasa	8 mg
Wanita hamil	18 mg
Wanita menyusukan	15 mg

Sumber: Kepmenkes RI (2005)

**Tabel 19 Bahan Makanan Banyak Zat Besi**

Bahan makanan	Kadar garam besi per 100 gr bahan
Kuning telur ayam	6 mg
Daging sapi	2.9 mg
Hati sapi	6.6 mg
Ginjal sapi	8 mg
Bayam	2.9 mg

Sumber: WNPG (2004)

### (a) Akibat Kekurangan besi

Anemia gizi dapat diketahui dari kadar hemoglobin seseorang. Kadar hemoglobin normal pada pria dewasa 13 g/100 ml dan untuk wanita yang tidak sedang mengandung 12 g/100 ml. Kekurangan besi banyak dialami bayi di bawah usia 2 tahun serta para ibu yang sedang mengandung, yang biasanya juga diikuti oleh kekurangan gizi yang lain.

Pada wanita yang sedang haid atau menyusui, besi yang diperoleh dari konsumsi makanan sehari-hari biasanya tidak mencukupi, sedangkan kekurangan besi pada pria dewasa lebih jarang terjadi. Kekurangan besi dapat pula terjadi pada pasien yang terserang cacing pita. Cacing ini mengisap darah dari saluran darah di bawah mukosa alat pencernaan penderita. Oleh karena

itu, menjaga kebersihan badan terutama tangan perlu diperhatikan.

### (b)Konsumsi Besi

Jumlah besi yang diserap hanya sekitar 10%, maka konsumsi yang dianjurkan adalah 10 mg untuk orang dewasa per hari, atau 18 mg untuk waiita dengan usia 11-50 tahun. FAO/WHO menganjurkan bahwa jumlah besi yang harus dikonsumsi sebaiknya berdasarkan jumlah kehilangan besi dari dalam tubuh serta jumlah bahan makan hewani yang terdapat dalam menu kita. Manusia hanya mampu menyerap dan mengeluarkan Fe dalam jumlah yang terbatas. Dalam keadaan normal, orang dewasa diperkirakan menyerap dan mengeluarkan besi sekitar 0,5 sampai 2,0 mg per hari.



Gambar 71. Ibu Menyusui Rawan kekurangan Fe

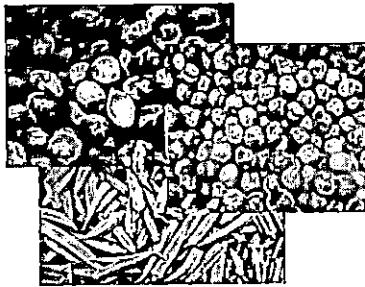
Tubuh manusia lebih cenderung menggunakan kembali besi yang ada dalam tubuh daripada membuangnya keluar tubuh. Tubuh memerlukan besi dalam waktu yang relatif cepat, sehingga besi dapat melewati dinding usus kecil langsung ke aliran darah. Besi yang berasal dari hasil ternak lebih mudah diserap dari pada yang dari hasil nabati. Daya absorpsi besi berbeda untuk bahan pangan satu dengan lainnya

Tabel 20 Daya serap tubuh terhadap fe

No	Komoditi	% Penyerapan
1.	Beras	1
2.	Kedele	6
3.	Jagung	3
4.	Ikan	11
5.	Hati	13

Sumber: Syahmien Moehyi (2004)

Orang yang berada dalam keadaan normal dapat menyerap 5-10% dan orang yang kekurangan besi menyerap 10-20%. Zat besi sangat dibutuhkan untuk pembentukan sel-sel darah merah. Kekurangan konsumsi zat besi dapat berakibat menderita anemia. Karena penyerapan zat besi itu lebih sulit, oleh karena itu, zat besi harus dikonsumsi bersamaan dengan bahan makanan yang mengandung vitamin C. Dengan adanya vitamin C, maka proses penyerapan Fe menjadi lebih mudah. Jika Fe tidak dapat diserap oleh tubuh, maka akan dikeluarkan lewat feces. Namun pengeluaran Fe harus dibantu dengan serat. Oleh karena itu, jika mengkonsumsi bahan makanan mengandung Fe yang tinggi harus dikombinasikan dengan bahan makanan berserat tinggi pula.



Gambar 72. Buah-buahan dan sayuran hijau kaya zat besi

## 2) Iodium

Yodium adalah suatu bahan yang digunakan untuk membuat hormon tiroksin oleh kelenjar gondok, yang memstimulasikan proses-proses oksidasi dalam tubuh. Dengan jalan ini maka *tiroksin* atau kelenjar gondok melakukan kontrol terhadap metabolisme, pertumbuhan dan pemakaian tenaga oleh tubuh.

Kekurangan yodium akan mengakibatkan kelenjar gondok menjadi besar karena bertambahnya jumlah jaringan dalam kelenjar itu. Tetapi jumlah jaringan yang secara aktif dapat menghasilkan hormon *tiroksin* menjadi berkurang. Pembesaran gondok ini disebut *penyakit gondok*.

Penyakit gondok ini banyak terjadi didaerah pegunungan karena biasanya air minum mereka sangat sedikit mengandung yodium. Jumlah Iodium dalam tubuh orang dewasa diperkirakan antara 9-10 mg, dua sepertiga dari jumlah tersebut terkumpul pada kelenjer tiroid (kelenjer gondok). Kelenjer tiroid merupakan kelenjer hormon yang terdapat pada dasar leher dan mempunyai berat 20-25 g, terdiri dari dua bagian masing-masing terletak di sebelah kanan dan kiri trachea.

Pada umumnya wanita dan anak perempuan mempunyai kecendrungan lebih mudah kena penyakit gondok daripada pria dan anak laki-laki. Masa paling peka terhadap kekurangan iodium terjadi pada waktu usia meningkat dewasa (puber)

### Kekurangan Iodium

Kekurangan Iodium selain dapat menyebabkan penyakit gondok juga dapat menyebabkan kretinisme pada pria. Kretinisme juga gejalaawal kekurangan Iodium, namun sebagian besar terjadi pada pria. Terjadi di daerah gondok endemik (daerah dimana banyak dijumpai penderita gondok).

*Kretinisme* ditandai dengan pertumbuhan bayi yang sangat terhambat, wajah kasar dan membengkak, perut kembung dan membesar serta bibir menebal dan selalu terbuka.



Kretin

Kretin

Gambar 73. Penderita Kretinisme

## Kebutuhan Iodium

Widya. Karya Nasional Pangan dan Gizi (2004) mencantumkan konsumsi yang disarankan untuk setiap individu menurut kelompok umur. Konsumsi Iodium untuk bayi 50 - 70 ug per orang per hari. Anak-anak hingga usia 9 tahun 70 - 100 membutuhkan iodium ug/hari, sedangkan kebutuhan pria dan wanita dalam kondisi normal 150 ug / hari dan wanita hamil 175 ug/ hari dan wanita yang sedang menyusui 200 ug / hari.



Gambar 74. Hasil laut sumber Iodium

Penggunaan Iodium sebagai pencegahan penyakit gondok telah lama diketahui. Iodium yang ditambahkan biasanya dalam bentuk garam kalium iodida (0.005-0.01 % dalam garam) karena biasanya konsumsi garam setiap hari rata-rata 5-15 g.

### 3) Mangan



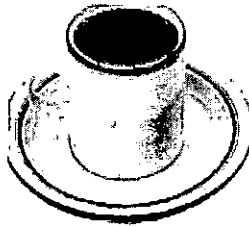
Gambar 75. Garam beryodium

Mangan sangat mudah diserap ke dalam tubuh, dan dalam darah mangan berikatan dengan sebuah molekul protein. Mangan dibuang melalui feses bersama-sama hasil empedu (*bilirubin dan biliverdin*). Sejauh ini kebutuhan tubuh akan mangan belum ditentukan, tetapi dari beberapa hasil penelitian keseimbangan diketahui bahwa wanita dapat menahan 40% magnesium yang masuk atau sebanyak 1,54 mg sehari. Sedangkan

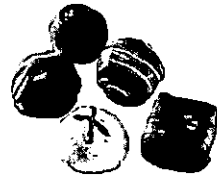
laki-laki dapat menahan 47% atau 3,34 mg. Ini dapat diartikan bahwa tubuh memang memerlukan mangan.



Teh Kering



Kopi instan



coklat



Gambar 76. Roti dari gandum, sumber mangan yang baik

#### 4) Tembaga

Tembaga diserap dari usus kecil ke dalam saluran darah. Kekurangan tembaga banyak terjadi pada bayi usia 6-9 bulan. Khususnya bayi-bayi yang mengalami KKP. Bayi tersebut akan mengalami leukopenia (kurang sel darah putih) serta demineralisasi tulang. Kondisi ini dapat disembuhkan dengan pemberian tembaga. Orang dewasa jarang sekali yang menderita kekurangan tembaga, meskipun lama menderita KKP.

Kebutuhan tubuh manusia akan tembaga telah ditetapkan sejak tahun 1974. dari penelitian diperoleh bahwa sesungguhnya manusia sudah cukup menerima tembaga dari bahan makanannya sehari-hari. Orang-orang dewasa akan mampu menjaga keseimbangan normal dengan mengkonsumsi 2 mg per hari. Sedang



anak-anak gadis cukup mengkonsumsi 1,55 mg sampai 1,70 mg per hari.

### 5) Zink



Gambar 77. Pangan kaya zink

Diperkirakan kebutuhan zink adalah 15 mg bagi setiap anak di atas usia 11 tahun. Telah dibuktikan bahwa zink dalam protein nabati kurang tersedia dan lebih sulit digunakan tubuh manusia dari pada zink yang terdapat dalam protein hewani. Hal tersebut mungkin disebabkan karena adanya asam fitat

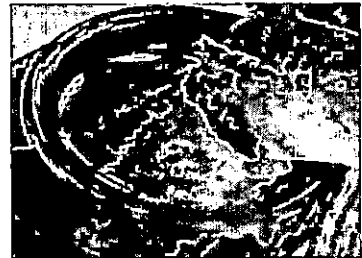
yang mampu mengikat ion-ion logam. Para ahli gizi berpendapat dengan mengkonsumsi jumlah protein hewani yang dianjurkan kebutuhan tubuh akan zink akan tercukupi. Daging, unggas, ikan laut, keju, susu, serta pecel (*peanut butter*), merupakan sumber zink yang baik.

### 6) Kobalt

Kobalt merupakan bagian dari molekul vitamin B12. konversi kobalt dari dalam tanah menjadi vitamin B12 pada makanan sampai yang telah dicerna manusia atau hewan nonruminansia sering disebut siklus kobalt.

Bahan makanan hasil fermentasi banyak mengandung kobalt, seperti tempe dan oncom.

Namun kobal pada bahan makanan tersebut terkandung dalam vitamin B 12 pada bahan makanan tersebut.



Gambar 78. Makanan sumber kobalt

## 7) Fluor

Telah diketahui bahwa flour penting dalam pertumbuhan dan pembentukan struktur gigi agar memiliki daya tahan terhadap penyakit. Penambahan garam flourida dalam air minum dengan kadar 1 ppm dianggap normal.

Penambahan flourida pada air minum dianjurkan untuk pencegahan terhadap penyakit gigi. Flouridasi air minum yang baik adalah dengan kadar 1,0 - 1,2 ppm untuk daerah sub tropis dan pada daerah panas penggunaan flour lebih sedikit, yaitu 0,5 - 0,7 ppm.

Fluor terdapat dalam tanaman, ikan, dan makanan hasil ternak. Konsumsi fluorida dari bahan makanan sehari-hari diperkirakan 0,2-0,3 mg. Makanan dari laut mengandung 5-15 ppm flourida dan teh kering mengandung 75-100 ppm. Makanan juga dapat menyerap *fluorida* bila dimasak pada air yang telah mengalami *fluoridasi*.



Gambar 79. Flour menguatkan gigi

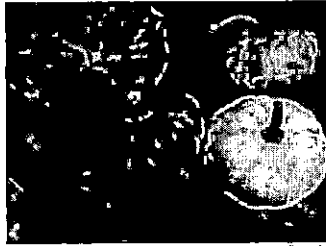
Penggunaan flour juga perlu diawasi. Tingginya kandungan flour pada air minum mengakibatkan kerusakan pada gigi. Gigi yang terlalu banyak flourida dalam air minum, mengakibatkan email gigi keruh dan berkapur serta berkarat. Terkadang dapat menimbulkan noda yang berwarna coklat sampai hitam. Hal ini dapat dicegah dengan mengurangi kandungan mineral dalam air minum. Dengan flourida 1 ppm dalam air minum, kerak dan noda pada gigi anak-anak tidak akan timbul, sehingga mengurangi terjadinya sakit gigi pada anak-anak.



Gambar 80. Sumber flour dari hasil ternak

## 8) Kromium dan Selenium

Kromium berperan dalam glucose tolerance pada manusia. Glucose tolerance adalah waktu yang diperlukan oleh gula dalam darah untuk kembali pada kadar normal. Hal ini sering terjadi pada orang yang sedang berpuasa. Bagi manusia selenium dapat meningkatkan kepekaan anak terhadap kerusakan gigi dan gingivitis.



Gambar 81 Labu mengandung selenium yang tinggi

## D. Memilih Bahan Makanan Konvensional Dan Non Konvensional

### 1. Bahan makanan konvensional

Bahan Makanan Konvensional. Bahan makanan konvensional adalah bahan makanan yang ditanam dan dipelihara secara modern dengan menggunakan teknik budi daya seperti pupuk buatan, pestisida, dan bibit unggul. Bahan makanan konvensional juga terdiri dari bahan makanan yang bersumber dari nabati dan hewani. Bahan makanan konvensional saat ini banyak dijumpai

baik di padar tradisional maupun pasar modern. Masyarakat juga banyak yang memilih dan mengkonsumsi bahan makanan ini. Keunggulan dari bahan makanan konvensional adalah dari segi bentuk dan ukuran. Pangan konvensional berupa satur-saturan dan buah-buahn, pada umumnya memiliki ukuran yang lebih besar, Pada sayuran berupa daun-daunan ukurannya lebih lebar dan pada buah-buahan ukuran buah juga cenderung lebih besar. Hal ini disebabkan karena bahan makanan ini sudah mengalami perlakuan yang berbeda dari bibit aslinya. Tanakam konvensional di peroleh dari hasil persilangan beberapa bibit tanaman sejenis, sehingga menghasilkan tanaman dengan bibit yang unggul.

Bahan makanan konvensional yang berasal dari hewani juga banyak. Sebagai contoh adalah ayam broiler atau ras yang banyak diminati oleh konsumen. Ayam jenis ini memeilki daging yang lebih banyak dibandingkan dengan ayam buras. Tekstur dagingnya juga lebih lunak, bahkan hingga ke tulangnya. Selain itu kandungan lemak pada ayam jenis ini juga banyak. Jenis pangan konvensional lainnya yang berasal dari hewani adalah sapi, dan ikan. Hewan ternak ini juga banyak yang berasal dari hasil persilangan. Bahan makanan konvensional selain disukai oleh konsumen, juga sangat menguntungkan bagi petani dan peternak. Umur panen yang singkat, membuat petani dan peternak lebih cepat panen, yang tentunya dapat lebih cepat meningkatkan perekonomian mereka.

Di samping keuntungan bahan makanan konvensional, pasti ada kekurangannya. Bahan makanan jenis ini diusahakan dengan memberikan beberapa bahan kimia seperti pupuk buatan dan pestisida, agar tanaman dan pernak tidak terserang hama dan dapat berkembang dengan cepat. Kekhawatiran orang terhadap pangan konvensional tidak lepas dari digunakannya bahan kimia. Tak sedikit orang yang mempertanyakan keamanan residu pertisida dalam bahan makanan yang dikonsumsi sehari-hari yang kemungkinan dapat berakumulasi dengan tubuh. Padahal, ada sinyalemen bahwa residu pestisida dalam tubuh manusia bisa bersifat karsinogenik atau menyebabkan kanker.

## **2. Bahan makanan nonkonvensional**

Beberapa tahun belakangan, makanan atau pangan non konvensional atau lebih dikenal dengan pangan organik semakin disukai orang. Menurut Prof. Dr. Ir. Ali Khomsan, M.S., ahli gizi dari IPB, "Pangan organik adalah semua jenis pangan yang berasal dari organisme hidup (hewan atau tumbuhan)."

Organik sendiri adalah sesuatu yang mengandung karbon. "Namun, saat ini istilah organik digunakan secara terbatas untuk produk-produk tanaman yang tidak atau hanya sedikit menggunakan pestisida dan pupuk buatan," Dengan begitu, seharusnya semua pangan yang mengandung pestisida dan pupuk buatan, tetapi di dalam unsurnya mengandung karbon, bisa juga disebut sebagai pangan organik. Namun, karena kekurangtahuan beberapa pihak, akhirnya pangan organik hanya terbatas pada pangan yang penggunaan bahan-bahan yang diusahakan secara nonpestisida dan nonpupuk buatan tadi. "Dalam pertanian organik, produknya tidak bersentuhan dengan senyawa kimiawi dan sering dikaitkan dengan penggunaan pupuk kandang dan kompos. Kebanyakan orang mengkonsumsi makanan organik karena dorongan dan kesadaran akan lingkungan. Selain itu, demi penyelamatan kesehatan generasi penerus. Mengkonsumsi pangan organik, dianggap berjasa menyelamatkan lingkungan dan meminimalkan penggunaan pestisida maupun pupuk buatan.

Pangan organik dianggap lebih bersahabat dengan lingkungan, karena mengambil dari alam dan mengembalikannya kembali ke alam sambil menjaga keragaman hayati (tidak perlu membunuh makhluk hidup secara berlebihan karena penggunaan musuh alami atau pestisida dari bahan tanaman sendiri).

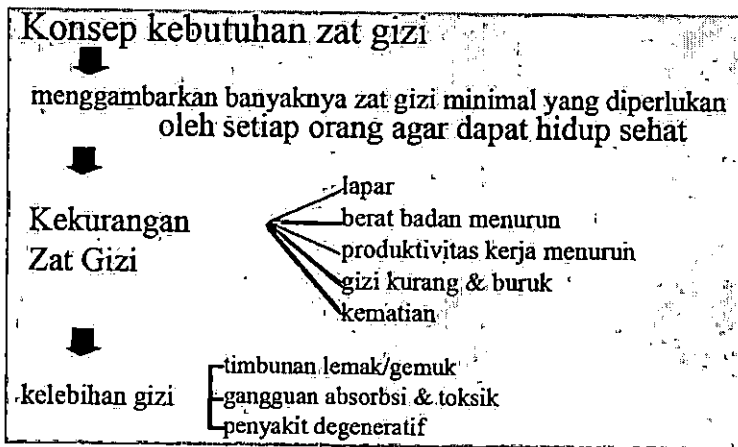
## **E. Daftar Kecukupan Gizi (DKG)**

Daftar Kecukupan Gizi (DKG) merupakan informasi tentang berapa jumlah zat gizi yang dibutuhkan oleh manusia berdasarkan kelompok umur dan jenis kelamin. Dengan adanya DKG kita dapat mengetahui Angka Kecukupan Gizi (AKG) dari masing-masing zat gizi yang dibutuhkan agar dapat hidup sehat.

Pertama kali AKG di Indonesia disusun tahun 1958 oleh Lembaga Makanan Rakyat dengan pendekatan lintas sektor. Tujuan utama penyusunan AKG adalah untuk acuan perencanaan makanan dan menilai tingkat konsumsi makanan individu/masyarakat. Rujukan yang digunakan saat itu adalah Recommended Dietary Allowances (RDA) yang dikeluarkan FAO/WHO. AKG ini ditinjau kembali tahun 1968.

Pada tahun 1973 penyusunan AKG dikoordinasikan oleh Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia (LIPI), dalam forum Widyakarya Nasional Pangan dan Gizi dengan tetap mengacu pada AKG yang dikeluarkan FAO/WHO. Selanjutnya setiap 5 tahun sekali AKG dievaluasi sesuai dengan kemajuan Ilmu Gizi, perubahan kependudukan dan sosial ekonomi.

Untuk pertama kali AKG hasil Widyakarya Nasional Pangan dan Gizi V pada tahun 1993 disahkan oleh Menteri Kesehatan dengan SK No. 332/MENKES/ SK/IV/1994 tanggal 16 April 1994. Selama ini penelitian di Indonesia untuk penentuan AKG sangat langka, sehingga rumusan AKG khususnya untuk vitamin dan mineral didasarkan pada hasil penelitian kecukupan gizi di mancanegara.



AKG atau Recommended Dietary Allowances (RDA) yang digunakan bagi Indonesia adalah AKG hasil Widyakarya Nasional

Pangan dan Gizi (WNPG) yang disempurnakan setiap lima tahun dari AKG sebelumnya berdasarkan penemuan mutakhir tentang kecukupan gizi, perkembangan, pola konsumsi pangan, perkembangan ukuran tubuh (berat badan dan tinggi badan) dan masalah gizi yang dihadapi. (Hardinsyah, 1998).

## **F. Kegunaan Angka Kecukupan Gizi**

Angka kecukupan gizi diharapkan berguna bagi berbagai kelompok yang berminat di bidang pangan dan gizi, antara lain ahli gizi, ahli kesehatan masyarakat, guru, para perencana, para pengambil kebijakan dan mereka yang bekerja di bidang industri pangan dan gizi. Data AKG ini selanjutnya dapat dipergunakan untuk:

- a. menentukan kecukupan makanan
- b. merencanakan bantuan makanan dalam rangka program kesejahteraan rakyat
- c. mengevaluasi tingkat kecukupan penyediaan pangan untuk kelompok tertentu
- d. menilai tingkat konsumsi individu maupun masyarakat
- e. menilai status gizi masyarakat
- f. merencanakan fortifikasi makanan
- g. merencanakan KIE di bidang gizi termasuk penyusunan PUGS
- h. merencanakan kecukupan gizi institusi
- i. membuat label gizi pada kemasan produk makanan industri.

AKG adalah kecukupan rata-rata zat gizi setiap hari bagi hampir semua orang menurut golongan umur, jenis kelamin, ukuran tubuh dan aktivitas untuk mencegah terjadinya defisiensi gizi (Muhilal, dkk, 1998).

Beberapa faktor yang mempengaruhi AKG bagi seseorang adalah:

### **1. Umur**

Umur seseorang sangat mempengaruhi berapa jumlah zat gizi yang mereka butuhkan. Seorang anak usia 10 tahun akan

berbeda kebutuhan gizinya dengan remaja usia 15 tahun. Hal ini disebabkan karena masing-masing individu dengan tingkat usia yang berbeda memiliki aktivitas fisik yang berbeda pula. Demikian pula dengan perkembangan pertumbuhan fisiknya akan terjadi perbedaan metabolisme terutama dalam kebutuhan energi dan proteinnya. Seorang bayi yang lebih banyak tidur dibandingkan dengan balita yang sudah mulai melakukan aktivitas fisik seperti berjalan dan berlari-lari kecil, akan berbeda jumlah kebutuhan gizinya.

## 2. Jenis Kelamin

Selain umur, faktor jenis kelamin juga mempengaruhi kebutuhan gizi. Seorang remaja wanita dengan remaja pria akan berbeda kebutuhan zat gizinya. Sebagai contoh, remaja wanita melakukan aktivitas tidak seberat remaja pria, sehingga kebutuhan akan energi akan lebih besar pada remaja pria dibandingkan dengan remaja wanita.

Namun pada zat gizi tertentu wanita membutuhkan lebih banyak dibandingkan remaja pria, seperti Fe (zat besi). Wanita setiap bulannya mengalami menstruasi, sehingga membutuhkan zat besi lebih banyak di bandingkan remaja pria.



Gambar 82. Pria dan wanita berbeda kebutuhan gizinya

## 3. Kondisi fisiologis

Selain faktor umur dan jenis kelamin faktor fisiologis seseorang akan mempengaruhi kebutuhan gizinya. Seorang wanita dengan kondisi normal akan berbeda kebutuhan gizinya dengan wanita dalam keadaan hamil maupun menyusui. Demikian pula pada seseorang yang dalam masa penyembuhan akan membutuhkan zat gizi berbeda dengan orang yang sehat.





**Gambar 83. Wanita hamil membutuhkan zat gizi lebih banyak**

Wanita yang sedang hamil membutuhkan lebih banyak zat gizi, karena mereka juga mempersiapkan pertumbuhan calon bayi yang mereka kandung, akan berbeda dengan wanita dalam kondisi fisiologis normal. Demikian pula wanita yang sedang menyusui juga membutuhkan gizi yang lebih banyak dibandingkan dengan wanita dalam kondisi normal, walaupun mereka berumur sama.

Wanita yang sedang menyusui selain memenuhi kebutuhan untuk mempertahankan kondisi tubuhnya, mereka juga membutuhkan zat gizi yang banyak untuk dapat memproduksi ASI bagi bayi mereka.

Secara umum kecukupan gizi yang dianjurkan selalu berdasarkan pada berat badan masing-masing kelompok umur dan jenis kelamin. Patokan berat badan berdasarkan pada berat badan yang mewakili sebagian besar penduduk di suatu wilayah. Jika di Indonesia patokan berat badan lebih rendah dari orang eropa, maka rata-rata berat badan orang Indonesialah yang digunakan.

Jika ada penyimpangan dari berat badan rata-rata pada seseorang, maka angka kecukupannya dihitung dari berat idealnya. Tabel berat badan patokan ini akan digunakan untuk mengetahui berapa angka kecukupan gizi bagi seseorang. Tabel tersebut dikombinasikan penggunaannya dengan daftar kecukupan gizi (DKG). DKG berisikan angka kecukupan gizi rata-rata yang dianjurkan bagi setiap individu perhari (Lampiran).

Kombinasi penggunaan kedua tabel tersebut digunakan untuk mengetahui berapa kecukupan gizi seseorang secara umum dengan hanya memperhatikan berat badan serta umur individu.

**Tabel 21 Berat Badan Patokan (kg)**

Golongan Umur	Indonesia	WHO	USA
0 - 6 bulan	5,5	-	6
7 - 12 bulan	8,5	-	9
1 - 3 tahun	12,0	16	13
4 - 6 tahun	18,0	-	20
7 - 9 tahun	24,0	25	28
Pria			
10 - 12 tahun	30	35	45
13 - 15 tahun	45	48	66
16 - 19 tahun	56	64	72
20 - 49 tahun	62	65	79
> 50 tahun	62	65	77
Wanita			
10 - 12 tahun	35	37	46
13 - 15 tahun	46	48	55
16 - 19 tahun	50	55	63
20 - 49 tahun	54	55	65
> 50 tahun	54	55	65

Sumber: WNPG ( 2004)

Namun untuk mengetahui berapa kecukupan zat gizi seseorang berdasarkan berbagai faktor di atas seperti umur, jenis kelamin, aktivitas fisik dan kondisi fisiologis akan dipelajari pada bab III berikutnya dalam buku ini. Sebagai contoh bagaimana penggunaan kombinasi kedua tabel tersebut akan dijelaskan sebagai berikut.

**Tabel 22. Contoh Daftar Kecukupan Gizi**

Gol. Umur	Berat Badan (kg)	Tinggi Badan (cm)	Energi (Kkal)	Protein (g)	Vit- A (RE)
0-6 bln	5,5	60	560	12	350
7-12 bln	8,5	71	800	15	350
1-3 thn	12	90	1250	23	350
4-6 thn	18	110	1750	32	460
7-9 thn	24	120	1900	37	400

<b>Pria</b>					
10-12 thn	30	135	2000	45	500
13-15 thn	45	150	2400	64	600
16-19 thn	56	160	2500	66	700
20-45 thn	62	165	2800	55	700
46-59 thn	62	165	2500	55	700
> 60 thn	62	165	2200	55	600
<b>Wanita</b>					
10-12 thn	35	140	1900	54	500
13-15 thn	46	153	2100	62	500
16-19 thn	50	154	2000	51	500
20-45 thn	54	156	2200	48	500
46-59 thn	54	156	2100	48	500
> 60 thn	54	154	1850	48	500
<b>Hamil</b>			+ 285	+ 12	+ 200
<b>Menyusui</b>					
0-6 bln			+ 700	+ 16	+ 350
7-12 bln			+ 500	+ 12	+ 300

Sumber: WNPG (2004)

### Penentuan Kebutuhan Gizi

BB aktual x AKG

$$\text{Individu} = \frac{\text{BB aktual} \times \text{AKG}}{\text{BB standar}}$$

Keterangan :

BB aktual : Berat badan aktual (kg)

BB standar : Berat badan standar dalam AKG (kg)

AKG : Angka Kebutuhan Gizi yang dianjurkan

**Kebutuhan gizi keluarga = penjumlahan kebutuhan gizi anggota keluarga**

### Contoh Perhitungan

#### Kebutuhan Gizi Individu

Seorang pria berusia 35 tahun dengan BB 58 kg.

Hitunglah kebutuhan energi dan protein pria tersebut!

Jawab:

BB standar untuk pria usia 35 adalah 62 kg

AKG untuk pria usia 35 adalah:

Energi = 2800 Kal

Protein = 55 g

Maka kebutuhan gizi untuk pria tersebut:

Energi =  $58/62 \times 2800 \text{ Kal} = 2619,35 \text{ Kal} \approx 2619 \text{ Kal}$

Protein =  $58/62 \times 55 \text{ g} = 51,5 \text{ g}$

## **BAB III**

# **MENGHITUNG KECUKUPAN ENERGI dan PROTEIN BERBAGAI KELOMPOK UMUR**

Dalam ilmu gizi kita akan sering mendengar kata kebutuhan gizi dan kecukupan gizi. Sepintas akan mungkin kita menganggap sama, namun antara kebutuhan gizi dan kecukupan gizi, merupakan dua hal yang berbeda namun saling terkait satu dengan lainnya.

Kebutuhan gizi adalah sejumlah zat gizi yang dibutuhkan oleh individu untuk dapat hidup sehat dan mempertahankan kondisi tubuhnya. Dengan kata lain, setiap manusia membutuhkan berbagai macam zat gizi, mulai dari zat gizi makro dan juga zat gizi mikro.

Kecukupan gizi adalah, jumlah dari masing-masing zat gizi yang dibutuhkan oleh individu agar dapat hidup sehat. Sebagai contoh, seseorang akan memerlukan zat gizi dalam jumlah yang berbeda-beda, sesuai dengan umur, jenis kelamin dan keadaan fisiologisnya.

### **A. Umur**

Anak balita akan memerlukan protein lebih besar persentasenya dibandingkan dengan seorang anak yang sudah memasuki usia sekolah. Hal ini disebabkan balita memerlukan protein dalam persentase yang lebih besar, karena pada masa balita protein sangat berperan besar dalam pertumbuhan mereka.

### **B. Jenis Kelamin**

Jenis kelamin juga sangat menentukan kebutuhan energi seseorang karena biasanya wanita aktivitas lebih rendah dari pada laki-laki.

## C. Keadaan Fisiologi

Dua individu yang sama usianya namun beda aktivitasnya maka akan membutuhkan sejumlah zat gizi yang berbeda. Misalnya, seorang pria dengan pekerjaan sehari-hari seorang guru akan membutuhkan energi lebih sedikit jika dibandingkan dengan seorang pria yang pekerjaan sehari-harinya seorang buruh/pekerja kasar. Hal ini disebabkan karena tubuh mereka memerlukan energi dalam jumlah yang berbeda untuk melakukan aktivitas yang berbeda tersebut.

Berdasarkan hal itulah maka kecukupan energi pada setiap individu akan berbeda-beda. Itulah sebabnya mengapa kita harus mengetahui angka kecukupan energi individu agar tidak terjadi kelebihan dalam mengkonsumsi energi dan kekurangan dalam konsumsi energi. Kelebihan ataupun kekurangan dalam mengkonsumsi energi akan mengakibatkan berbagai penyakit.

Oleh karena itu, untuk mengetahui berapa kecukupan gizi masing-masing individu terutama energi harus dihitung dengan baik. Kecukupan energi yang sudah diketahui untuk setiap individu akan memudahkan setiap keluarga dalam mempersiapkan makanan sehari-hari yang sesuai dengan kebutuhan dari seluruh anggota keluarga. Selain itu juga untuk masing-masing individu memudahkan mereka dalam mengatur konsumsi makanannya sehari-hari agar tidak terjadi kelebihan maupun kekurangan dalam mengkonsumsi zat gizi yang diperlukan.

Setiap individu, keluarga, masyarakat, kapan saja, dimana saja dapat memperoleh makanan yang cukup dengan jumlah memenuhi kebutuhan energi, serta mutu gizinya memenuhi kebutuhan untuk kesehatan, pertumbuhan anak, kecerdasan, dan produktivitas setiap individu, keluarga, masyarakat, kapan saja, dimana saja dapat memperoleh makanan yang cukup.

Angka kecukupan gizi yang dihitung biasanya adalah angka kecukupan energi (E) dan protein (P). Sedangkan kecukupan akan zat gizi lain tidak dihitung secara khusus, namun dapat diketahui dengan melihat daftar kecukupan gizi yang dianjurkan bagi individu, secara umum. Pada bab ini kita akan mempelajari bagaimana cara menghitung angka kecukupan energi dan protein.

Kebutuhan Energi (E) dan Protein (P) diutamakan karena:

1. Kebutuhan (E) dan (P) cukup, maka vitamin dan mineral akan terpenuhi jika konsumsi pangan beragam.
2. Kurang konsumsi (E) lebih dini diketahui.
3. Dampak kurang konsumsi (E) dan (P) lebih berbahaya

## D. Kecukupan Energi Individu

### 1. Kecukupan Energi Bayi

Proses pertumbuhan dan perkembangan anak (tumbuh-kembang) berlangsung pada tiga tingkatan, yaitu sel, organ dan tubuh, yang terjadi dalam tiga tahapan:

- a. Hiperplasia (peningkatan jumlah sel)
- b. Hiperplasia dan hipertrofi peningkatan jumlah dan besar atau kematangan sel
- c. Hipertrofi (peningkatan dalam besar dan kematangan sel)



Gambar 84. Bayi usia 1 -3 bulan

Tabel 23 Kenaikan Berat Badan Bayi

Umur (bulan)	Kenaikan Berat Badan Rata-rata/minggu (gram)
1 - 3	200
4 - 6	140
7 - 9	85
10 - 12	70

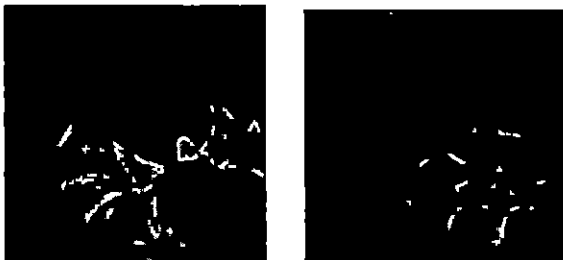
Sumber: Mc Clinke, 1978.

Masa Bayi (0 - 1 th) memerlukan zat gizi untuk:

- ❖ Perkembangan fisiologi
- ❖ Perkembangan otak
- ❖ Tumbuh kembang otak 90 - 95%
- ❖ Pertumbuhan fisik

Tahap pertumbuhan yang paling pesat dari semua siklus kehidupan manusia adalah pada masa bayi dan selanjutnya pada masa anak-anak

Sebaliknya masa bayi merupakan tahap perkembangan yang paling rawan terhadap berbagai kekurangan zat gizi dan gangguan penyakit dibanding pada tahap perkembangan lainnya. Oleh karena itu, pada umumnya kecukupan gizi perkilogram berat badan pada masa bayi lebih tinggi dibanding pada tahap perkembangan selanjutnya.



Gambar 85. Bayi usia 7-9 bulan (bawah)Bayi usia 10-12 bulan



**Tabel 24 Kecukupan Gizi rata-rata bayi Orang/ Hari**

Zat Gizi	Bayi (bulan)	
	0-6	7-12
1. Energi (Kal)	560	800
2. Protein (g)	12	15
3. Vit. A (RE)	350	350
4. Vit. B1 (mg)	0.3	0.4
5. Vit. B2 (mg)	0.3	0.5
6. Niasin (mg)	2.5	3.8
7. Vit. B12 (mg)	0.1	0.1
8. A. Folat (ug)	22	32
9. Vit. C (mg)	30	35
10. Kalsium (mg)	300	400
11. Fosfor (mg)	200	250
12. Besi (mg)	3	5
13. Seng (mg)	3	5
14. Iodium (ug)	50	70
15. Selenium (ug)	10	15

Sumber (Syahmien Mochyi 2004)

Untuk menghitung angka kecukupan Energi pada bayi digunakan rumus:

$$AKE_{li} = (129 - 9.4 U_i + 0.62 U_i^2) (B_i)$$

Dimana:

$AKE_{li}$  = Angka Kecukupan Energi Individu bagi bayi pada umur / $U_i$  (kal/org/hari)

$U_i$  = Umur bayi (bulan)

$B_i$  = Berat badan bayi pada umur  $U_i$  (kg)

Menghitung AKG secara umum telah dipelajari pada Bab II. Selanjutnya pada Bab ini akan kita pelajari bagaimana menghitung AKG, khususnya Angka Kecukupan Energi (AKE) dengan menggunakan Berat Badan Patokan (Tabel 4.1)

Sebagai latihan kita akan membahas contoh soal berikut ini.

Hitunglah AKE bayi umur 6 bulan !

Diketahui:  $U_i = 6$

$B_i = 5,5$

Penyelesaian:

$$\begin{aligned} \text{AKE}_{Li} &= (129 - 9,4 U_i + 0,62 U_i^2) (B_i) \\ &= (129 - (9,4 \cdot 6) + (0,62 \cdot 6^2)) (5,5) \\ &= (129 - 56,4) + (0,62 \cdot 36) (5,5) \\ &= (72,6) + (22,32) (5,5) \\ &= ((72,6 + 22,32) (5,5)) \\ &= (94,92) (5,5) \\ &= 522,06 \text{ Kkal/ hari} \end{aligned}$$

Jika dibandingkan AKE yang dihitung menggunakan rumus di atas (522, 06 Kkal/ hari) tidak berbeda jauh dengan AKE yang tertera pada DKG yaitu 560 Kkal/ hari bagi bayi umur 6 bulan.

## 2. Kecukupan Energi Anak-anak

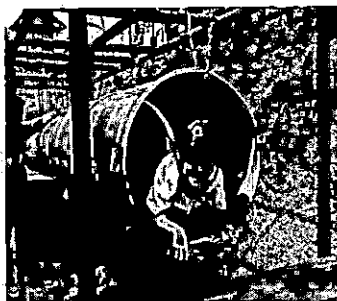
Tahap tumbuh-kembang anak balita lebih lambat dibanding pada masa bayi, tetapi lebih cepat dibanding tahap tumbuh-kembang remaja. Hingga anak berumur dua tahun, anak masih mengalami perkembangan otak.



Gambar 86. Aktivitas anak - anak.

Masa kanak-kanak butuh zat gizi untuk menanggulangi masalah kesulitan makan, kecukupan protein, kapur, fosfor dengan cara melakukan frekuensi makan lebih sering

Konsumsi makanan anak pada masa ini sangat penting untuk diperhatikan guna menunjang tumbuh-kembang otak dan pertumbuhan fisik secara umum. Pada masa ini anak mulai melakukan aktivitas dengan intensitas yang tinggi. Anak balita sudah mulai dapat beraktivitas seperti berlari-lari kecil dan lebih suka bergerak dari pada diam.



Gambar 87. Aktivitas balita

Tingginya aktivitas dan pertumbuhan tubuh memerlukan pangan dan gizi yang tinggi. Angka kecukupan zat gizi bagi anak balita di Indonesia menurut Widya Karya Nasional Pangan dan Gizi (LIPI, 1998)

Masa seorang anak berada pada usia kurang dari lima tahun termasuk salah satu masa yang tergolong rawan. Pada umumnya anak mulai susah makan atau hanya suka pada makanan jajanan yang tergolong hampa kalori dan hampa gizi.



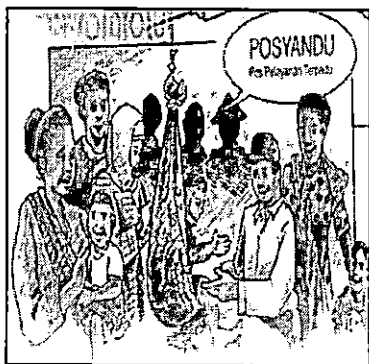
Gambar 88. makanan jajanan

**Tabel 25 Kecukupan Gizi Anak Rata-Rata Orang/Hari**

Zat Gizi	Anak (tahun)		
	1-3	4-6	7-9
1. Energi (Kal)	1250	1750	1900
2. Protein (g)	23	32	37
3. Vit. A (RE)	350	460	400
4. Vit. B1 (mg)	0.5	0.8	1.0
5. Vit. B2 (mg)	0.6	1.0	1.0
6. Niasin (mg)	5.4	8	9
7. Vit. B12 (mg)	0.5	0.7	0.9
8. A. Folat (ug)	40	60	81.3
9. Vit. C (mg)	1.0	45	45
10. Kalsium (mg)	40	500	500
11. Fosfor (mg)	500	350	400
12. Besi (mg)	250	9	10
13. Seng (mg)	8	10	20
14. Iodium (ug)	70	100	120
15. Selenium (ug)	20	20	30

Sumber: LIPI (2004)

Perhatian terhadap makanan dan kesehatan bagi anak pada usia ini sangat diperlukan. Setiap bulan hendaknya berat badan anak ditimbang di Posyandu atau Puskesmas untuk memonitor status gizi dan kesehatan anak.

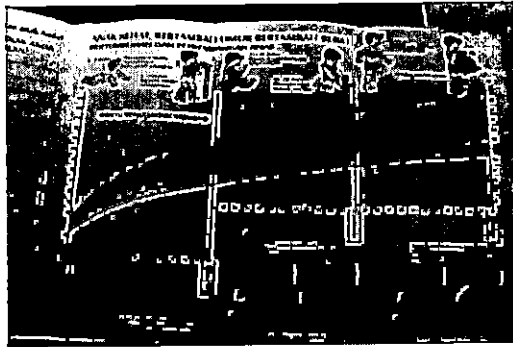


**Gambar 89. Posyandu**

Di Posyandu status gizi anak balita dimonitor dengan menggunakan Kartu Menuju Sehat (KMS) untuk anak balita. Kartu ini dimiliki oleh setiap balita.

Kartu menuju sehat dapat memberikan gambaran tentang pertumbuhan anak terutama dapat dilihat dari penambahan berat badan dan tinggi badan setiap bulannya. Anak yang sehat setiap bulannya akan terjadi

pertambahan berat badan dan tinggi badan. Pertambahan berat dan tinggi badan tersebut akan tergambar berupa grafik seperti pada gambar 90 berikut ini.



Gambar 90. Grafik pertumbuhan berat dan tinggi badan balita



Gambar 91. Kartu Menuju Sehat (KMS)

Guna menentukan berapa kecukupan energi bagi setiap anak, digunakan dua tabel, yaitu tabel berat badan patokan (tabel

4.1) pada Bab II dan tabel 26 berikut ini tentang angka kecukupan energi bagi anak usia 1-9 tahun per kilogram berat badan. Untuk menghitung angka kecukupan gizi (Energi) individu bagi anak digunakan rumus sebagai berikut:

$$\text{AKEI} = (\text{AKEi}) (\text{Bi})$$

Dimana:

**AKEI** = Angka Kecukupan Energi Individu bagi anak umur-i (Kal/org/hr)

**AKEi** = Angka Kecukupan Energi bagi anak umur-i (Kal/kg B/hr)

**Bi** = Berat badan sehat anak umur-i

Tabel 26 Angka Kecukupan Energi Per Kilogram Berat Badan bagi Anak Umur 1-9 Tahun menurut Umur dan Jenis Kelamin.

**Tabel 26 Angka kecukupan energi anak**

Umur Anak (tahun) (Kal/kg B/hr)	AKE Anak		
	Pria (Kal/kg B/hr)	Wanita (Kal/kg B/hr)	Rata-rata (Kal/kg B/hr)
1-2	104	106	105
2-3	104	102	103
3-4	99	95	97
4-5	95	92	94
5-6	92	88	90
6-7	88	83	86
7-8	83	76	80
8-9	77	69	73
9-10	72	62	67

Sumber: FAO/ WHO (1985)

Untuk lebih mudah memahami cara menghitung angka kecukupan energi bagi anak-anak, mari kita ikuti contoh soal dan penyelesaiannya berikut ini.

Contoh Soal:

Hitunglah kecukupan energi seorang anak laki-laki umur 8 tahun!

Diketahui:

AKEi = Angka Kecukupan Energi rata-rata bagi anak laki-laki umur 8 / kg BB adalah = 77 Kal

Bi = Berat badan sehat anak umur-8 adalah = 24 g

Pengerjaannya:

$$\begin{aligned} \text{AKEli} &= (\text{AKEi}) (\text{Bi}) \\ &= (77) (24) \\ &= 1848 \end{aligned}$$

Jadi kecukupan energi bagi seorang anak laki-laki umur 8 tahun untuk dapat tumbuh sehat adalah 1848 Kkal/ hari. ..

Sekarang mari kita bandingkan dengan kecukupan energi bagi anak perempuan dengan umur yang sama.

Diketahui:

AKEi = Angka Kecukupan Energi rata-rata bagi anak perempuan umur 8 / kg BB adalah = 69 Kal

Bi = Berat badan sehat anak umur 8 th adalah = 24 kg

Pengerjaannya:

$$\begin{aligned} \text{AKEli} &= (\text{AKEi}) (\text{Bi}) \\ &= (69) (24) \\ &= 1656 \end{aligned}$$

Jadi kecukupan energi bagi seorang anak perempuan umur 8 tahun untuk dapat tumbuh sehat adalah 1656 Kkal/ hari. Maka dapat disimpulkan bahwa angka kecukupan energi bagi anak usia yang sama dengan jenis kelamin yang berbeda akan berbeda pula. Kecukupan energi bagi anak laki-laki lebih tinggi dibandingkan dengan anak perempuan, ini disebabkan oleh aktivitas sehari-hari anak laki-laki lebih tinggi dibandingkan aktivitas anak perempuan.



Gambar 92. Aktivitas`anak perempuan

### 3. Kecukupan Energi Anak Sekolah dan Remaja

Masa Remaja butuh zat gizi untuk:

- Masa pertumbuhan pesat kedua
- Pertumbuhan fisik & emosional
- Periode Kritis (masa pubertas)

Ciri-ciri Pubertas:

Pada perempuan lebih awal

- Perempuan haid, buah dada membesar, pinggang kecil
- Laki-laki tumbuh kumis, suara membesar, perkembangan organ seks
- Kebutuhan zat gizi
- tinggi

- Berdasarkan umur yang termasuk anak usia sekolah dan remaja adalah anak yang berumur antara 6-19 tahun. Biasanya kecukupan gizi anak yang berumur 6-9 tahun belum dibedakan menurut jenis kelamin karena kecukupan pria dan wanita pada usia ini relatif sama.

Dimulai umur 6 tahun setelah melewati masa balita, laju pertumbuhan pada anak mulai melambat. Pada mulanya perbedaan laju pertumbuhan antara anak laki-laki dan anak perempuan tidak terlihat begitu jauh perbedaannya.



Namun pada umur 9 tahun rata-rata berat badan anak perempuan umumnya lebih tinggi dibanding berat badan pria pada usia yang sama. Namun untuk tinggi badan pada usia ini relatif sama antara anak laki-laki dan anak perempuan.

Pada usia 10 tahun, rata-rata tinggi badan anak perempuan lebih tinggi 1 cm dibanding rata-rata tinggi badan anak laki-laki. Remaja yang memperoleh konsumsi pangan yang memenuhi kecukupan gizi semenjak masa anak-anak akan memiliki perkembangan tubuh yang baik, dengan postur tubuh yang lurus, otot yang kuat dan simpanan lemak yang cukup.

Pada tabel 27 berikut disajikan Angka Kecukupan Gizi (AKG) bagi remaja. Kecukupan gizi remaja dibedakan menurut jenis kelamin dan kelompok umur.

**Tabel 27 KG Rata-rata Remaja 10-19 tahun) Orang/Hari**

Zat Gizi	Anak	Pria (tahun)			Wanita (tahun)		
	7 - 9	10-12	13-15	16-19	10-121	3-15	16-19
Energi (Kal)	1860	1950	2200	2360	1759	1900	1850
Protein (g)	36	45.	57	62	49	57	47
Vit. A (RE)	400	450	600	600	500	500	500
Vit. B1, (mg)	0.6	0.8	0.9	1.0	0.7	0.8	0.8
Vit. B2 (mg)	0.9	1.0	1.1	1.2	0.9	1.0	0.9
Niasin (mg)	8.1	8.6	9.7	10.0	7.7	8.4	8.1
Vit. B12 (mg)	0.9	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
A. Folat (ug)	80	90	125	165	100	130	150
Vit. C (mg)	25	30	40	40	30	30	30
Kalsium (mg)	500	700	600	600	700	700	600
Fosfor (mg)	400	500	500	500	450	450	450
Besi (mg)	10	14	23	23	14	19	25
Seng (mg)	10	15	15	15	15	15	15
Iodium (ug)	120	150	150	150	150	150	150

Sumber: WNPG (2004)

Menghitung kecukupan gizi bagi remaja memerlukan informasi yang lebih lengkap. Berbeda sekali jika dibandingkan dengan menghitung kecukupan gizi bagi bayi, anak balita dan

anak sekolah. Untuk menghitung kecukupan gizi bagi ketiga kelompok umur tersebut hanya membutuhkan informasi tentang umur, dan kecukupan gizi rata-rata perorang serta berat badan patokan. Sedangkan untuk mengetahui berapa kecukupan gizi bagi remaja lebih banyak informasinya. Untuk mengetahui angka kecukupan gizi bagi remaja untuk setiap individu, dibutuhkan informasi tentang:

1. Umur.
2. Jenis kelamin
3. Berat badan aktual, berat badan patokan, tinggi badan
4. Waktu (jam) selama melakukan aktivitas 24 jam.

#### **Keadaan sakit dan penyembuhan**

- Perlu makanan yang bergizi → Recovery
- Dalam kondisi sakit → selera makanan turun → konsumsi turun → kehilangan zat gizi → defisiensi zat gizi

#### **a. Umur**

Karena usia yang tergolong pada remaja adalah 10 – 19 tahun, terlihat jelas aktivitas keseharian mereka yang berbeda. Usia 10 – 12 tahun mereka masih berada pada tingkat pendidikan dasar (SD), usia 13 –15 tahun pada sekolah lanjutan pertama (SMP), dan usia 16–19 tahun sudah berada di sekolah lanjutan atas (SMA). Siswa yang duduk di masing masing tingkat pendidikan tersebut memerlukan energi yang berbeda-beda untuk melakukan aktivitasnya sehari- hari

- Makin aktif: makin banyak energi diperlukan
- Kegiatan fisik sama, orang bertubuh besar > energi dari orang yang bertubuh kecil
- Energi untuk kegiatan:
  - a) Internal (BMR): Sistem peredaran; Mempertahankan tonus otot; Sistem sirkulasi darah; Sistem pernapasan;
  - b) Eksternal: fisik/exercise

Remaja yang duduk di bangku pendidikan yang lebih tinggi akan melakukan aktivitas yang lebih banyak dan lebih berat di bandingkan dengan siswa di tingkat pendidikan yang lebih rendah. Oleh karena itu, umur merupakan faktor yang diperhatikan dalam menghitung kecukupan energi individu bagi remaja.

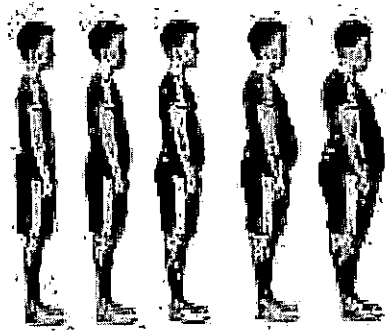
### b. Jenis Kelamin

U<sub>1</sub>

Selain itu jenis kelamin juga merupakan faktor yang membedakan jumlah dari masing-masing kecukupan energi individu bagi remaja.

### c. Ukuran Tubuh (berat badan, tinggi badan)

Faktor yang juga menentukan perbedaan angka kecukupan gizi bagi remaja adalah ukuran tubuh yang tergambar melalui berat badan (BB) dan tinggi badan (TB). Berat badan dan tinggi badan yang proporsional akan menghasilkan ukuran tubuh yang normal. Informasi BB dan TB dapat membantu kita mengetahui apakah seseorang memiliki sudah mencapai postur tubuh yang normal, dan dapat menggambarkan status gizi mereka dilihat dari ukuran fisik tubuh.



Gambar 93. Pertambahan BB pada remaja

Untuk mengetahui BB seseorang jika yang diketahui hanyalah TB saja, dapat digunakan rumus sebagai berikut:

$$\text{BB Normal} = (\text{TB aktual (cm)} - 100) + 10 \%$$

Contoh soal:

Berapa BB normal seseorang, jika diketahui TB = 160 cm ?

Jawab:

$$\begin{aligned}\text{BB Normal} &= (\text{TB aktual (cm)} - 100) - 10 \% \\ &= (160 - 100) - 10 \% \\ &= 60 - (10/100 \times 60) \\ &= 60 - 6 \\ &= 54\end{aligned}$$

Jadi BB seseorang tersebut adalah 54 kg. Jika sudah diketahui BB normal, maka kita dapat menggunakannya dalam menghitung angka kecukupan energi (AKE) selanjutnya.

Jika seseorang memiliki BB aktual yang lebih rendah atau lebih tinggi dari BB normal, maka angka kecukupan energinya harus didasarkan kepada BB normal. Sehingga untuk menghitung berapa kecukupan energi seseorang harus di ketahui dulu BB normalnya.

Angka kecukupan energi yang berdasarkan kepada BB normal akan sesuai dengan kebutuhan tubuh terhadap zat gizi untuk dapat hidup sehat. Oleh karena itu, BB normal menentukan AKEI yang dihasilkan.

#### **4. Waktu (jam) Selama Melakukan Aktivitas 24 jam**

Selain BB normal, untuk menghitung AKE juga diperlukan informasi tentang aktivitas sehari-hari selama 24 jam serta berapa lama aktivitas tersebut dilakukan. Informasi ini diperlukan karena aktivitas yang berbeda akan menghasilkan AKE yang berbeda pula.



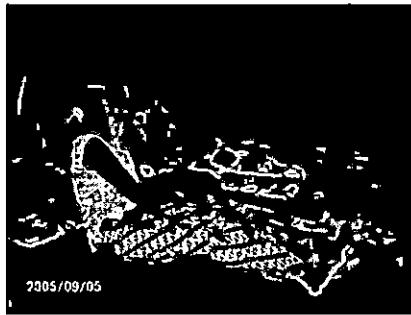
**Gambar 94. Aktivitas ringan**

Jika seorang remaja dengan umur dan jenis kelamin yang sama namun aktivitas sehari-hari berbeda akan membutuhkan energi yang berbeda pula. Aktivitas yang lebih ringan memerlukan energi yang lebih sedikit dibandingkan dengan aktivitas yang lebih berat.



**Gambar 95. Aktivitas sedang**

BB normal juga diperlukan untuk menentukan nilai energi metabolisme basal (EMB). EMB merupakan energi yang diperlukan tubuh untuk aktivitas metabolisme di dalam tubuh. EMB tergantung pada umur dan BB normal. Manusia dalam keadaan tidur memang tidak melakukan aktivitas fisik, namun metabolisme di dalam tubuh tetap harus berjalan. Energi metabolise tersebut digunakan untuk peredaran darah, pergerakan jantung dan untuk aktivitas semua organ tubuh dalam melaksanakan proses metabolisme.



Gambar 96. Aktivitas ringan

Jadi saat individu tidur, tubuh tetap memerlukan energi untuk proses metabolisme.

Rumus untuk mengetahui EMB adalah:

$$\text{EMB} = (17.5 \text{ B} + 651)$$

Dimana:

B = Berat badan normal

Untuk menghitung angka kecukupan energi bagi remaja digunakan rumus sebagai berikut:

$$\text{AKEI} = \text{EK} + \text{EP}$$

Dimana:

AKEI = Angka Kecukupan Energi Individu (Kkal)

EK = Energi Kegiatan (Kal)  
EP = Energi Pertumbuhan (kal/org/hr)

Sedangkan untuk mencari nilai EK digunakan rumus sebagai berikut:

$$EK = (K. w/24) ( EMB)$$

Dimana:

EK = Energi Kegiatan (Kal)  
K = Pengeluaran energi (kelipatan EMB)  
w = Alokasi waktu



Gambar 97. (KIRI) Aktivitas ringan pada anak-anak (kanan) Aktivitas ringan remaja

Sedangkan untuk mengetahui EP digunakan ketentuan sebagai berikut:

EP = (1,9) B untuk usia 10 - 15 tahun  
EP = (1,5) B untuk usia 16 - 19 tahun

Dimana: B = Berat badan normal

Untuk mengetahui cara menghitung angka kecukupan energi individu (AKEI) bagi remaja pria usia 10 - 19 tahun, lebih lengkapnya dapat dilihat pada tabel 28 berikut ini.

Tabel 28 Menghitung AK bagi Pria Remaja (10 - 19 tahun)

Jenis Penggunaan Energi	Waktu (jam)	Jumlah Energi (Kal)
(1) EMB -		$(17.5 B + 651)^a$
(2) EK		(24)
Tidur	$W_1$	$(1.0 w_1/24 \times \text{EMB})$
Sekolah <sup>b)</sup>	$W_2$	$(1.6 w_2/24 \times \text{EMB})$
Kegiatan ringan (duduk, berdiri, kegiatan sosial,	$W_3$	$(1.6 w_3/24 \times \text{EMB})$
Kegiatan sedang (berjalan, pekerjaan rumah tangga, pekerjaan pertanian, bermain sedang	$W_4$	$(2.5 w_4/24 \times \text{EMB})$
Kegiatan berat (mengangkat air, mencari kayu, Pekerjaan pertanian, olah raga berat)	$w_5$	$(6.0 w_5/24 \times \text{EMB})$
(3) EP (1.9 B untuk 10 - 15 Tahun dan 0.5 Untuk 16 - 19 tahun		
A K E I (Kal/org/hr)		= (2) + (3)

Sumber: Hardinsyah, Martianto( 1992)

Keterangan:

EMB = Energi Metabolisme Basal (Kal/org/hr)

B = Berat badan (kg)

w = Alokasi Waktu setiap kegiatan (jam)

a) telah termasuk energi khusus untuk pencernaan dan metabolisme makanan atau Energy Spesific Dynamic Action (ESDA)

b) Bila tidak sekolah, alokasikan waktunya pada kegiatan yang sesuai.

Contoh soal:

1. Hitunglah Angka Kecukupan Energi (AKE) bagi seorang remaja pria usia 16 tahun dengan BB 55 kg. Aktivitas sehari-hari adalah sebagai berikut: tidur rata-rata 8 jam, sekolah 7 jam, melakukan kegiatan ringan rata-rata 4 jam, melakukan



kegiatan sedang selama 3 jam dan aktivitas berat selama 2 jam setiap hari.

Diketahui:

Umur = 16 tahun

BB = 55 kg

W1 = 8 jam

W 2 = 7 jam

W 3 = 4 jam

W 4 = 3 jam

W 5 = 2 jam

Dicari = AKEI

Penyelesaian

$AKEI = EK + EP$

$EK = (K. w/24) ( EMB)$

Untuk mengetahui berapa jumlah energi kegiatan yang dibutuhkan, kita harus punya informasi tentang nilai EMB, untuk itu harus dihitung terlebih dahulu nilai EMB tersebut.

$$\begin{aligned} EMB &= (17.5 B + 651) \\ &= ((17.5) (55)) + 651 \\ &= 962.5 + 651 \\ &= 1613.5 \end{aligned}$$

Setelah mendapatkan nilai EMB, maka dapat diteruskan dengan menghitung energi kegiatan (EK).

$$EK = (K. w/24) ( EMB)$$

Untuk mendapatkan nilai EK (energi kegiatan), kita harus mengetahui total energi kegiatan yang dikeluarkan oleh individu untuk setiap jenis kegiatan yang mereka lakukan.

Jika pada soal tersebut diketahui bahwa ada 5 (lima) jenis kegiatan yang dilakukan dalam sehari, maka energi kegiatan yang dihitung adalah energi kegiatan untuk lima jenis kegiatan tersebut. Untuk itu kita harus menghitung nilai K1, K2, K3, K4 dan K5.

$$\begin{aligned} K1 &= K1. (W1/24) (EMB) \\ &= ((1.0) (8/24)) (1613.5) \\ &= (0.33) (1613.5) \\ &= 532.45 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} K2 &= K2. (W2/24) (EMB) \\ &= ((1.6) (7/24)) (1613.5) \\ &= (0.46) (1613.5) \\ &= 752.9 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} K3 &= K3. (W3/24) (EMB) \\ &= ((1.6) (4/24)) (1613.5) \\ &= (0.26) (1613.5) \\ &= 430.2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} K4 &= K4. (W4/24) (EMB) \\ &= ((2.5) (3/24)) (1613.5) \\ &= (0.3125) (1613.5) \\ &= 504.2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} K5 &= K5. (W5/24) (EMB) \\ &= ((6.0) (2/24)) (1613.5) \\ &= (0.5) (1613.5) \\ &= 806.75 \end{aligned}$$

**Jadi Total EK adalah  $K1 + K2 + K3 + K4 + K5 = 3026.5$  Kal**

Setelah nilai EK diketahui, maka untuk menghitung AKEI juga diperlukan nilai EP (energi pertumbuhan). Karena tersebut pada contoh soal berumur 16 tahun, maka digunakan rumus:

$$\begin{aligned} EP &= (1,5)B \text{ untuk usia } 16 - 19 \text{ tahun} \\ &= (0,5) (55) \\ &= 27.5 \text{ Kal} \end{aligned}$$

Setelah nilai EK dan EP kita peroleh, maka kita dapat mengetahui berapa AKEI untuk remaja tersebut, dengan kembali menggunakan rumus awal

$$\begin{aligned} \text{AKEI} &= \text{EK} + \text{EP} \\ &= 3026.5 + 27.5 \\ &= 3054 \text{ Kal} \end{aligned}$$

Jadi angka kecukupan kalori untuk remaja tersebut adalah sebesar 3054 Kal/ hari.

Agar kita dapat lebih memahami bahwa angka kecukupan energi untuk setiap orang bisa saja berbeda walaupun umur dan BB sama. Perbedaan tersebut dapat dipengaruhi oleh aktivitas mereka berbeda, seperti pada contoh soal berikut ini

2. Hitunglah Angka Kecukupan Energi (AKE) bagi seorang remaja pria usia 16 tahun dengan BB 55 kg. Aktivitas sehari-hari adalah sebagai berikut: tidur rata-rata 8 jam, sekolah 8 jam, melakukan kegiatan ringan rata-rata 5 jam, melakukan kegiatan sedang selama 2 jam dan melakukan aktivitas yang berat 1 jam setiap hari.

Diketahui:

Umur	= 16 tahun
BB	= 55 kg
W1	= 8 jam
W 2	= 8 jam
W 3	= 5 jam
W 4	= 2 jam
W 5	= 1 jam

Dicari = AKEI

Penyelesaian :

$$\text{AKEI} = \text{EK} + \text{EP}$$

$$\text{EK} = (K \cdot w/24) ( \text{EMB} )$$

Untuk mengetahui berapa jumlah energi kegiatan yang dibutuhkan, kita harus punya informasi tentang nilai EMB, untuk itu harus dihitung terlebih dahulu nilai EMB tersebut.

$$\begin{aligned} \text{EMB} &= (17.5 \text{ B} + 651) \\ &= ((17.5) (55)) + 651 \\ &= 962.5 + 651 \\ &= 1613.5 \end{aligned}$$

Setelah mendapatkan nilai EMB, maka dapat diteruskan dengan menghitung energi kegiatan (EK).

$$\text{EK} = (\text{K. } w/24) (\text{EMB})$$

$$\begin{aligned} \text{K1} &= \text{K1. } (W1/24) (\text{EMB}) \\ &= ((1.0) (8/24)) (1613.5) \\ &= (0.33) (1613.5) \\ &= 532.45 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{K2} &= \text{K2. } (W2/24) (\text{EMB}) \\ &= ((1.6) (8/24)) (1613.5) \\ &= (0.53) (1613.5) \\ &= 860.5 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{K3} &= \text{K3. } (W3/24) (\text{EMB}) \\ &= ((1.6) (5/24)) (1613.5) \\ &= (0.33) (1613.5) \\ &= 537.8 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{K4} &= \text{K4. } (W4/24) (\text{EMB}) \\ &= ((2.5) (2/24)) (1613.5) \\ &= (0.21) (1613.5) \\ &= 336.14 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{K5} &= \text{K5. } (W5/24) (\text{EMB}) \\ &= ((6.0) (1/24)) (1613.5) \\ &= (0.25) (1613.5) \\ &= 403.37 \end{aligned}$$

Jadi Total EK adalah  $\text{K1} + \text{K2} + \text{K3} + \text{K4} + \text{K5} = 2670.26 \text{ Kal}$

Setelah nilai EK diketahui, maka untuk menghitung AKEI juga diperlukan nilai EP (energi pertumbuhan). Karena tersebut pada contoh soal berumur 16 tahun, maka digunakan rumus:

$$\begin{aligned} EP &= (1,5) B \text{ untuk usia } 16 - 19 \text{ tahun} \\ &= (0,5) (55) \\ &= 27,5 \text{ Kal} \end{aligned}$$

Setelah nilai EK dan EP kita peroleh, maka kita dapat mengetahui berapa AKEI untuk remaja tersebut, dengan kembali menggunakan rumus awal

$$\begin{aligned} \text{AKEI} &= \text{EK} + \text{EP} \\ &= 2670,26 + 27,5 \\ &= 2697,76 \text{ Kal} \end{aligned}$$

Jadi angka kecukupan kalori untuk remaja tersebut adalah sebesar 2697,76 Kal/ hari.

Setelah kita menghitung angka kecukupan gizi bagi dua remaja dengan umur, jenis kelamin dan BB yang sama namun aktivitasnya berbeda, maka tergambarlah dengan jelas bahwa energi yang mereka butuhkan juga akan berbeda. Aktivitas yang lebih ringan memerlukan energi yang lebih sedikit dari individu yang memiliki aktivitas yang lebih berat.

Pada tabel 29 berikut ini berisikan cara menghitung angka kecukupan energi individu bagi remaja wanita usia 10 -19 tahun.

**Tabel 29 Menghitung AKE bagi Wanita Remaja(10- 19 tahun)**

Jenis Penggunaan Energi	Waktu (jam)	Jumlah Energi (Kal)
(1) EMB -		$(12,2 B + 746)^a$
(2) EK		(24)
Tidur	$W_1$	$(1,0 w_1/24 \times \text{EMB})$
Sekolah <sup>b)</sup>	$W_2$	$(1,5 w_2/24 \times \text{EMB})$
Kegiatan ringan (duduk, berdiri, kegiatan sosial,	$W_3$	$(1,5 w_3/24 \times \text{EMB})$

Kegiatan sedang (berjalan, pekerjaan rumah tangga, pekerjaan pertanian, bermain sedang)	$W_4$	$(2.2 w_4/24 \times EMB)$
Kegiatan berat (mengangkat air, mencari kayu, Pekerjaan pertanian, olah raga berat)	$w_5$	$(6.0 w_5/24 \times EMB)$
(3) EP (1.9 B untuk 10 - 15 Tahun dan 0.5 Untuk 16 - 19 tahun		
A K E I (Kal/org/hr)		= (2) + (3)

Sumber: Hardinsyah, Martianto(1992)

Keterangan:

EMB = Energi Metabolisme Basal (Kal/org/hr)

EK = Energi Kegiatan (Kal)

EP = Energi Pertumbuhan (kal/org/hr)

B = Berat badan (kg)

w = Alokasi Waktu setiap kegiatan (jam)

- a) telah termasuk energi khusus untuk pencernaan dan metabolisme makanan atau Energy Specific Dynamic Action (ESDA)
- b) Bila tidak sekolah, alokasikan waktunya pada kegiatan yang sesuai.

Secara umum cara menghitung angka kecukupan energi individu bagi remaja pria dan wanita adalah sama. Perbedaannya adalah pada nilai kelipatan EMB (K). Pada remaja wanita nilai kelipatan EMB lebih kecil dari pada remaja wanita. Ini menunjukkan bahwa wanita membutuhkan energi yang lebih kecil dari pria dalam melakukan aktivitas yang sama. Untuk melihat perbedaan angka kecukupan energi remaja pria dan wanita dengan aktivitas yang sama, maka kita akan mencoba menghitung AKEI bagi remaja wanita seperti contoh soal berikut ini.

Contoh Soal:

3. Hitunglah Angka Kecukupan Energi (AKE) bagi seorang remaja wanita usia 16 tahun dengan BB 50 kg. Aktivitas sehari-hari adalah sebagai berikut: tidur rata-rata 8 jam, sekolah 8 jam, melakukan kegiatan ringan rata-rata 5 jam, melakukan kegiatan sedang selama 2 jam dan melakukan aktivitas yang berat 1 jam setiap hari.

Diketahui:

$$\text{Umur} = 16 \text{ tahun}$$

$$\text{BB} = 50 \text{ kg}$$

$$\text{W1} = 8 \text{ jam}$$

$$\text{W 2} = 8 \text{ jam}$$

$$\text{W 3} = 5 \text{ jam}$$

$$\text{W 4} = 2 \text{ jam}$$

$$\text{W 5} = 1 \text{ jam}$$

$$\text{Dicari} = \text{AKEI}$$

Penyelesaian

$$\text{AKEI} = \text{EK} + \text{EP}$$

$$\text{EK} = (K \cdot w/24) (\text{EMB})$$

Untuk mengetahui berapa jumlah energi kegiatan yang dibutuhkan, kita harus punya informasi tentang nilai EMB, untuk itu harus dihitung terlebih dahulu nilai EMB tersebut.

$$\begin{aligned} \text{EMB} &= (12.2 \text{ B}) + 746 \\ &= ((12.2) (50)) + 746 \\ &= 610 + 746 \\ &= 1356 \end{aligned}$$

Setelah mendapatkan nilai EMB, maka dapat diteruskan dengan menghitung energi kegiatan (EK).

$$\text{EK} = (K) (w/24) (\text{EMB})$$

$$\text{K1} = \text{K1} \cdot (\text{W1}/24) (\text{EMB})$$

$$= ((1.0) (8/24)) (1356)$$

$$= (0.33) (1356)$$

$$= 447.48$$

$$K2 = K2. (W2/24) (EMB)$$

$$= ((1.5) (8/24)) (1356)$$

$$= (0.5) (1356)$$

$$= 678$$

$$K3 = K3. (W3/24) (EMB)$$

$$= ((1.5) (5/24)) (1356)$$

$$= (0.31) (1356)$$

$$= 423.75$$

$$K4 = K4. (W4/24) (EMB)$$

$$= ((2.2) (2/24)) (1356)$$

$$= (0.18) (1356)$$

$$= 248.6$$

$$K5 = K5. (W5/24) (EMB)$$

$$= ((6.0) (1/24)) (1356)$$

$$= (0.25) (1356)$$

$$= 339$$

**Jadi Total EK adalah  $K1 + K2 + K3 + K4 + K5 = 2136.83$  Kal**

Setelah nilai EK diketahui, maka untuk menghitung AKEI juga diperlukan nilai EP (energi pertumbuhan). Karena tersebut pada contoh soal berumur 16 tahun, maka digunakan rumus:

$$EP = (1,5) B \text{ untuk usia } 16 - 19 \text{ tahun}$$

$$= (0,5) (50)$$

$$= 25 \text{ Kal}$$

Setelah nilai EK dan EP kita peroleh, maka kita dapat mengetahui berapa AKEI untuk remaja tersebut, dengan kembali menggunakan rumus awal

$$AKEI = EK + EP$$

$$= 2136.83 + 25$$

$$= 2161.83 \text{ Kal}$$



Jadi angka kecukupan kalori untuk remaja tersebut adalah sebesar 2161.83 Kal/ hari:

Dari ketiga contoh soal di atas, terlihat dengan jelas bahwa angka kecukupan energi untuk remaja dengan umur dan aktivitas yang sama, namun jenis kelamin berbeda, maka angka kecukupan energinya juga akan berbeda.

## 5. Kecukupan Energi Orang Dewasa dan Usia Lanjut

Angka kecukupan gizi (energi) bagi orang dewasa dan lanjut usia dapat dilakukan dengan dua cara. Cara pertama adalah menghitung secara terperinci setiap aktivitas/kegiatan yang mereka lakukan.



Gambar 98. (kiri atas) Aktivitas ringan orang dewasa  
(kanan atas) Aktivitas sedang orang dewasa  
(bawah) Aktivitas berat pada orang dewasa

Setiap aktivitas yang mereka lakukan membutuhkan energi yang berbeda-beda, cara ini disebut dengan cara rinci. Sedangkan



Gambar 99. Aktivitas manula

cara kedua adalah dengan cara sederhana. Cara ini tidak memperhitungkan setiap aktivitas yang dilakukan oleh masing-masing individu. Cara ini hanya menggunakan faktor kelipatan energi metabolisme basal untuk setiap individu. Cara ini disebut juga dengan cara sederhana.

Menghitung angka kecukupan energi pada orang

dewasa dan lanjut usia dibedakan berdasarkan tiga kelompok umur, yaitu 20 - 29 Tahun, 30 - 59 Tahun, dan  $\geq 60$  Tahun.

Dalam menghitung angka kecukupan energi bagi orang dewasa dan lanjut usia hanya memperhitungkan energi kegiatan dan faktor kelipatan EMB. Energi pertumbuhan tidak termasuk faktor yang diperhitungkan. Hal ini disebabkan karena pada masa dewasa dan lanjut usia, energi dibutuhkan hanya untuk melakukan aktivitas dan bukan untuk pertumbuhan.

Masa pertumbuhan hanya dialami pada masa bayi hingga remaja. Pembentukan organ-organ tubuh tidak lagi terjadi pada masa dewasa dan lanjut usia. Pada masa ini zat gizi diperlukan untuk beraktivitas dan mempertahankan kondisi tubuh.

### Cara Rinci:

Informasi yang penting diketahui untuk menghitung angka kecukupan energi (AKEI) dewasa cara rinci adalah umur (tahun), jenis kelamin, berat badan (kg), persamaan regresi untuk menghitung EMB, jenis kegiatan dan alokasi waktunya (jam). Persamaan regresi untuk menghitung EMB bagi orang dewasa berbeda menurut kelompok umur dan jenis kelamin, yaitu:

Untuk pria : 20 - 29 Tahun,  $EMB = 15.3 B + 679$   
 30 - 59 Tahun,  $EMB = 11,6 B + 879$

$\geq 60$  Tahun, EMB = 13.5 B + 487  
 Untuk wanita : 20 - 29 Tahun, EMB = 14.7 B + 496  
 30 - 59 Tahun, EMB = 8.7 B + 829  
 $\geq 60$  Tahun, EMB = 10.5 B + 596

Secara umum rumus untuk menghitung AKEI dewasa adalah sebagai berikut:

$$AKEI = \frac{\sum (K_j)(W_j)}{24} (EMB)$$

Dimana:

- $K_j$  = faktor kelipatan energi kegiatan-j terhadap EMB, telah termasuk EMB dan ESDA
- $w_j$  = Alokasi waktu untuk kegiatan-j
- EMB = Energi Metabolisme Basal (Kal/org/hr)  
 EMB ini berbeda menurut jenis kelamin, umur dan berat badan

Pada tabel 30 tergambar secara jelas cara menghitung angka kecukupan energi bagi orang dewasa (pria)

Tabel 30 Menghitung AKE Pria Dewasa ( $\geq 20$  tahun)

Jenis Penggunaan Energi	Waktu (Jam)	Jumlah Energi (Kal)
(1) EMB <sup>a)</sup>	(20-29) tahun = 15.3 B + 679 (30-59) tahun = 11.6 B + 879 $\geq 60$ tahun = 13.5 B + 487	
(2) EK	(24)	
Tidur	$w_1$	$(1.0 w_1/24 \times EMB)$
Pekerjaan (occupational) <sup>b)</sup>		
Ringan	$w_2$	$(1.7 w_2/24 \times EMB)$
Sedang	$w_3$	$(2.7 w_3/24 \times EMB)$
Berat	$w_4$	$(3.8 w_4/24 \times EMB)$
Kegiatan lainnya		
Kegiatan di rumah	$w_5$	$(K) \times (w_5/24) \times (EMB)$

tangga	$w_6$	$(K) \times (w_6/24) \times (EMB)$
Kegiatan sosial	$w_7$	$(K) \times (w_7/24) \times (EMB)$
Olah raga		
Santai, waktu luang	$w_8$	$(1.4 w_8/24 \times EMB)$
<b>A K E I (Kal/org/hr)</b>		<b>= (2a) + (2b) + (2c) + (2d)</b>

Sumber: Hardinsyah, Martianto (1992)

Keterangan:

- EMB yang digunakan tergantung umur (tahun) dan berat badan (kg)
- Pilih atau tentukan tingkat pekerjaan (ringan, sedang, berat) yang sesuai.

Ringan bila 75% alokasi waktu pekerjaan untuk duduk atau berdiri, sedang bila 40% untuk duduk atau berdiri.

K= Faktor kelipatan EMB untuk energi kegiatan. Nilai K tergantung pada jenis kegiatan (lampiran 1)

Supaya memudahkan kita dalam memahami cara menghitung angka kecukupan energi bagi orang dewasa, maka berikut ini akan kita coba menyelesaikan contoh soal berikut ini.

### Contoh Soal

- Hitunglah Angka Kecukupan Energi (AKE) bagi seorang pria usia 34 tahun dengan BB 60 kg. Aktivitas sehari-hari adalah sebagai berikut: tidur rata-rata 6 jam, bekerja di kantor (duduk) 8 jam, melakukan kegiatan ringan di rumah rata-rata 2 jam, menyetir mobil 1 jam, santai dirumah rata-rata 2 jam dan melakukan aktivitas yang berat 1 jam setiap hari (berolah raga), kegiatan sosial 3 jam.

Diketahui:

Umur	= 24 tahun	
BB	= 60 kg	
W1 (tidur)	= 6 jam	(K = 1.0)
W 2 (bekerja dikantor)	= 8 jam	(K = 1.7)
W 3 (kegiatan ringan di rumah)	= 2 jam	(K = 1.4)

W 4 (menyetir mobil)	= 2 jam(K = 1.4)
W 5 ( santai di rumah)	= 2 jam(K = 1.4)
W 6 ( olah raga )	= 1 jam(K = 2.2)
W7 (tukang listrik)	= 3 jam(K = 3.1)

Nilai K, diperoleh berdasarkan Lampiran 1a. Pengeluaran energi menurut jenis kegiatan yang dinyatakan sebagai kelipatan Energi Metabolisme Basal (EMB) bagi pria.

Dicari = AKEI

Penyelesaian

$$AKEI = \frac{\sum(K_j)(W_j)}{24} (EMB)$$

Untuk mengetahui berapa jumlah energi kegiatan yang dibutuhkan, kita harus punya informasi tentang nilai EMB, untuk itu harus dihitung terlebih dahulu nilai EMB tersebut. Karena pada contoh soal seorang pria usia 34 tahun, maka rumus untuk menentukan EMB adalah EMB untuk pria usia 30 - 59 tahun, sebagai berikut:

$$\begin{aligned} EMB &= 11,6 B + 879 \\ &= ((11.6) (60)) + 879 \\ &= 696 + 879 \\ &= 1575 \end{aligned}$$

Setelah mendapatkan nilai EMB, maka dapat diteruskan dengan menghitung energi kegiatan (EK).

$$EK = (K) (w/24) (EMB)$$

$$\begin{aligned} EK1 &= K1. (W1/24) (EMB) \\ &= (1.0) (6/24) (1575) \\ &= (0.25) (1575) \\ &= 393.75 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} EK2 &= K2. (W2/24) (EMB) \\ &= (1.7) (8/24) (1575) \\ &= (0.56) (1575) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
&= 892.5 \\
\text{EK3} &= \text{K3. (W3/24) (EMB)} \\
&= (1.4) (2/24) (1575) \\
&= (0.11) (1575) \\
&= 183.25 \\
\text{EK4} &= \text{K4. (W4/24) (EMB)} \\
&= (1.4) (2/24) (1575) \\
&= (0.11) (1575) \\
&= 183.25 \\
\text{EK5} &= \text{K5. (W5/24) (EMB)} \\
&= (1.4) (2/24) (1575) \\
&= (0.11) (1575) \\
&= 183.25 \\
\text{EK6} &= \text{K6. (W6/24) (EMB)} \\
&= (2.2) (1/24) (1575) \\
&= (0.09) (1575) \\
&= 144.37 \\
\text{EK7} &= \text{K7. (W7/24) (EMB)} \\
&= (3.1) (3/24) (1575) \\
&= (0.38) (1575) \\
&= 610.3
\end{aligned}$$

**Jadi Total EK adalah  $\text{K1} + \text{K2} + \text{K3} + \text{K4} + \text{K5} + \text{K6} + \text{K7} = 2590.67 \text{ Kal/hari.}$**

**Jadi angka kecukupan kalori untuk pria tersebut adalah sebesar 2590.67 Kal/hari.**

Cara menghitung angka kecukupan energi bagi wanita dewasa dan manula sama dengan cara menghitung angka kecukupan gizi bagi pria dewasa dan manula.

**Tabel 31 Cara Menghitung Angka Kecukupan Energi bagi Wanita Dewasa (> = 20 tahun)**

Jenis Penggunaan Energi	Waktu (Jam)	Jumlah Energi (Kal)
(1) EMB <sup>a)</sup>		(20-29) tahun = $14.7 B + 496$ (30-59) tahun = $8.7 B + 829$ > = 60 tahun = $10.5 B + 596$
(2) EK	(24)	
Tidur	$w_1$	$(1.0 w_1/24 \times EMB)$
Pekerjaan (occupational) <sup>b)</sup>		
Ringan	$w_2$	$(1.7 w_2/24 \times EMB)$
Sedang	$w_3$	$(2.7 w_3/24 \times EMB)$
Berat	$w_4$	$(3.8 w_4/24 \times EMB)$
Kegiatan lainnya		
Kegiatan di rumah tangga	$w_5$	$(K) \times (w_5/24) \times (EMB)$
Kegiatan sosial	$w_6$	$(K) \times (w_6/24) \times (EMB)$
Olah raga	$w_7$	$(K) \times (w_7/24) \times (EMB)$
Santai, waktu luang	$w_8$	$(1.4 w_8/24 \times EMB)$
<b>A K E I (Kal/org/hr)</b>		<b>= (2a) + (2b) + (2c) + (2d)</b>

Sumber: Hardiansyah, Martianto (1992)

Keterangan:

- a) EMB yang digunakan tergantung umur (tahun) dan berat badan (kg)
- b) Pilih atau tentukan tingkat pekerjaan (ringan, sedang, berat) yang sesuai.

Ringan bila 75% alokasi waktu pekerjaan untuk duduk atau berdiri, sedang bila 40% untuk duduk atau berdiri.

K = Faktor kelipatan EMB untuk energi kegiatan. Nilai K tergantung pada jenis kegiatan (lampiran 1)

Selanjutnya mari kita lihat bagaimana cara menghitung angka kecukupan energi bagi orang dewasa dan lanjut usia dengan menggunakan cara sederhana.

Untuk mengetahui angka kecukupan energi dengan cara sederhana, kita hanya membutuhkan informasi tentang BB, dan faktor kelipatan (FK) EMB sesuai dengan rata-rata tingkat aktivitas yang dilakukan sehari-hari. Jenis tingkat aktivitas tersebut diklasifikasikan seperti pada lampiran 1.

Cara Sederhana

a. Untuk Pria

Umur (20 - 29) tahun:

$AKEI_i = (15.3 B_i + 679) (FK_i)$
------------------------------------

Umur (30 - 59) tahun:

$AKEI_i = (11.6 B_i + 879) (FK_i)$
------------------------------------

Umur  $\geq$  60 tahun :

$AKEI_i = (13.5 B_i + 487) (FK_i)$
------------------------------------

b. Untuk Wanita

Umur (20 - 29) tahun:

$AKEI_i = (14.7 B_i + 496) (FK_i)$
------------------------------------

Umur (30 - 59) tahun:

$AKEI_i = (8.7 B_i + 829) (FK_i)$
-----------------------------------

Umur  $\geq$  60 tahun :

$AKEI_i = (10.5 B_i + 596) (FK_i)$
------------------------------------

Dimana:

$AKEI_i$  = Angka Kecukupan Energi Individu  $i$

$B_i$  = Berat badan  $i$  (kg)

$FK$  = Faktor Kelipatan EMB untuk kecukupan energi

Tabel 32 FK EMB untuk Menghitung AKEI Pria/Wanita

Tingkat Kegiatan	Pria	Wanita
Ringan	1.55	1.56
Sedang	1.78	1.64
Berat	2.10	2.00

Sumber: FAO/WHO/UNU (1985) dengan penyesuaian berdasarkan Widya Karya Nasional Pangan dan Gizi (LIPI, 1988)

Agar kita dapat memahami cara menghitung AKE secara sederhana mari kita ikuti contoh soal berikut ini.



Contoh soal:

Hitunglah Angka Kecukupan Energi (AKE) bagi seorang pria usia 45 tahun dengan BB 62 kg dan aktivitas sehari-hari tergolong berat.

Diketahui:

Umur = 45 tahun

B = 62 kg

FK (aktivitas berat) = 2.10

Penyelesaian:

Rumus menghitung AKEI untuk pria usia 45 tahun adalah

$$\text{AKEI} = (11.6 \text{ Bi} + 879) (\text{FKi})$$

$$\begin{aligned} \text{AKEI} &= (11.6 \text{ Bi} + 879) (\text{FKi}) \\ &= ((11.6) (62)) + (879) (2.1) \\ &= ((719.2) + (879) (2.1)) \\ &= (1598.2) (2.1) \\ &= 3356.22 \end{aligned}$$

Jadi angka kecukupan energi untuk pria tersebut adalah 3356.22 Kal/ hari.

Berikut ini mari kita bandingkan dengan AKE bagi pria lanjut usia dengan aktivitas rata-rata ringan.

Contoh soal:

Hitunglah AKEI bagi pria usia 65 tahun dengan aktivitas ringan.

Diketahui:

Umur = 65 tahun

B = 60 kg

FK (aktivitas ringan) = 1.55

Rumus yang digunakan adalah

$$\text{AKEI}_i = (10.5 B_i + 596) (\text{FK}_i)$$

$$\begin{aligned}\text{AKEI}_i &= (10.5 B_i + 596) (\text{FK}_i) \\ &= ((10.5) (60)) + (596) (1.55) \\ &= ((630) + (596)) (1.55) \\ &= (1226) (1.55) \\ &= 1900.3\end{aligned}$$

Jadi angka kecukupan energi untuk pria tersebut adalah 1900.3 Kal/ hari.

Contoh soal berikutnya adalah:

Hitunglah Angka Kecukupan Energi (AKE) bagi seorang wanita usia 28 tahun dengan BB 52 kg dan aktivitas sehari-hari tergolong sedang.

Diketahui:

Umur = 28 tahun

B = 52 kg

FK (aktivitas sedang) = 1.64

Penyelesaian:

Rumus menghitung AKEI untuk wanita usia 28 tahun adalah

$$\text{AKEI}_i = (14.7 B_i + 496) (\text{FK}_i)$$

$$\begin{aligned}\text{AKEI}_i &= (14.7 B_i + 496) (\text{FK}_i) \\ &= ((14.7) (52)) + (496) (1.64) \\ &= ((764.4) + (496)) (1.64) \\ &= (1260.4) (1.64) \\ &= 2067\end{aligned}$$

Jadi angka kecukupan energi untuk wanita tersebut adalah 2067 Kal/ hari. Sama seperti pria, angka kecukupan energi bagi wanita berbeda berdasarkan kelompok umur dan tingkat aktivitas rata-rata mereka setiap hari.

**Tabel 33 KG Orang Dewasa (20-59 tahun) Orang Hari**

Zat Gizi	Pria (tahun)			Wanita (tahun)		
	Ringan	Sedang	Berat	Ringan	Sedang	Berat
1. Energi (Kal)	2400	2700	3250	1900	2100	2400
2. Protein (g)	50	50	50	44	44	44
3. Vit. A (RE)	600	600	600	500	500	500
4. Vit. B1 (mg)	1.0	1.0	1.3	0.9	0.9	0.9
5. Vit. B2 (mg)	1.2	1.4	1.6	1.0	1.0	1.2
6. Niasin (mg)	10.6	11.9	14.3	8.4	9.3	10.6
7. Vit. B12 (mg)						
8. A. Folat (ug)	170	170	170	150	150	150
9. Vit. C (mg)	40	40	40	30	30	30
10. Kalsium (mg)	500	500	500	500	500	500
11. Fosfor (mg)						
12. Besi (mg)	500	550	500	450	450	450
13. Seng (mg)	13	13	13	25	26	26
14. Iodium (ug)	15	15	15	15	15	15
	150	150	150	150	150	150

**Tabel 34 KG usia lanjut > = 60 tahun Orang/Hari**

Zat Gizi	Pria	Wanita
1. Energi (Kal)	1950	1700
2. Protein (g)	50	44
3. Vit. A (RE)	600	500
4. Vit. B1 (mg)	0.8	0.7
5. Vit. B2 (mg)	1.0	0.9
6. Niasin (mg)	8.6	7.5
7. Vit. B12 (mg)	1.0	1.0
8. A. Folat (ug)	170	150
9. Vit. C (mg)	40	30
10. Kalsium (mg)	500	500
11. Fosfor (mg)	500	450
12. Besi (mg)	13	26
13. Seng (mg)	15	15
14. Iodium (ug)	150	150

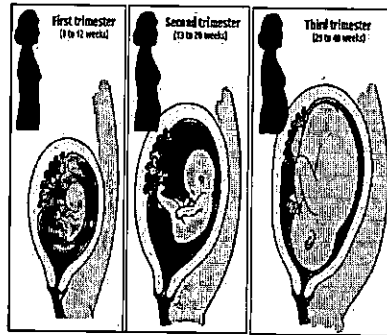
## 5. Kecukupan Energi Wanita Hamil dan Menyusui

Selama masa kehamilan, terjadi pembentukan jaringan-jaringan baru melalui beberapa tahapan tertentu. Jaringan-jaringan yang terbentuk, tumbuh dan berkembang dalam rahim tersebut meliputi janin dan jaringan-jaringan lain yang memiliki fungsi untuk menjaga kelangsungan hidup janin.

Sebagai akibat pertumbuhan dan perkembangan janin di dalam tubuh ibu hamil maka kebutuhan energi dan zat gizi selama kehamilan meningkat. Peningkatan kebutuhan zat gizi ini dimanfaatkan untuk pembentukan sel-sel dan jaringan-jaringan baru. Zat gizi tersebut juga digunakan untuk memenuhi energi pertumbuhan dan aktivitas bagi ibu maupun energi pertumbuhan untuk janin yang dikandungnya.



Gambar 100. Wanita hamil



Gambar 101. Perkembangan janin, butuh zat gizi

Demikian juga bagi ibu menyusui. Selama menyusui konsumsi makanan tidak hanya digunakan untuk si ibu tetapi juga untuk memenuhi kecukupan zat gizi anak yang disusunya. Oleh karena itu, diperlukan sejumlah tambahan zat gizi untuk memenuhi kebutuhan keduanya. Berbagai penelitian membuktikan bahwa konsumsi pangan dan gizi yang kurang selama masa kehamilan berdampak buruk pada bayi yang dilahirkan begitu juga berdampak buruk pada kesehatan ibu. Kondisi ibu yang tidak sehat atau kekurangan asupan zat gizi, membuat ibu tidak siap

menghadapi persalinan. Dalam masa kehamilan ibu membutuhkan zat gizi dalam jumlah yang lebih besar dari kondisi normal/ tidak hamil.



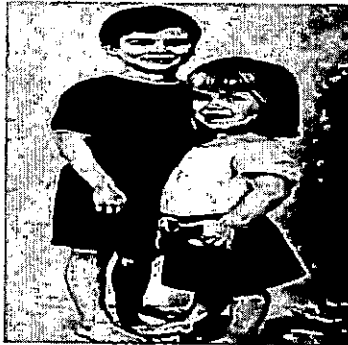
Gambar 102. Ibu menyusui

Kelebihan jumlah zat gizi tersebut selain untuk menjaga kesehatan ibu juga dimanfaatkan untuk pertumbuhan janin. Bayangkan jika seorang ibu yang hanya mengkonsumsi zat gizi sama jumlahnya dengan kondisi saat ia tidak hamil. Ibu tersebut akan menderita kekurangan gizi, karena gizi yang ada dalam tubuhnya telah diserap oleh janin. Ibu yang kekurangan zat gizi akan memperburuk kesehatan ibu dan mengancam pertumbuhan janin. Seringkali bayi yang kurang mendapat suplai zat gizi dari ibu lahir prematur (lahir belum cukup bulan), lahir dengan berat lahir rendah, atau sering kali bayi lahir dalam keadaan meninggal, ibu mengalami pendarahan selama melahirkan, dan akibat-akibat lain yang seringkali membahayakan kesehatan bayi.



**Gambar 103. Bayi sehat**

Meskipun bayi lahir selamat, namun bayi yang kurang gizi selama di kandungan pada umumnya mengalami hambatan pertumbuhan setelah lahir. Pertumbuhan volume otak yang terhambat erat kaitannya dengan kecerdasan si anak. Anak yang mengalami keadaan demikian biasanya mempunyai tingkat kecerdasan yang rendah dan perkembangan mental yang terhambat, termasuk terjadinya keterlambatan dalam bersosialisasi dengan lingkungannya dan pekanya anak terhadap rangsangan.



**Gambar 104. Pertumbuhan fisik yang terhambat**

Konsumsi pangan sebelum kehamilan dan selama masa kehamilan berpengaruh terhadap kesehatan ibu hamil. Pada umumnya ibu hamil yang cukup konsumsi pangan dan gizi

sebelum hamil kurang mengalami masalah yang berarti selama kehamilan. Konsumsi pangan dan gizi yang mencukupi kebutuhan serta diiringi dengan latihan fisik ringan memberi dampak yang baik pada ibu hamil.



Gambar 105. Konsumsi pangan beragam

Oleh karena itu, konsumsi ibu hamil sangat penting diperhatikan. Konsumsi ibu hamil bukan hanya memperhatikan kuantitasnya namun juga kualitas dari makanan yang dimakan. Bertambahnya jumlah makanan yang dikonsumsi tidak hanya pada ibu hamil, namun ibu menyusui juga sangat membutuhkan peningkatan jumlah zat gizi yang dikonsumsi.

Jika pada masa kehamilan konsumsi zat gizi yang meningkat diperuntukkan bagi pertumbuhan janin, pada masa menyusui makanan yang bergizi dibutuhkan untuk mempertahankan dapat memproduksi air susu ibu (ASI) dalam jumlah yang mencukupi kebutuhan bayi. Pada tabel 35 dapat dilihat tambahan kecukupan gizi wanita hamil dan menyusui per orang per hari.

Tabel 35 Kecukupan Gizi Hamil dan Menyusui Orang/Hari

Zat Gizi		Menyusui (bulan)		
		< 6	6 - 12	13 - 24
1. Energi (Kal)	285	700	500	400
2. Protein (g)	12	16	12	11
3. Vit. A (RE)	200	350	300	250
4. Vit. B1 (mg)	0.2	0.3	0.3	0.2
5. Vit. B2 (mg)	0.2	0.4	0.3	0.2
6. Niasin (mg)	1.3	3.1	2.2	108

7. Vit. B12 (mg)	0.3	0.3	0.3	0.3
8. A.Folat (ug)	150	50	40	25
9. Vit. C (mg)	10	25	10	10
10. Kalsium (mg)	400	400	400	300
11. Fosfor (mg)	200	300	200	200
12. Besi (mg)	20	2	2	2
13. Seng (mg)	5	10	10	5
14. Iodium (ug)	25	50	50	25

Sumber: LIPI (2004)

Selama masa menyusui konsumsi pangan yang tidak mencukupi kebutuhan menyebabkan ASI yang dihasilkan sangat rendah kualitasnya, apalagi bila cadangan makanan untuk produksi ASI yang ditimbun selama masa kehamilan tidak mencukupi atau hanya mencukupi untuk beberapa waktu saja. Komisi ahli FAO/WHO/ UNU (1985) menyarankan tambahan energi bagi wanita hamil yang bekerja berat sejumlah 285 kalori per hari dan bagi pekerja ringan 200 kalori per hari. Bagi yang bekerja sedang sekitar 245 kalori per hari.

Perhitungan Angka Kecukupan Energi Individu (AKEI) bagi wanita hamil per hari dirumuskan sebagai berikut (menggunakan cara sederhana):

- a. Untuk Wanita Umur = < 19 tahun

$$\text{AKEI} = (12.2 B + 746) \text{ FK} + \text{EH}$$

- b. Untuk Wanita Umur 20 - 29 tahun

$$\text{AKEI} = (14.7 B + 496) \text{ FK} + \text{EH}$$

- c. Untuk Wanita Umur > = 30 tahun

$$\text{AKEI} = (8.7 B + 829) \text{ FK} + \text{EH}$$

Dimana:

B = Berat badan sehat wanita sebelum hamil (kg)

EH = Tambahan energi wanita hamil (Kal/org/hr), sesuai dengan tingkat kegiatannya



FK = Faktor kelipaan EMB untuk menghitung kecukupan energi wanita. (lihat tabel 32)

Untuk lebih jelasnya bagaimana cara menghitung angka kecukupan gizi bagi ibu hami, dapat kita lihat pada contoh soal berikut ini:

Contoh Soal:

1. Hitunglah angka kecukupan energi bagi seorang wanita hamil usia 25 tahun dengan BB normal 50 kg dan aktivitas sehari-hari sedang.

Diketahui:

Umur	= 25 tahun
BB normal	= 50 kg
FK (aktivitas sedang)	= 1.64
EH (aktivitas sedang)	= 245 Kal

Penyelesaiannya;

Untuk menghitung AKEI bagi wanita hamil umur 25 tahun digunakan rumus:

$$\begin{aligned} \text{AKEI} &= (14.7 B + 496) \text{FK} + \text{EH} \\ &= ((14.7) (50)) + 496 (1.64) + (245) \\ &= ((735) + (496)) (1.64) + 245 \\ &= (1231) (1.64) + 245 \\ &= 2018.84 + 245 \\ &= 2263.84 \end{aligned}$$

Jadi kecukupan energi bagi wanita hamil tersebut adalah 2263.84 Kal/ hari.

Sekarang mari kita bandingkan dengan contoh soal berikut:

2. Hitunglah angka kecukupan energi bagi seorang wanita hamil usia 25 tahun dengan BB normal 50 kg dan aktivitas sehari-hari berat.

Diketahui:

Umur	= 25 tahun
BB normal	= 50 kg
FK (aktivitas berat)	= 2.0
EH (aktivitas berat)	= 285 Kal

Penyelesaiannya;

Untuk menghitung AKEI bagi wanita hamil umur 25 tahun digunakan rumus:

$$\begin{aligned} \text{AKEI} &= (14.7 \text{ B} + 496) \text{ FK} + \text{EH} \\ &= ((14.7) (50)) + 496 (2.0) + (285) \\ &= ((735) + (496)) (2.0) + 285 \\ &= (1231) (2.0) + 285 \\ &= 2436 + 285 \\ &= 2721 \end{aligned}$$

Jadi kecukupan energi bagi wanita hamil tersebut adalah 2721 Kal/ hari.

Dari kedua contoh soal tersebut memberi gambaran yang jelas bahwa persamaan usia dan BB, namun dengan jenis aktivitas keseharian yang berbeda, membuat angka kecukupan energi yang berbeda pula.

### Kecukupan Energi Wanita Menyusui

a. Untuk Wanita Umur = < 19 tahun

$$\text{AKEI} = (12.2 \text{ B} + 746) \text{ FK} + \text{EM}$$

b. Untuk Wanita Umur 20 - 29 tahun

$$\text{AKEI} = (14.7 \text{ B} + 496) \text{ FK} + \text{EM}$$

Dimana:

B = Berat badan sehat wanita selama menyusui (kg)

EM = Tambahan energi wanita menyusui (Kal/org/hr) yaitu:  
500 Kal/org/hr

Jika untuk menghitung angka kecukupan energi bagi wanita hamil ditambahkan dengan energi kehamilan (EK), maka pada wanita menyusui ditambah dengan energi menyusui (EM). Untuk lebih jelasnya bagaimana cara menghitung angka kecukupan energi bagi ibu menyusui dengan usia yang sama dengan contoh soal sebelumnya, maka dapat kita lihat pada contoh soal berikut ini:

3. Hitunglah angka kecukupan energi bagi seorang wanita menyusui usia 25 tahun dengan BB normal 50 kg dan aktivitas sehari-hari berat.

Diketahui:

Umur	= 25 tahun
BB normal	= 50 kg
FK (aktivitas berat)	= 2.0
EM	= 500 Kal

Penyelesaiannya;

Untuk menghitung AKEI bagi wanita menyusui umur 25 tahun digunakan rumus:

$$\begin{aligned} \text{AKEI} &= (14.7 B + 496) \text{FK} + \text{EM} \\ &= ((14.7) (50)) + 496 (2.0) + (500) \\ &= ((735) + (496)) (2.0) + 500 \\ &= (1231) (2.0) + 500 \\ &= 2436 + 500 \\ &= 2936 \end{aligned}$$

Jadi kecukupan energi bagi wanita hamil tersebut adalah 2936 Kal/ hari.

Setelah mempelajari ketiga contoh soal di atas tentang AKEI bagi wanita normal, wanita hamil dan wanita menyusui terlihat dengan jelas bahwa angka kecukupan energi bagi wanita hamil dan menyusui lebih tinggi dari pada angka kecukupan energi pada wanita normal.

## 6. Kecukupan Energi Rata-rata Keluarga

Mengetahui angka kecukupan energi rata-rata keluarga (AKERK), diperlukan untuk dapat menyusun menu sesuai dengan jumlah yang dibutuhkan untuk seluruh anggota keluarga.



Gambar 106. Penyajian hidangan untuk keluarga

Untuk mengetahui angka kecukupan energi rata-rata sebuah keluarga (AKERK) diperlukan angka kecukupan gizi dari masing-masing anggota keluarga (AKEI). AKEK merupakan penjumlahan dari AKEI dari setiap anggota keluarga yang mengkonsumsi makanan dalam suatu keluarga atau rumah tangga. Setelah mengetahui kecukupan gizi dari seluruh anggota keluarga, maka angka kecukupan tersebut di jumlahkan untuk kemudian dirata-ratakan.

Secara umum cara perhitungan AKEK, dirumuskan sebagai berikut:

$$\text{AKEK} = \sum_{i=1}^n \text{AKEI}_i$$

Dan cara perhitungan AKERK, dirumuskan sebagai berikut:

$$\text{AKERK} = \frac{\sum_{i=1}^n \text{AKEI}_i}{n}$$

Dimana:

- $n$  = jumlah individu yang mengkonsumsi makanan dalam suatu keluarga  
 $i$  = Individu (anggota keluarga) ke -  $i$  yang makan dalam suatu keluarga

Perlu dijelaskan di sini bahwa jumlah anggota keluarga ( $n$ ) adalah jumlah orang dalam anggota keluarga yang akan disusun atau direncanakan konsumsinya dealam sehari. Agar lebih jelas dalam penghitungan angka kecukupan energi bagi keluarga mari kita ikuti pengerjaan pada contoh soal berikut ini.

Contoh soal:

Hitunglah angka kecukupan energi rata-rata sebuah keluarga yang terdiri dari:

1. seorang anak laki-laki umur 8 tahun, BB 24 kg
2. seorang pria usia 45 tahun dengan BB 62 kg dan aktivitas sehari-hari tergolong berat
3. seorang ibu hamil usia 29 tahun dengan BB normal 50 kg dan aktivitas sehari-hari sedang.

Pengerjaan:

AKEI anak laki-laki usia 8 tahun

$$\begin{aligned} &= (AKE_i) (B_i) \\ &= (77) (24) \\ &= 1848 \text{ Kal/ hari} \end{aligned}$$

Angka Kecukupan Energi (AKE) bagi seorang pria usia 45 tahun dengan BB 62 kg dan aktivitas sehari-hari tergolong berat.

Diketahui: Umur = 45 tahun  
B = 62 kg  
FK (aktivitas berat) = 2.10

Penyelesaian:

Rumus menghitung AKEI untuk pria usia 45 tahun adalah:

$$\begin{aligned}
\text{AKEI}_i &= (11.6 B_i + 879) (\text{FK}_i) \\
&= ((11.6) (62)) + (879) (2.1) \\
&= ((719.2) + (879)) (2.1) \\
&= (1598.2) (2.1) \\
&= 3356.22 \text{ (dibulatkan 3356 Kal)}
\end{aligned}$$

Angka kecukupan energi bagi seorang wanita hamil usia 29 tahun dengan BB normal 50 kg dan aktivitas sehari-hari sedang.

Diketahui:

Umur = 29 tahun

BB normal = 50 kg

FK (aktivitas sedang) = 1.64

EH (aktivitas sedang) = 245 Kal

Penyelesaiannya;

Untuk menghitung AKEI bagi wanita hamil umur 25 tahun digunakan rumus:

$$\begin{aligned}
\text{AKEI} &= (14.7 B + 496) \text{FK} + \text{EH} \\
&= ((14.7) (50)) + 496 (1.64) + (245) \\
&= ((735) + (496)) (1.64) + 245 \\
&= (1231) (1.64) + 245 \\
&= 2018.84 + 245 \\
&= 2263.84 \text{ (dibulatkan 2263 kal)}
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
\text{AKEK} &= \sum_{i=1}^n \text{AKEI}_i \\
&= \text{AKE anak} + \text{AKE ayah} + \text{AKE Ibu} \\
&= 1848 + 3356 + 2263 \\
&= 7467 \text{ Kkal/ hari}
\end{aligned}$$

Setelah diketahui AKEK, maka dapat ditentukan angka kecukupan energi rata-rata keluarga tersebut sebagai berikut.

$$\begin{aligned} \text{AKEK} &= \frac{\sum_{i=1}^n \text{AKEKi}}{n} \\ &= 7467 \text{ dibagi jumlah anggota keluarga (3)} \\ &= 2489 \text{ (dibulatkan 2490 Kkal/ hari)} \end{aligned}$$

Jadi angka kecukupan energi rata-rata bagi keluarga tersebut adalah 2490 Kkal/ hari.

Untuk menaksir angka kecukupan energi keluarga selain dilakukan dengan cara di atas, juga dapat dilakukan dengan cara lain. Cara ini lebih praktis, yang disebut dengan Unit Konsumen energi. Pada tabel 34 dapat dilihat cara menghitung angka kecukupan energi keluarga dengan menggunakan unit konsumen energi.

Dengan menggunakan faktor UE tersebut dapat dihitung AKEK dan AKERK dengan menggunakan rumus berikut:

$$\text{AKEK} = \left( \sum_{i=1}^n \text{UEi} \right) (2700)$$

$$\text{AKERK} = \frac{\left( \sum_{i=1}^n \text{UEi} \right) (2700)}{n}$$

Dimana:

- AKEK = Angka kecukupan Energi Keluarga
- AKERK = Angka Kecukupan Energi Rata-rata Keluarga
- UEi = Faktor Unit Konsumen Energi dari Anggota Keluarga ke-i
- n = Jumlah Anggota keluarga yang ditaksir secukupnya
- 2700 = Nilai USE sama dengan 1.000

**Tabel 36 Faktor Unit Konsumen Energi (UE) menurut Kelompok Umur**

Kelompok Umur (tahun)	Kecukupan Energi (Kal/org/hr)	Faktor Unit Konsumen <sup>a)</sup> Energi 1.00 = 2700 Kal)
0.5 - 1	800	0.296
1 - 3	1220	0.452
4 - 6	1720	0.637
7 - 9	1860	0.689
<b>Pria:</b>		
10 - 12	1950	0.722
13 - 15	2200	0.815
16 - 19	2360	0.874
20 - 59	2400/2700/3250 <sup>b)</sup>	0.889/1.000/1.204 <sup>a)</sup>
<b>Wanita:</b>		
10 - 12	1750	0.648
13 - 15	1900	0.703
16 - 19	1850	0.685
20 - 59	1900/2100/2400 <sup>b)</sup>	0.704/0.778/0.889 <sup>b)</sup>
> = 60	1700	0.630
<b>Tambahan:</b>		
Hamil	200/245/285 <sup>b)</sup>	0.074/0.091/0.106 <sup>b)</sup>
Menyusui	500	0.185

Sumber: Hardinsyah dan Martianto (1992)

Keterangan:

- a) Faktor UE ini dihitung berdasarkan Kecukupan Energi hasil Widya Karya Nasional Pangan dan Gizi Tahun 1988
- b) Disajikan secara berurutan dari kiri ke kanan menurut tingkat kegiatan ringan, sedang dan berat

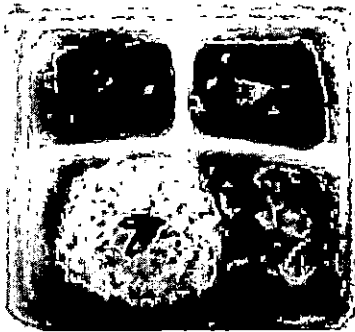
## E. Kecukupan Protein Individu

Protein dibutuhkan tubuh untuk pembangunan atau pertumbuhan dan pemeliharaan tuuh, yaitu mempertahankan daya tahan tubuh terhadap penyakit tertentu. Selain itu protein berfungsi sebagai sumber energi di samping karbohidrat dan



lemak. Jika konsumsi karbohidrat dan lemak kurang, maka protein akan segera berfungsi sebagai pengganti lemak dan karbohidrat di dalam tubuh.

Mengingat fungsinya yang terakhir yaitu sumber energi. Maka penentuan kecukupan protein dilakukan pada saat kecukupan energi terpenuhi. Angka kecukupan protein dinyatakan dalam satuan gram. Satuan gram protein dapat disajikan dalam protein kasar (crude protein) atau Protein Setara Telur (PST).



Gambar 107. Menu bergizi



Gambar 108. Tumpeng, hidangan yang kompleks.

## 1. Kecukupan Protein Bayi

Pada usia enam bulan pertama, setengah dari kecukupan protein bayi dipergunakan untuk pertumbuhan, Sedangkan pada enam bulan kedua, sekitar 40% kecukupan protein pada bayi digunakan untuk pertumbuhan dan sisanya dipergunakan untuk pemeliharaan tubuh, serta untuk keperluan metabolisme dalam tubuh.

Bagi bayi ASI merupakan makanan yang utama. ASI berguna dalam proses pencegahan dan pengobatan diare, penghematan energi, upaya keluarga berencana serta mendekatkan hubungan psikis antara si ibu dengan anaknya. Bagi wanita normal, setelah melahirkan umumnya ASI akan keluar dari kelenjar susunya dan siap diberikan kepada bayi yang dilahirkan-

nya. Namun tidak semua wanita sama dalam kemampuan menyusui (laktasi).



Gambar 109. Bayi sehat perlu asupan gizi cukup

Beberapa faktor yang mempengaruhi produksi ASI adalah usia laktasi, kualitas dan kuantitas. Konsumsi makanan ibu, gangguan emosi, gangguan dalam pembinaan dan pemeliharaan laktasi serta pengaruh pemberian makanan lain kepada bayi. Wanita yang lebih muda mempunyai kemampuan laktasi yang lebih baik dibanding orang lebih tua. Di samping itu sampai batas tertentu produksi ASI akan meningkat dengan semakin bertambahnya usia dan kebutuhan bayi, seperti disajikan pada Tabel 37.

Tabel 37 Produksi ASI menurut Umur Bayi

Umur (bulan)	Volume ASI (ml/hari)
0 - 1	600
1 - 2	840
2 - 3	930
3 - 4	960
4 - 5	1010
5 - 6	1100

Sumber: FAO/WHO/UNU (1985)

Pada tabel 37 dapat dilihat kecukupan proein bagi bayi menurut kelompok umur.

Tabel 38 Kecukupan Protein Bayi menurut Kelompok Umur

Umur (Bulan)	Bayi Kecukupan Protein (g PST) kg b / HR
0 - 3	2.10
3 - 6	1.86
6 - 9	1.65
9 - 12	1.48

Sumber : FAO/ WHO/UNU (1985)

Keterangan: Umur 0 - 3 bulan artinya menjelang umur tiga bulan

Sebagai contoh bagaimana cara menghitung angka kecukupan protein untuk bayi, mari kita ikuti pengerjaan contoh soal berikut ini.

Contoh soal:

Hitunglah angka kecukupan protein bagi bayi usia 8 bulan dengan BB 8.5 kg.

Diketahui:

Umur = 8 bulan

BB = 8.5 kg

Pengerjaan:

Untuk mengerjakan soal ini kita berpedoman pada tabel 37 Pada tabel ini telah tersaji kecukupan protein perkelompok umur untuk setiap kg BB. Jika bayi berumur 8 bulan, maka kecukupan protein / kg BB nya adalah termasuk pada kecukupan protein kelompok umur 6-9 bulan, yaitu 1.65 (g PST) kg b / hr.

Jadi angka kecukupan protein (AKP) bayi umur 8 bulan adalah:

$$\begin{aligned} \text{AKP} &= \text{BB} \times 1.65 \text{ (g PST) kg b / hr} \\ &= 8.5 \times 1.65 = 14.025 \text{ gr PST/ hari} \end{aligned}$$

Pada masa bayi sangat diperlukan protein yang berkualitas tinggi seperti ASI, yang sangat berperan penting dalam pertumbuhan fisik dan otak bayi. Angka kecukupan protein bagi bayi usia 6 -12 bulan, tidak dibedakan menurut jenis kelamin. Masa bayi merupakan awal dari inventasi gizi, terpenuhinya kecukupan akan protein pada usia ini perlu mendapat perhatian yang khusus. Investasi gizi yang baik pada masa bayi, akan menghasilkan generasi yang berkualitas.



Gambar 110. Gizi cukup, investasi bagi anak

## 2. Kecukupan Protein Anak-anak

Pada masa anak-anak, kecukupan protein lebih kecil dibandingkan dengan kebutuhan akan protein pada masa bayi. Namun demikian protein tetap dibutuhkan dalam jumlah banyak terutama untuk pertumbuhan dan pemeliharaan jaringan tubuh. Kekurangan konsumsi pangan dan gizi pada masa balita dapat mengakibatkan berbagai kemungkinan penyakit akibat dari gizi yang kurang.



Gambar 111. Gizi untuk aktivitas anak

Kekurangan energi dan protein dalam waktu yang lama mengakibatkan terhambatnya pertumbuhan anak. Anak yang mengalami keadaan seperti ini berat badan dan tinggi badannya dibawah rata-rata anak seusianya. Pada tabel 39 berikut ini disajikan kecukupan protein anak-anak.

**Tabel 39 KP anak-anak menurut kelompok Umur**

Umur (Tahun)	Anak Kecukupan Protein (g PST) Kg B / hr
1 - 2	1.22
2 - 3	1.13
3 - 4	1.09
4 - 5	1.06
5 - 6	1.02
6 - 7	1.01
7 - 8	1.07
8 - 9	1.01
9 - 10	0.99

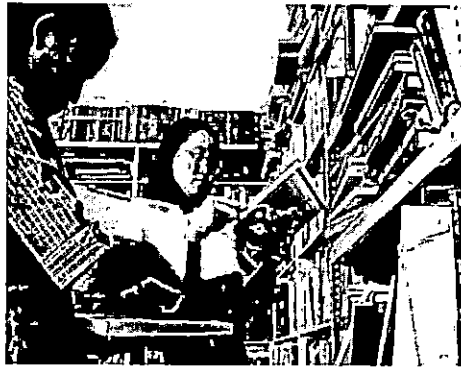
Sumber : FAO/ WHO/UNU (1985)

Keterangan : Umur 1 - 2 tahun maksudnya menjelang umur dua tahun

Cara menghitung AKP pada anak-anak sama dengan AKP pada bayi, yaitu berdasarkan kepada kg BB/ hari.

### 3. Kecukupan Protein Remaja

Kecukupan protein pada usia remaja dibedakan menurut jenis kelamin dan umur. Pada umumnya kecukupan protein pada remaja wanita sedikit lebih rendah dari kecukupan protein remaja pria. Protein pada masa remaja diperlukan untuk pertumbuhan dan perkembangan organ reproduksi, pembentukan postur tubuh, di samping kebutuhan lainnya dalam tubuh. Pada tabel 40 disajikan kecukupan protein remaja menurut kelompok umur dan jenis kelamin.



Gambar 112. Protein untuk pertumbuhan

Tabel 40 KP Remaja Menurut Kelompok Umur

Umur (Tahun)	Kecukupan Protein	
	Pria	Wanita
	(g/PST/Kg B/hr)	
10 - 11	0.99	1.00
11 - 12	0.98	0.98
12 - 13	0.98	0.96
13 - 14	0.97	0.94
14 - 15	0.96	0.90
15 - 16	0.92	0.87
16 - 17	0.90	0.83
17 - 18	0.86	0.80
18 - 19	0.86	0.80

Sumber : FAO/WHO/UNU (1985)

Keterangan: Umur 10 - 11 tahun maksudnya menjelang sebelas tahun

Semakin meningkat usia remaja, maka kecukupan protein senilai telur per kilogram berat badan perhari semakin menurun. Kecukupan protein senilai telur bagi remaja berkisar antara 0.9 sampai 1.0 gram per kilogram berat badam setiap hari.

#### 4. Kecukupan Protein Dewasa

Protein bagi orang dewasa tidak digunakan untuk pertumbuhan, namun untuk mempertahankan fungsi dari berbagai jaringan di dalam tubuh. Selain itu juga berfungsi sebagai sumber energi untuk beraktivitas dan untuk energi metabolisme.

Komis ahli FAO/ WHO/ UNU (1985) telah menyepakati bahwa kecukupan protein bagi orang dewasa dan manula adalah 0.75 gram PST per kilogram berat badan perhari. Angka kecukupan ini tidak dibedakan berdasarkan kelompok umur.

#### 5. Kecukupan Protein Wanita Hamil dan Menyusui

Selama masa hamil kecukupan protein bagi wanita hamil mengalami peningkatan. Peningkatan ini sejalan dengan pertumbuhan dan perkembangan yang terjadi sejak adanya janin, hingga bayi lahir. Peningkatan kecukupan protei tersebut, dibedakan menurut umur kehamilan, seperti disajikan pada tabel 41 berikut ini.

Tabel 41 Tambahan KP Wanita Hamil

Umur Kehamilan (bulan)	Tambahan Kecukupan Protein (g PST/org/hr)
0 - 3	12
3 - 6	6.1
6 - 9	10.7

Sumber: FAO/ WHO/ UNU (1985)

Pada prinsipnya menghitung angka kecukupan protein bagi wanita hamil adalah AKP wanita tersebut sebelum masa hamil, ditambah dengan tambahan kecukupan protein pada masa kehamilannya. Sehingga berat badan yang digunakan adalah berat badan sebelum hamil, atau dalam keadaan normal.

Menghitung AKP bagi wanita hamil dapat dirumuskan sebagai berikut:

$$AKP = \{ (0,75) (B) + P_H \} (M)$$

Dimana:

AKP = Angka Kecukupan Protein dalam bentuk protein kasar (g/org/hr)

B = Berat badan sehat sebelum hamil (dapat ditaksir dengan menggunakan KMS Ibu Hamil,

P<sub>H</sub> = Tambahan protein bagi wanita hamil (g PST/org/hr)

M = Faktor koreksi mutu protein yang dikonsumsinya, dapat diperoleh dari:

$$M = \frac{100}{SAA} \times \frac{100}{MC}$$

Protein pada masa menyusui diperlukan untuk membangun kembali berbagai jaringan tubuh yang rusak pada saat melahirkan.

Tabel 42 Tambahan KP bagi wanita menyusui

Umur Menyusui (bulan)	Tambahan Kecukupan Protein (g PST/org/hr)
0 - 3	16.7
3 - 6	15.9
6 - 12	12.3
12 - 24	11.3

Sumber : FAO/WHO/UNU (1985)

AKP bagi wanita dewasa menyusui per hari dirumuskan sebagai berikut:

$$AKP = \{ (0,75) (B) + P_M \} (M)$$

Dimana:

AKP : Angka Kecukupan Protein dalam bentuk protein kasar (g/org/hr)

B : Berat badan sehat (kg)

P<sub>M</sub> : Tambahan protein bagi wanita menyusui (gPST/org/hr)

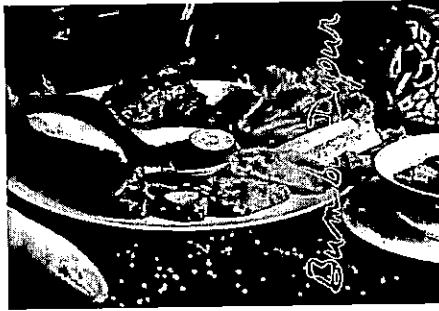
M : Faktor Koreksi Mutu Protein yang dikonsumsinya, dapat diperoleh dari



## 6. Kecukupan Protein Rata-rata Keluarga

Pada dasarnya menghitung angka kecukupan protein keluarga sama dengan menaksir angka kecukupan energi keluarga, yaitu dengan menjumlahkan seluruh angka kecukupan protein setiap anggota keluarga, kemudian dibagi dengan jumlah anggota keluarga tersebut.

Menghitung Angka kecukupan protein keluarga digunakan rumus sebagai berikut:



Gambar 113. Makanan keluarga

$$AKPK = \sum_{i=1}^n AKPi$$

Dimana:

AKPK = Angka Kecukupan Protein Keluarga

AKPi = Angka Kecukupan Protein Individu

Sedangkan untuk menghitung angka kecukupan protein rata-rata keluarga digunakan rumus sebagai berikut:

$$AKPRK = \frac{\sum_{i=1}^n AKPi}{n}$$

Dimana:

AKPi = Angka Kecukupan Protein anggota keluarga ke - i

n = Jumlah anggota keluarga yang dihitung kecukupan proteinnya

Selain menggunakan rumus diatas juga dapat digunaka cara lain untuk menghitung angka kecukupan protein keluarga dan rata-ratanya dengan menggunakan unit konsumen protein (UP), seperti pada rumus berikut ini.

$$AKPRK = \frac{\sum_{i=1}^n UPi (50)}{n}$$

$$AKPK = \left( \sum_{i=1}^n UPi(50) \right)$$

Dimana:

- AKPK = Angka Kecukupan Protein Keluarga
- AKPRK = Angka Kecukupan Protein Rata-rata
- Upi = Faktor Unit Protein bagi anggota keluarga ke-i
- n = Jumlah anggota keluarga
- 50 = Nilai UP sama dengan 1.00

**Tabel 43 Faktor Unit UP menurut Kelompok Umur**

Kelompok Umur (tahun)	Kecukupan Protein (g/org/hr)	Faktor Unit Konsumen <sup>a)</sup> Protein (1.00 = 50.0)
0.5 - 1	15	0.30
1 - 3	23	0.46
4 - 6	32	0.64
7 - 9	36	0.72
<b>Pria:</b>		
10 - 12	45	0.90
13 - 15	57	1.14
16 - 19	62	1.24
20 - 59	50	1.00
> = 60	50	1.00
<b>Wanita:</b>		
10 - 12	49	0.98
13 - 15	57	1.14
16 - 19	47	0.94
20 - 59	44	0.88
> = 60	44	0.88
<b>Tambahan:</b>		
Hamil		0.24
Menyusui		0.32

Sumber: Widya Karya Pangan dan gizi ( 2004)

## F. Pedoman Menyusun Menu Seimbang 511

Makanan merupakan bagian yang tidak dapat terpisahkan dari kehidupan manusia. Agar manusia tetap dapat menjalani kehidupannya dengan sehat, tetap kuat dan tetap bersemangat, maka manusia perlu asupan makana



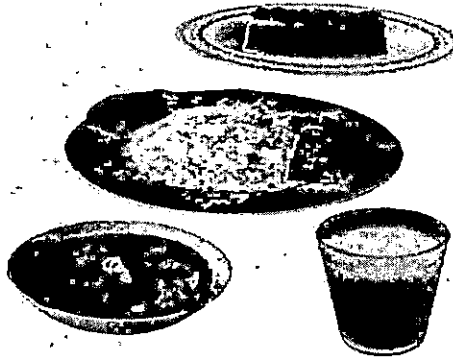
Gambar 114. Pengetahuan Menyusun Menu yang Baik

Makanan tersebut harus memenuhi akan kebutuhan dan kecukupan zat gizi. Pengetahuan tentang menu dan bagaimana menyusun menu itu sendiri agar tercapai keseimbangan, diperlukan pengetahuan yang baik. Untuk itu pengetahuan menyusun menu seimbang bagi semua anggota keluarga sangatlah penting.

Untuk dapat hidup sehat dan produktif setiap individu perlu mengatur makanannya sehari-hari. Pengaturan makanan tersebut dimaksudkan agar makanan yang akan dikonsumsi dapat memenuhi kebutuhan tubuh akan zat gizi.

Ketidak seimbangan asupan zat gizi dalam tubuh akan mengakibatkan berbagai masalah gizi. Makanan sehari-hari yang tidak mencukupi nilai gizi dapat mengakibatkan kemampuan tubuh berkurang, tubuh menjadi lemah, lesu dan tidak

bersemangat. Jika hal ini terjadi dalam jangka waktu yang panjang, dan menimbulkan kekurangan gizi pada individu akan berdampak pada terganggunya kondisi fisiologis seseorang.



Gambar 115. Makanan seimbang

Kekurangan pangan dan gizi saat ini banyak dialami oleh masyarakat di Indonesia. Beberapa penyakit akibat gizi kurang (defisiensi) yang masih menjadi masalah besar di negara kita adalah kekurangan energi dan protein (KEP), Kekurangan iodium (GAKI), Anemia gizi sebagai akibat kekurangan zat besi dan kekurangan konsumsi vitamin A.

Dilain pihak, seiring dengan kemajuan perekonomian, sebagian masyarakat kita berada dalam golongan masyarakat ekonomi menengah ke atas. Kelompok atau golongan ini cenderung mengalami perubahan perilaku makan dan pola konsumsi makanan mereka juga berubah. Golongan ini sudah mulai beralih ke makanan bergaya internasional (makanan asing) seperti makan siap saji, fried chicken, burger, dan makanan instan lainnya, sebagai makanan mereka sehari-hari. Makanan jenis tersebut, sangat jauh dari pola makan seimbang. Makanan tersebut cenderung tinggi kandungan lemak/kalori dibandingkan dengan serat. Hal ini mengakibatkan masalah gizi yang baru, yaitu munculnya gizi lebih.

Akibat dari kelebihan beberapa zat gizi dalam tubuh dan terjadi dalam jangka waktu yang lama, menimbulkan berbagai penyakit diantaranya diabetes melitus, obesitas, jantung koroner, tekanan darah tinggi dan penyakit yang disebabkan karena penyempitan pembuluh darah. Pada awalnya untuk dapat hidup sehat kita mengenal slogan "Empat Sehat Lima Sempurna". Hingga saat ini slogan tersebut masih sering didengar.

Sosialisai tentang pola makan empat sehat lima sempurna diperkenalkan di bangku sekolah mulai dari pendidikan dasar hingga pendidikan lanjutan. Hanya saja slogan tersebut belum dapat merubah pola makan masyarakat menjadi lebih baik dan lebih sehat.



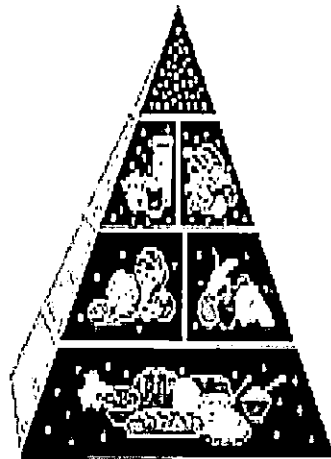
Gambar 116. Konsumsi makanan tinggi lemak

Pola makan yang baik dan sehat akan dapat mencegah timbulnya masalah kurang gizi ataupun kelebihan gizi. Karena kekurangan maupun kelebihan gizi sama - sama memiliki resiko terganggunya kesehatan seseorang. Kesehatan yang terganggu dapat menurunkan produktifitas. Seiring bergulirnya waktu, semenjak tahun 1993 pemerintah mulai mensosialisasikan "Pedoman Umum Gizi Seimbang", namun dampak dari kegiatan sosialisasi tersebut belum menjangkau masyarakat luas.

Pedoman Umum Gizi Seimbang (PUGS) adalah pedoman dasar tentang gizi seimbang yang disusun untuk menuntun pada

perilaku konsumsi makanan di masyarakat secara baik dan benar. Pedoman umum gizi seimbang dapat dimanfaatkan oleh individu, keluarga, maupun institusi dalam menyusun menu. Pedoman ini akan membantu dalam menetapkan komposisi bahan makanan yang akan digunakan dalam menyusun menu agar tercapai komposisi seimbang. PUGS digambarkan dalam logo berbentuk kerucut. Di Indonesia pernah diperkenalkan pedoman 4 sehat 5 sempurna pada tahun 1950 dan sampai sekarang pedoman ini masih dikenal oleh sebagian anak sekolah dasar. Slogan 4 sehat 5 sempurna saat itu sebenarnya merupakan bentuk implementasi PUGS.

Pedoman umum gizi seimbang terdiri dari 13 (tiga belas) pesan yang perlu diperhatikan yaitu: (1) makanlah aneka ragam makanan, (2) makanlah makanan yang memenuhi kecupan energi, (3) pilihlah makanan berkadar lemak sedang dan rendah lemak jenuh, (4) gunakan garam beryodium, (5) makanlah makanan sumber zat besi, (6) berikan ASI saja kepada bayi sampai umur 4 bulan dan tambahkan MP-ASI sesudahnya, (7) biasakan makan pagi (8) minumlah air bersih, aman yang cukup jumlahnya, (9) lakukan aktivitas fisik secara teratur, (10) hidari minumannya yang berakohol, (11) makanlah makanan yang aman bagi kesehatan, (12) bacalah label pada makanan yang dikemas.



Gambar 117. Pedoman Umum Gizi Seimbang (PUGS)

Dalam logo tersebut, bahan makanan dikelompokkan berdasarkan tiga fungsi utama zat gizi, yaitu:

1) Sumber energi atau tenaga

Terdiri padi-padian atau serealisa seperti beras, jagung, dan gandum; sagu; umbi-umbian seperti ubi, singkong, dan talas;

serta hasil olahannya seperti tepung-tepungan, mi, roti, makaroni, havermout, dan bihun serta hasil olahan lainnya.

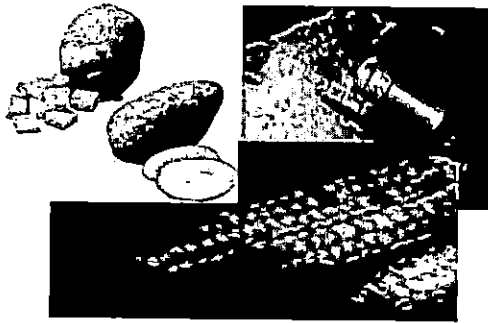
2) Sumber pembangun

Terdiri dari berbagai sumber protein hewani, seperti daging, ayam, telur, susu dan keju serta hasil olahannya. Sumber protein nabati seperti kacang-kacangan berupa kacang kedelai, kacang tanah, kacang hijau, kacang merah, dan kacang tolo; serta hasil olahannya seperti tempe, tahu, susu kedelai, dan oncom.

3) Sumber zat pengatur. Beberapa sayuran dan buah. Sayuran diutamakan yang berwarna hijau dan kuning jingga karena banyak mengandung zat gizi yang diperlukan, seperti bayam, daun singkong, daun katuk, kangkung, wortel, dan tomat; serta sayur kacang-kacang, seperti kacang panjang, buncis, dan kecipir.

Buah-buahan diutamakan yang berwarna kuning jingga, kaya serat dan yang berasa asam, seperti pepaya, mangga, nenas, nangka masak, jambu biji, apel, sirsak, dan jeruk. Bentuk kerucut pada pedoman umum gizi seimbang, menggambarkan kepada kita bahwa komposisi bahan makanan tersebut berbeda kuantitasnya antara ketiga kelompok berfungsi makanan tersebut. Pada bagian bawah kerucut yang lebih besar menggambarkan bahwa kelompok bahan makanan sumber energi atau tenaga memiliki porsi yang lebih banyak di bandingkan dengan kelompok bahan makanan sumber zat gizi yang berada semakin ke atas dari kerucut. Untuk itu kita dapat memperkirakan kuantitas bahan makanan yang akan digunakan.

Penempatan kelompok bahan makanan dalam kerucut berdasarkan jumlah yang digunakan dalam menu sehari-hari. Seperti kelompok bahan makanan sebagai sumber energi ditempatkan di dasar kerucut, karena paling banyak dimakan, kelompok bahan makanan sumber zat pengatur di tengah kerucut, sedangkan kelompok bahan makanan sumber protein di bagian atas kerucut, karena relatif paling sedikit dimakan setiap hari.



**Gambar 118 Bahan makanan sumber tenaga**



**Gambar 119 Bahan makanan sumber zat pembangun**



**Gambar 120. Bahan makanan sumber zat pengatur**

Selain bahan makanan yang dikemukakan di atas, menu sehari-hari juga menggunakan sumber lemak murni, seperti minyak goreng, margarin, mentega, serta sumber karbohidrat murni, seperti gula pasir, gula merah, madu dan sirup.



PUGS menganjurkan agar 60-75% kebutuhan energi diperoleh dari karbohidrat (terutama karbohidrat kompleks), 10-15% dari protein, dan 10-25% dari lemak. Dalam menyusun menu harus diusahakan agar menu seimbang. Artinya menu itu mengandung zat-zat dalam perbandingan yang sesuai dengan kebutuhan tubuh.

Hidangan-hidangan dari pagi sampai malam harus memenuhi kebutuhan akan zat-zat gizi untuk satu hari bagi seseorang. Untuk mengetahui apakah hidangan sehari memenuhi kebutuhan zat gizi, harus diketahui berapa kalori atau berapa zat gizi yang diperlukan oleh orang tersebut. Kemudian baru dapat kita hitung berapa zat gizi atau kalori yang diperoleh dari sehari tersebut. Untuk kita memerlukan daftar komposisi bahan makanan.

Tidak seimbang asupan zat gizi dalam tubuh dapat menimbulkan masalah gizi. Makanan sehari-hari dengan nilai gizi kurang dapat menyebabkan berbagai macam penyakit. Ataupun sebaliknya, kalau berlebihan dapat pula menyebabkan penyakit antara lain: obesitas, diabetes, jantung koroner, dan sebagainya.

Beberapa hal yang perlu diketahui untuk menyusun menu seimbang adalah sebagai berikut:

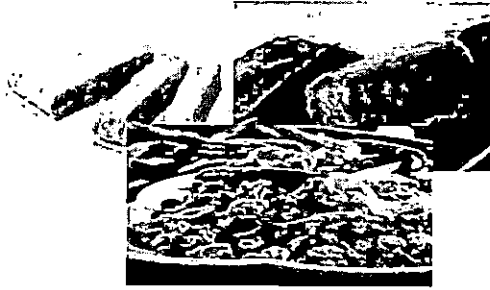
## **1. Angka Kecukupan Gizi (AKG) Individu**

### **a. Energi dan Protein Bagi Setiap Individu**

Mengapa angka kecukupan energi dan protein diperlukan?

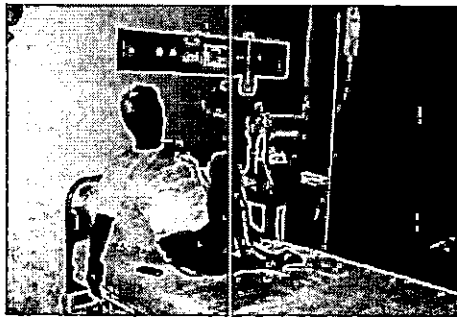
Energi dan protein memiliki fungsi ganda dalam tubuh, yaitu sebagai zat pemberi tenaga dan pembangun di samping fungsi-fungsi yang lainnya. Dengan mengkonsumsi energi dan protein dalam jumlah yang mencukupi dan dengan bahan makanan yang bervariasi, maka diharapkan pemenuhan akan zat gizi lainnya akan tercapai.

Namun jika kita hanya mengkonsumsi sumber zat pemberi tenaga dalam jumlah yang cukup, tanpa mengkonsumsi bahan makanan lainnya yang bervariasi, maka kecukupan akan zat gizi lainnya tidak dapat dipenuhi.



**Gambar 121. Sumber protein nabati yang beragam**

Mengetahui angka kecukupan energi dan protein kita dapat menentukan berapa banyak makanan (porasi yang akan disediakan untuk satu hari. Penyediaan porsi tersebut tidak hanya untuk individu namun juga untuk seluruh anggota keluarga yang akan disediakan makanannya. Pentingnya angka kecukupan gizi tidak hanya untuk menyusun menu keluarga, tapi untuk kepentingan diet bagi orang tertentu yang mengalami masalah dengan kondisi fisiologisnya. Artinya angka kecukupan gizi bukan hanya untuk orang sehat, namun juga untuk menyusun menu bagi orang dalam masa penyembuhan.



**Gambar 122. Pemulihan kesehatan**

Seseorang dalam masa penyembuhan dari sakit memerlukan sejumlah zat gizi untuk memulihkan kondisi fisiknya. Membangun sel-sel tubuh yang rusak akibat adanya penyakit, memerlukan zat gizi terutama zat gizi yang berfungsi untuk membangun dan mengganti sel-sel tubuh yang mengalami

kerusakan. Zat protein sangat dibutuhkan bagi individu dalam masa penyembuhan, namun tentu saja kebutuhan akan zat gizi lain tetap tidak bisa diabaikan.

Demikian pula halnya dengan anak-anak dalam masa pertumbuhan. Mereka memerlukan protein lebih banyak dalam komposisi zat gizinya. Protein dibutuhkan dalam perkembangan dan pertumbuhan anak. Pembentukan sel-sel otak serta untuk aktivitas mereka. Sumber zat penghasil energi juga sangat dibutuhkan. Anak dalam masa pertumbuhan memiliki aktivitas fisik yang lebih banyak dari anak-anak pada umur sebelum mereka. Semakin bertambah umur anak, maka aktivitas fisik akan lebih meningkat.



Gambar 123. Anak dalam masa pertumbuhan

Jika kita tidak mengetahui angka kecukupan gizi makan kita tidak dapat menentukan berapa jumlah makanan yang akan disediakan untuk setiap harinya agar setiap individu terpenuhi akan zat-zat gizi.

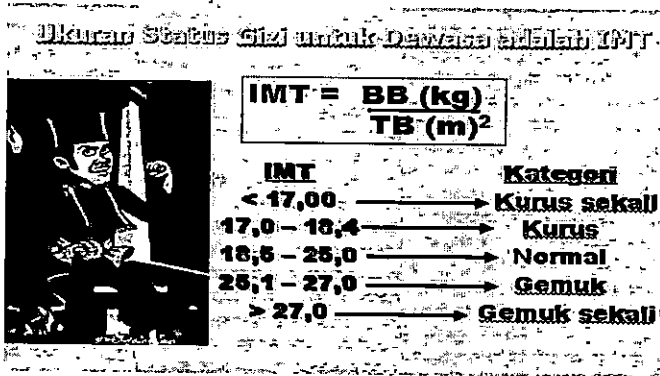
Selain itu, juga harus mengetahui apakah tubuh kita termasuk dalam golongan kelompok individu yang harus mewaspadaai secara ketat pola makan atau sedikit mewaspadaai melalui Body Mass Index (BMI) atau Indeks Massa Tubuh (IMT). Berikut ini ada suatu rumus untuk menghitung Indeks Massa Tubuh (IMT).

$$\text{BMI} = A / B^2$$

Keterangan:

A: berat badan (kg)

B: tinggi badan (m)



Gambar 124 Ukuran status gizi untuk dewasa

Misalnya Anita mempunyai bobot badan 38 kg dengan tinggi badan 148 cm, maka nilai BMI Anita adalah:

$$\begin{aligned} \text{BMI} &= A / B^2 \\ &= 38 / (1,48 \times 1,48) \\ &= 17,35 \end{aligned}$$

Berarti Anita termasuk golongan kekurangan bobot badan tingkat ringan atau kurus, artinya dalam menyusun pola makanan sehari-hari masih dapat dihitung dengan longgar (agak dilebihkan). Seperti telah kita pelajari pada Bab III angka kecukupan energi dan protein ini disesuaikan menurut kelompok umur dan jenis kelamin dari berbagai tingkat aktivitas. Bila berat badan dinilai kurang dari berat badan ideal, maka kebutuhan energinya ditambah sebanyak 500 kkalori, sedangkan bila lebih, dikurangi sebanyak 500 kkalori dalam sehari. Untuk lebih jelasnya, angka kecukupan energi dan protein rata-rata untuk setiap individu dapat dilihat pada tabel 44 berikut ini:

**Tabel 44 Kecukupan Energi dan Protein Penduduk Menurut Kelompok Umur, dan Jenis Kelamin dengan Berbagai Tingkat Aktivitas**

Kelompok Umur	Aktivitas	Kecukupan Energi	Kecukupan Protein
1	2	3	4
00 - 06 bulan		560	12
07 - 12 bulan		800	15
01 - 03 tahun		1250	23
04 - 06 tahun		1750	32
07 - 09 tahun		1900	37
<b>Pria</b>			
10 - 12 tahun		2000	45
13 - 15 tahun		2400	64
16 - 19 tahun		2500	66
20 - 59 tahun	Ringan	2800	55
	Sedang	3000	55
	Berat	300	55
> 60 tahun		2200	55
<b>Wanita</b>			
10 - 12 tahun		1900	54
13 - 15 tahun		2100	62
16 - 19 tahun		2000	51
20 - 59 tahun	Ringan	2050	48
	Sedang	2250	48
	Berat	2600	48
>60 tahun		1850	48
Hamil		+285	+12
Menyusui		+700	+16
00 - 06 bulan		+500	+12
07 - 12 bulan			

Sumber: Widya Karya Nasional Pangan dan Gizi (2004)

**Contoh kasus:**

Seorang laki-laki yang mempunyai berat badan 45 kg dengan tinggi badan 165 cm, mempunyai IMT:  $45/1,65^2 = 16,5$ . Orang ini mengalami kekurangan berat badan tingkat berat. Bila IMT yang diinginkan adalah 19,0 maka berat badan idealnya adalah  $1,65^2 \times 19,0 = 51,7$  kg atau dibulatkan sebagai berikut:

- Kebutuhan AMB =  $1 \text{ kkal} \times 52 \times 24$  = 1248 kkal
- AMB + aktivitas fisik =  $1,56 \times 1248 \text{ kkal}$  = 1947 kkal
- Tambahan untuk menaikkan berat badan = 500 kkal
- Total kebutuhan energi = 2447 kkal
- Dibulatkan = 2450 kkal

### 1) Kecukupan Protein, Lemak dan Karbohidrat

Cara menentukan kecukupan protein, lemak dan karbohidrat menurut WHO adalah sebagai berikut:

- Protein: 10 - 15 % dari kebutuhan energi total. Bila kebutuhan energi dalam sehari adalah 2450 kkal, energi yang berasal dari protein hendaknya sebesar 245 -368 kkal atau 61 - 92 g protein.
- Lemak: 10 - 25 % dari kebutuhan energi total. Bila kebutuhan energi dalam sehari adalah 2450 kkal, energi yang berasal dari lemak hendaknya sebesar 245 -613 kkal atau 27 - 68 g lemak
- Karbohidrat: 60 - 75 % dari kebutuhan energi total atau sisa dari kebutuhan energi yang telah dikurangi dengan energi yang berasal dari protein dan lemak. Bila kebutuhan energi dalam sehari adalah 2450 kkal, energi yang berasal dari karbohidrat hendaknya sebesar 1470 -1838 kkal atau 368 - 460 g karbohidrat.

### 2) Kecukupan Vitamin dan Mineral

Kebutuhan vitamin dan mineral dapat diambil dari Angka Kecukupan Gizi yang Dianjurkan (AKG) karena angka-angka tersebut diperhitungkan untuk sebagian besar penduduk (rata-rata + 2 SD). Tetapi, karena sebagian besar vitamin dan mineral rusak selama penyimpanan dan pengolahan makanan, maka sebaiknya kebutuhan diterapkan lebih besar daripada AKG.

## 2. Angka Kecukupan Gizi Kelompok Khusus

Angka kecukupan gizi untuk kelompok khusus meliputi umur, pekerjaan, kondisi hamil dan menyusui. Adapun prinsip

dasar AKG untuk masing-masing kelompok adalah sebagai berikut:

### **a. Umur**

Pada usia balita terjadi pertumbuhan dan perkembangan sangat pesat. Karena itu kebutuhan zat gizi tiap satuan berat badan relatif lebih tinggi dari kelompok umur lain.

Contoh:

- Kebutuhan energi bayi/balita 100-120 kilokalori per kilogram berat badan, sedangkan pada orang dewasa 40-50 kilokalori per kilogram berat badan.
- Kebutuhan protein bayi/balita: 2-2,5 gram/kilogram berat badan, sedangkan untuk orang dewasa 1 gram per kilogram berat badan.

Dari contoh ini terlihat, bahwa makin bertambah umur, kebutuhan zat gizi seseorang relatif lebih rendah untuk tiap kilogram berat badannya.

### **b. Aktivitas**

Kebutuhan zat gizi seseorang ditentukan oleh aktivitas yang dilakukan sehari-hari. Makin berat aktivitas yang dilakukan, kebutuhan zat gizi makin tinggi pula, terutama energi.

Contoh:

Seorang pria dewasa dengan pekerjaan ringan, membutuhkan energi 2.800 kilokalori. Sedangkan bila bekerja berat, ia membutuhkan energi 3.600 kilokalori.

### **c. Jenis Kelamin**

Kebutuhan zat gizi juga berbeda antara laki-laki dan perempuan, terutama pada usia dewasa. Perbedaan ini terutama disebabkan oleh komposisi tubuh dan jenis aktivitasnya.

Contoh:

- Laki-laki dewasa dengan aktivitas ringan membutuhkan energi dan protein masing-masing 2.800 kilokalori dan 55 gram protein, sedangkan pada wanita dewasa dengan aktivitas ringan membutuhkan 2.050 kilokalori dan 48 gram protein
- Kebutuhan zat besi pada wanita 2 kali kebutuhan zat besi laki-laki. Perbedaan kebutuhan zat besi ini karena fungsi kodrati yaitu haid.

#### **d. Kondisi khusus (hamil dan menyusui)**

Pada masa hamil dan menyusui, kebutuhan zat gizi pada wanita meningkat, karena:

- Metabolisme meningkat
- Konsumsi makanan juga meningkat untuk kebutuhan diri sendiri, bayi yang dikandung dan persiapan produksi ASI

#### **e. Kelompok lain**

Angka kecukupan gizi yang disusun belum mempertimbangkan faktor geografi dan ekologi, sehingga perlu ada penyesuaian untuk keadaan demikian. Terutama yang menyangkut kebutuhan zat gizi mikro.

Contoh:

- Penduduk di daerah perkotaan dengan tingkat polusi tinggi perlu mengkonsumsi lebih banyak makanan sumber vitamin dan mineral
- Seseorang yang sehari-hari bekerja di lingkungan radiasi, kebutuhan semua zat gizi tentu lebih tinggi daripada seseorang yang bekerja di lingkungan tanpa radiasi
- Penduduk di daerah pegunungan yang dingin, kecukupan energi, vitamin dan mineral tentu lebih tinggi daripada penduduk di daerah pesisir yang panas.



## f. Penjabaran Angka Kecukupan Gizi Ke Dalam Makanan

Angka kecukupan gizi rata-rata per orang per hari dapat digunakan untuk merencanakan penyediaan makanan bagi keluarga, kelompok maupun nasional. Untuk keperluan tersebut. AKG perlu dijabarkan kepada tingkat bentuk komoditi makanan. Dalam Pola Pangan Harapan penjabaran AKG ke bentuk komoditi pangan didasarkan pada kebutuhan energi dan protein rata-rata per orang per hari, yaitu sebagai berikut:

Tabel 45 Kecukupan gizi rata-rata

INDIKATOR	TINGKAT KONSUMSI	TINGKAT PERSEDIAAN
Energi :	2.150 kilokalori	2.500 kilokaloril
Protein:	46,2 gram	55 gram
(9 gram protein ikan: 6 gram protein hewani lainnya 40 gram nabati)		

Sumber: LIPI (2007)

Penjabaran di atas berdasarkan asumsi bahwa bila kebutuhan energi dan protein terpenuhi maka kebutuhan zat gizi lain juga terpenuhi. Berikut ini adalah jabaran AKG pada kelompok komoditi makanan.

Tabel 46 AKG menurut kelompok komoditi makanan berdasarkan pola pangan harapan

KOMODITI MAKANAN	JUMLAH KEBUTUHAN
Beras/Serealea	360 gram
Umbi-umbian	150 gram
Pangan Hewani (ikan, susu, telur dan daging)	60 gram
Minyak nabati	
Kacang-kacangan	50 gram
Sayuran	30 gram
Buah	100 gram
Gula	150 gram
	35 gram

Sumber: LIPI (2007)

Selanjutnya, jабaran AKG menurut takaran konsumsi makanan sehari-hari, berdasarkan kelompok umur, dapat dilihat pada tabel-tabel berikut ini:

**Tabel 47 Takaran konsumsi makanan bagi balita usia 1-3 tahun per hari**

KOMPOSISI	TAKARAN (URT)
Nasi/ pengganti	1-1 1/2 piring
Lauk hewani	2-3 potong
Lauk nabati	1-2 potong
Sayuran	1/2 mangkuk
Buah	2-3 potong
Susu	1 gelas

Sumber: LIPI (2007)

Komposisi konsumsi makanan bagi balita usia 1-3 tahun terdiri dari nasi, lauk hewani dan nabati, sayuran, buah dan susu. Susu hanya diberikan 1 kali sehari. Pada umumnya anak usia 1 - 3 tahun masih mengkonsumsi ASI dari ibunya.

Tabel 48 berikut ada adalah konsumsi makanan anak balita usia 4 - 5 tahun. Komposisi dan takaran makanan untuk anak yang memasuki usia balita lenih banyak dari usia sebelumnya. Mereka membutuhkan energi untuk aktivitas yang lebih banyak. Konsumsi susu juga meningkat, karena masa ini mereka tidak lagi mendapatkan ASI dari ibu.

**Tabel 48 Takaran konsumsi makanan anak usia 4-5 tahun per hari**

KOMPOSISI	TAKARAN (URT)
Nasi/ pengganti	1-2 piring
Lauk hewani	2-3 potong
Lauk nabati	1-3 potong
Sayuran	1-1 1/2 mangkuk
Buah	2-3 potong
Susu	1-2 gelas

Sumber: LIPI (2007)

Berikut ini dapat dilihat komposisi makanan anak yang sudah memasuki usia sekolah. Mereka membutuhkan energi yang lebih banyak lagi. Mereka beraktivitas, selain di dalam rumah, juga sudah melakukan aktivitas di luar rumah. Oleh karena itu,, komposisi makanan mereka juga harus ditingkatkan. Komposisi makanan untuk anak usia sekolah dapat dilihat pada tabel 49 berikut ini.

**Tabel 49** Takaran konsumsi makanan anak usia 7-9 tahun per hari

KOMPOSISI	TAKARAN (URT)
Nasi/ pengganti	2-3 piring
Lauk hewani	2-4 potong
Lauk nabati	2-3 potong
Sayuran	1-1 ½ mangkuk
Buah	2-3 potong

Sumber: LIPI (2007)

Berikut ini, pada tabel 50 dijabarkan komposisi makanan anak usia 10 – 12 tahun. Komposisi ini hampir sama dengan anak usia 7-9 tahun, hanya saja tidak terdapat susu. Kebutuhan akan zat gizi yang terkandung dalam susu dapat diperoleh dari makanan yang lain. Oleh karena itu, bagi mereka komposisi tersebut sudah dapat memenuhi kebutuhannya akan zat gizi untuk tetap sehat.

**Tabel 50** Takaran konsumsi makanan anak usia 10-12 tahun per hari

Komposisi	Takaran (URT)
Nasi/ pengganti	2-4 piring
Lauk hewani	2-5 potong
Lauk nabati	2-3 potong
Sayuran	1-1 ½ mangkuk
Buah	2-3 potong

Sumber: LIPI (2007)

Komposisi makanan untuk usia 13 - 15 tahun, dijabarkan dalam tabel 51 berikut ini.

**Tabel 51** Takaran konsumsi makanan anak usia 13-15 tahun per hari

<b>Komposisi</b>	<b>Takaran (URT)</b>
Nasi/ pengganti	3-4 piring
Lauk hewani	3-4 potong
Lauk nabati	2-4 potong
Sayuran	1 ½ - 2 mangkuk
Buah	2-3 potong

Sumber: LIPI (2007)

Pada tabel berikut ini tergambar komposisi makanan bagi remaja dan dewasa. Pada prinsipnya komposisi makanan mereka sama, hanya saja berbeda dari segi jumlah.

**Tabel 52** Takaran konsumsi makanan remaja usia 16-19 tahun per hari

<b>Komposisi</b>	<b>Takaran (URT)</b>
Nasi/ pengganti	3-5 piring
Lauk hewani	3-4 potong
Lauk nabati	2-4 potong
Sayuran	1 ½ - 2 mangkuk
Buah	2-3 potong

Sumber: LIPI (2007)

Pada orang dewasa, komposisi makanan dari lauk hewani, nabati, sayuran dan buah, sama dengan kelompok remaja. Komposisi makanan pada orang dewasa lebih banyak pada konsumsi nasi dan bahan penggantinya. Orang dewasa dengan usia sama, namun aktivitas berbeda, akan membedakan jumlah makanan yang dikonsumsinya.

**Tabel 53 Takaran konsumsi makanan orang dewasa usia 20-59 tahun per hari**

<b>Komposisi</b>	<b>Takaran (URT)</b>
Nasi/ pengganti	4-5 piring
Lauk hewani	3-4 potong
Lauk nabati	2-4 potong
Sayuran	1 ½ - 2 mangkuk
Buah	2-3 potong

Sumber: LIPI (2007)

Tabel 54, menggambarkan komposisi makanan bagi ibu hamil. Komposisi makanan untuk wanita hamil pada saranya sama dengan orang dewasa dalam kondisi normal. Hanya saja, pada wanita hamil, jumlah makanan / kuantitas makanan yang lebih banyak. Wanita hamil membutuhkan energi dan zat gizi lainnya dalam jumlah yang lebih banyak. Mereka membutuhkannya untuk mempersiapkan pertumbuhan janin, serta menjaga kesehatannya selama masa kehamilan.

**Tabel 54 Takaran konsumsi makanan ibu hamil per hari**

<b>Komposisi</b>	<b>Takaran (URT)</b>
Nasi/ pengganti	4-5 ½ piring
Lauk hewani	4-5 potong
Lauk nabati	2-4 potong
Sayuran	2-3 mangkuk
Buah	3 potong

Sumber: LIPI (2007)

Takaran konsumsi makanan ibu menyusui juga berbeda dari ibu hamil. Mereka membutuhkan komposisi yang lebih lengkap. Hal ini disebabkan, karena pada ibu menyusui, mereka membutuhkan zat gizi untuk menghasilkan ASI. ASI yang cukup akan membantu pertumbuhan dan perkembangan anak. Jika ibu tidak mengkonsumsi makanan yang cukup, maka produksi ASI

akan berkurang. Menurunnya kuantitas dan kualitas ASI sangat mempengaruhi kesehatan anak. Tabel 55 berikut ini menjabarkan komposisi makanan bagi ibu menyusui.

**Tabel 55 Takaran konsumsi makanan ibu menyusui per hari**

<b>Komposisi</b>	<b>Takaran (URT)</b>
Nasi/ pengganti	5-6 piring
Lauk hewani	4-5 potong
Lauk nabati	3-4 potong
Sayuran	2-3 mangkuk
Buah	3 potong
susu	1 gelas

Sumber: LIPI (2007)

Pada tabel berikut ini, 56 dijabarkan komposisi makanan bagi lansia. Jika dibandingkan dengan peningkatan umur, maka kebutuhan bagi manula/ lansia justru berbanding terbalik. Usia manula yang lebih tua dibanding usia orang dewasa, justru membutuhkan makanan dalam jumlah yang lebih sedikit. Ini disebabkan karena lansia tingkat aktivitas fisiknya jauh berkurang dibandingkan dengan orang dewasa.

**Tabel 56 Takaran konsumsi makanan lansia per hari**

<b>Komposisi</b>	<b>Takaran</b>
Nasi/ pengganti	1-1 1/2 piring
Lauk hewani	2 potong
Lauk nabati	3 potong
Sayuran	1-2 mangkuk
Buah	3 potong

Sumber: LIPI (2007)

### **3. Data Keseimbangan Pola Konsumsi Pangan**

Menu yang baik harus terdiri dari berbagai komponen bahan makanan. Menu yang disusun tidak hanya berasal dari satu atau

dua jenis bahan makanan saja, tapi harus terdiri dari berbagai jenis bahan makanan yang mewakili semua golongan bahan makanan. Kenapa makanan harus beragam ?

Karena dengan mengkonsumsi beragam bahan makanan dan bervariasi, dapat mengantisipasi terjadinya kekurangan salah satu dari banyaknya zat gizi yang dibutuhkan. Jika satu jenis bahan makanan kaya akan satu zat gizi tertentu, mungkin saja bahan makanan tersebut miskin terhadap zat gizi lainnya. Dengan mengkonsumsi secara beragam, kekurangan zat gizi dari bahan makanan yang satu dapat ditutupi dengan mengkonsumsi bahan makanan lain yang kaya akan zat gizi tersebut. Untuk itulah dalam menyusun menu harus benar komposisinya.

Komposisi tersebut harus benar dalam kualitas maupun kuantitas bahan makanan. Dalam komposisi makanan yang disajikan pada menu terdiri dari berbagai kelompok bahan makanan. Setiap kelompok bahan makanan tersebut akan menyumbangkan energi yang berbeda dari bahan makanan lainnya. Data pada tabel 57 di bawah skor mutu pangan hasil "Workshop on Food and Agriculture Planning for Nutritional Adequacy", tahun 1989, yang dikembangkan FAO (Food and Agriculture Organization) dan dikenal dengan Pola Pangan Harapan.

**Tabel 57 Proporsi Sumbangan Kelompok Bahan Pangan Terhadap Total Energi.**

No	Kelompok Bahan Pangan	Sumbangan (%)
1	Padi-padian	58.4
2	Umbi-umbian	8.4
3	Pangan hewani	6.5
4	Kacang-kacangan	5.3
5	Buah-biji berminyak	2.0
6	Minyak dan lemak	7.0
7	Gula	5.3
8	Sayur dan buah	4.0
9	Dan lain-lain	3.0

Sumber:FAO (1989)

Pada tabel di atas terlihat sembilan kelompok bahan pangan. Semua kelompok bahan pangan tersebut, harus dikonsumsi oleh setiap individu setiap hari dengan perbandingan komposisi yang berbeda. Dengan adanya data proporsi keseimbangan konsumsi pangan tersebut, kita dapat memperkirakan jenis bahan makanan apa saja yang akan disajikan untuk menyusun menu. Selain itu dengan adanya data proporsi sumbangan bahan pangan terhadap total energi, kita dapat memperkirakan berapa jumlah dari masing-masing jenis bahan makanan tersebut yang akan disajikan dalam menu yang telah disusun.

Bagaimana kita membaca tabel tersebut ?

Caranya mudah sekali. Kolom 2 pada tabel berisikan kelompok bahan pangan, sedangkan kolom 3 berisikan persentase sumbangan bahan makanan tersebut terhadap total energi yang diperlukan. Total energi yang dimaksudkan di sini adalah total energi yang dihasilkan dari menu yang disusun. Sebagai contoh.

Kelompok pangan hewani menyumbangkan 6.5 % kalori. Artinya adalah dari menu yang akan disusun, sebanyak 6.5 % energinya berasal dari pangan hewani. Begitu pula dengan bahan pangan lainnya. Seperti kelompok lemak dan minyak, menyumbangkan 7 % energi dari total energi yang dibutuhkan individu.

Demikian pula halnya dengan kelompok bahan pangan lainnya. Semua kelompok bahan pangan tersebut menyumbangkan energi untuk energi total yang dibutuhkan individu dalam sehari.

#### **4. Daftar Komposisi Bahan Makanan (DKBM)**

Daftar komposisi bahan makanan sangat diperlukan untuk menyusun menu makanan individu, kelompok maupun keluarga. Daftar ini sangat membantu kita dalam memilih bahan makanan mana yang akan kita gunakan dalam menyusun menu.

Pada daftar komposisi bahan makanan berisi informasi tentang kandungan gizi (makro dan mikro) dari berbagai bahan makanan. Hal ini memudahkan kita untuk mengetahui bahwa makanan tertentu mengandung/ kaya akan zat gizi tertentu.



Dengan mengetahui kandungan gizi dari bahan makanan kita dapat menentukan pangan apa yang akan kita sajikan dalam susunan menu. Dengan adanya daftar komposisi bahan makanan memudahkan kita mengetahui berapa energi yang dihasilkan dari bahan makanan tersebut. Ini erat kaitannya dengan penyusunan menu terutama dalam menentukan porsi dari makanan yang akan disajikan.

Mengetahui jumlah energi yang dihasilkan bahan makanan akan menuntun kita untuk memperkirakan penggunaan bahan tersebut dalam menu. Hal ini untuk menghindari terjadinya kelebihan atau kekurangan energi dari susunan menu yang akan disajikan. Tidak hanya jumlah energi protein saja yang diketahui dari daftar komposisi bahan makanan, namun semua zat gizi makro dan mikro dapat diketahui, karena dicantumkan pada daftar tersebut. Agar dapat mengetahui daftar komposisi bahan makanan yang lengkap dapat dilihat pada lampiran.

Bahan pangan dalam DKBM digolongkan menjadi 10 golongan, yaitu bahan makanan sumber karbohidrat, protein nabati dan kacang-kacangan, golongan daging, golongan unggas, golongan ikan, golongan sayur-sayuran, buah-buahan susu dan hasil olahannya, lemak dan minyak serta serba serbi. Penggolongan bahan makanan tersebut seperti tercantum pada tabel -tabel berikut ini.

**Tabel 58 Penggolongan Bahan Makanan Dalam DKBM**

<b>Golongan</b>	<b>Bahan Pangan</b>
1	Serelia (padi-padian), umbi, dan hasil olahannya
2	Kacang-kacangan, biji-bijian, dan hasil olahannya
3	Daging dan hasil olahannya
4	Telur
5	Ikan, kerang, udang, dan hasil olahannya
6	Sayuran
7	Buah-buahan
8	Susu dan hasil olahannya
9	Lemak dan minyak
10	Serba-serbi

Sumber: LIPI (2007)

Daftar komposisi bahan makan juga membantu kita mengetahui berapa jumlah zat gizi (energi dan protein) yang dihasilkan dari sejumlah bahan makanan yang kita konsumsi. Berikut ini dapat kita lihat contoh dari Daftar Komposisi Bahan Makanan (DKBM) pada beberapa tabel berikut ini, serta bagaimana cara menggunakannya.

**Tabel 59 Contoh Daftar Komposisi Bahan Makanan (per 100 gram bahan mentah) Golongan 1**

Nama Bahan Pangan	Energi (kal)	Protein (gram)	Bdd (%)
Beras giling	360	6,8	100
Beras giling masak	178	2,1	100
Beras merah	359	7,5	100
Bihun	360	4,7	100
Biskuit	458	6,9	100
Hevermouth	390	14,2	100
Jagung	361	8,7	100
Kentang	83	2,0	85
Makaroni	363	8,7	100
Mie basah	86	0,6	100
Roti putih	248	8,0	100
Sagu	353	0,7	100
Terigu	365	0,9	100
Ubi jalar	123	1,8	86

Keterangan: Bdd (bagian yang dapat dimakan)

Sebagai contoh cara menggunakan DKBM, dapat kita pedomani contoh tabel DKBM. Pada tabel 5.4 adalah contoh DKBM untuk golongan pangan 1. Kita contohkan pada bahan makanan kentang. Pada tabel diketahui kentang mengandung 83 Kal dan 2.0 gram protein dengan Bdd 85 %. Artinya adalah dari 100 gram kentang utuh yang masih mentah, bagian yang dapat dimakan adalah 85 %, karena kulit kentang merupakan bagian yang terbuang dan tidak dimakan. Sehingga dari 100 gr kentang utuh yang bebar-benar bisa dimakan hanya 85 gram saja.

Pada tabel tersebut dapat kita ketahui juga bahwa dalam 100 gr kentang utuh mengandung energi sebanyak 83 kal dan mengandung 2 gram protein. Untuk lebih jelasnya bagaimana kita menghitung energi yang dikandung dari bahan makanan yang dikonsumsi mari kita ikuti contoh soal berikut ini.

**Contoh soal:**

Berapa energi dan protein yang terkandung dalam 150 gram kentang ?

Untuk menghitungnya digunakan rumus:

$$X = A/Bdd \times C$$

Dimana:

X = Jumlah zat gizi yang terkandung pada bahan mentah

A = Jumlah bahan makanan (gram)

Bdd = Bagian yang dapat dimakan dari bahan makanan

C = Jumlah zat gizi yang terkandung dalam 100 gr bahan mentah

Sekarang kita hitung berapa energi yang dihasilkan dari 150 gram kentang.

Pengerjaannya:

Diketahui:

$$A = 150$$

$$Bdd = 85$$

$$C = 83$$

$$X = A/Bdd \times C$$

$$= (150/85) \times 83$$

$$= 146.47 \text{ dibulatkan } 146.5$$

Jadi energi yang terkandung dalam 150 gram kentang adalah 146.5 Kal.

Sedangkan untuk mengetahui berapa gram protein yang dihasilkan dari 150 gr kentang adalah:

Diketahui:

$$A = 150$$

$$Bdd = 85$$

$$C = 2.0$$

$$\begin{aligned}
 X &= A/Bdd \times C \\
 &= (150/ 85) \times 2.0 \\
 &= 3.52 \text{ dibulatkan} \\
 &3.5
 \end{aligned}$$

Jadi protein yang terkandung dalam 150 gram kentang adalah 3.5 gram

Demikian seterusnya jika kita ingin mengetahui berapa kandungan zat gizi dari bahan makanan apa yang akan kita sajikan dalam suatu susunan menu. Cara di atas berlaku untuk semua golongan bahan pangan lainnya.

**Tabel 60 Contoh Daftar Komposisi Bahan Makanan (per 100 gram bahan mentah) Golongan 2.**

Nama Bahan Pangan	Energi (kal)	Protein (gram)	Bdd (%)
Kacang bogor	370	16,0	100
Kacang hijau	345	22,2	100
Kacang kedelai	286	30,2	100
Kacang merah	336	23,1	100
Oncom	187	13,0	100
Tahu	68	7,8	100
Tempe	149	18,3	100
Kelapa	359	3,4	100

Sumber: LIPI (2007)

Pada tabel 61 berikut ini dapat diketahui sumber-sumber bahan makanan yang berasal dari kelompok daging (protein hewani)

**Tabel 61 Contoh Daftar Komposisi Bahan Makanan (per 100 gram bahan mentah) Golongan 3**

<b>Nama Bahan Pangan</b>	<b>Energi (kal)</b>	<b>Protein (gram)</b>	<b>Bdd (%)</b>
Daging ayam	302	18,2	58
Daging bebek	326	16,0	60
Daging kambing	154	16,6	100
Daging kerbau	84	18,7	100
Daging sapi	207	18,8	100
Otak	125	10,4	100

Sumber: LIPI (2007)

**Tabel 62. Contoh Daftar Komposisi Bahan Makanan (per 100 gram bahan mentah) Golongan 4**

<b>Nama Bahan Pangan</b>	<b>Energi (kal)</b>	<b>Protein (gram)</b>	<b>Bdd (%)</b>
Telur ayam	162	12,8	90
Telur bebek	189	13,1	90
Telur penyu	144	12,0	90

Sumber: LIPI (2007)

Berdasarkan tabel di atas, telur bebek memiliki kandungan energi tertinggi di dibandingkan dengan telur ayam dan telur penyu. Begitu pula dengan kandungan protein pada telur bebek lebih tinggi dibandingkan telur ayam dan telur penyu.

**Tabel 63 Daftar Komposisi Bahan Makanan (100 gram bahan mentah) Golongan 5**

<b>Nama Bahan Pangan</b>	<b>Energi (kal)</b>	<b>Protein (gram)</b>	<b>Bdd (%)</b>
Ikan tawas	198	19,0	80
Ikan bandeng	129	20,0	80
Ikan ekor kuning	109	17,0	80
Ikan gabus	74	25,2	64
Ikan mas	86	16,0	80

Ikan kakak	92	20,0	80
Ikan kembung	103	22,0	80
Belut	112	14,0	100
Udang	91	21,0	68

Sumber: LIPI (2007)

Berdasarkan tabel di atas, kandungan energi tertinggi pada kelompok bahan makanan berupa ikan, udang adalah ikan tawas. Sedangkan kandungan protein tertinggi terdapat pada ikan gabus, namun ikan gabus memiliki kandungan energi terendah. Jadi dalam memilih bahan makanan perhatikan dengan baik zat gizi apa yang sangat dibutuhkan.

**Tabel 64 Daftar Komposisi Bahan Makanan (100 gram bahan mentah) Golongan 6**

Nama Bahan Pangan	Energi (kal)	Protein (gram)	Bdd (%)
1	2	3	4
Bayam	36	3,5	71
Buncis	35	2,4	90
Daun bawang	29	1,8	67
Daun melinjo	99	5,0	88
Jagung muda	33	2,2	100
Kangkung	29	3,0	70
Kacang panjang	44	2,7	75
Katuk	59	4,8	40
Ketimun	12	0,7	70
Kembang kol	25	2,4	57
Labu siam	26	0,6	83
Sawi	22	2,3	87
Selada	15	1,2	69
Tauge	23	2,9	100
Wortel	42	1,2	88

Sumber: LIPI (2007)

**Tabel 65 Daftar Komposisi Bahan Makanan (100 gram bahan mentah) Golongan 7**

Nama Bahan Pangan	Energi (kal)	Protein (gram)	Bdd (%)
Alpokot	85	0,9	61
Apel	58	0,3	68
Belimbing	36	0,4	86
Jambu air	46	0,6	90
Jeruk manis	45	0,9	72
Mangga arumanis	46	0,4	65
Nenas	52	0,4	53
Pepaya	46	0,5	75
Pisang ambon	99	1,2	75

Sumber: LIPI (2007).

**Tabel 66 Daftar Komposisi Bahan Makanan (100 gram bahan mentah) Golongan 8**

Nama Bahan Pangan	Energi (kal)	Protein (gram)	Bdd (%)
Es krim	207	4,0	100
Keju	326	22,8	100
Susu kental manis	336	8,2	100
Susu sapi	61	3,2	100
Susu krim	36	3,5	100
Yoghurt	52	3,3	100

Sumber: LIPI (2007)

**Tabel 67 Daftar Komposisi Bahan Makanan 100 gram bahan mentah) Golongan 9**

Nama Bahan Pangan	Energi (kal)	Protein (gram)	Bdd (%)
Margarin	720	0,6	100
Minyak ikan	902	0,0	100
Minyak kelapa	870	1,0	100

Sumber: LIPI (2007)

**Tabel 68** Komposisi Bahan Makanan 100 gram bahan mentah) Golongan 10

Nama Bahan Pangan	Energi (kal)	Protein (gram)	Bdd (%)
Agar-agar	0	0	100
Coklat susu	381	9,0	100
Dodol	395	3,0	100
Gula pasir	364	0	100
Kopi	352	17,4	100
The	132	19,5	100
Madu	294	0,3	100

Sumber: LIPI (2007)


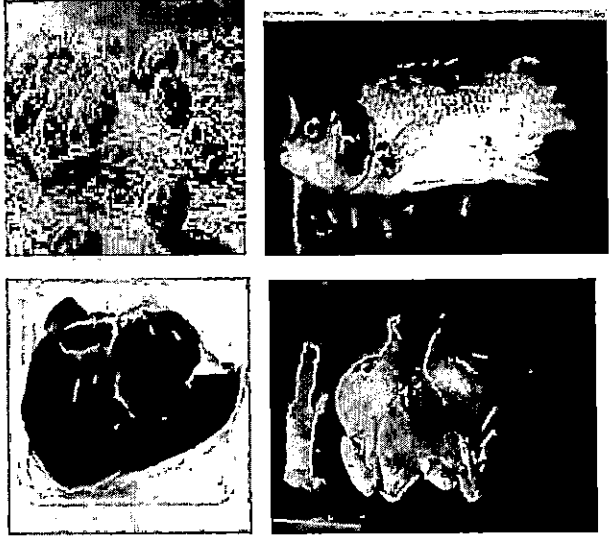
## 5. Bahan Makanan Penukar dan Ukuran Rumah Tangga (URT)

Bahan makanan penukar merupakan bahan makanan yang berada dalam golongan yang sama pada penggolongan bahan makanan. Misalnya, jika kita biasa mengkonsumsi beras giling sebagai sumber karbohidrat yang berasal dari bahan makanan golongan 1, maka bahan penukar untuk beras giling adalah bahan makanan lain yang juga termasuk dalam golongan 1.

sebagai contoh beras giling dapat ditukar dengan mie basah, roti singkong, ubi jalar dan lainnya. Untuk lebih jelasnya berapa energi dan protein yang terkandung dalam setiap satu satuan penukar dari beberapa golongan bahan makanan dapat kita lihat penjelasannya pada Tabel 69 berikut ini.



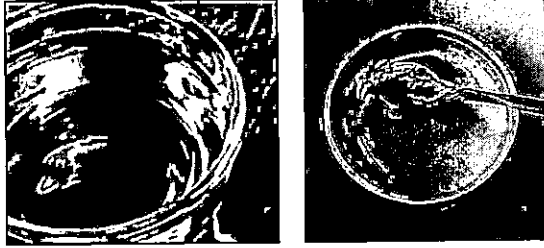
**Tabel 69** Jumlah satuan penukar untuk beberapa golongan bahan makanan

Golongan	Kandungan gizi dari setiap satuan penukar
<p>1. Bagian makanan sumber energi.</p>	<p>Umumnya digunakan sebagai makanan pokok. Satu-satuan penukar mengandung 175 kalori dan 4 gram protein.</p> 
<p>2. Bahan makanan sumber protein hewani</p>	<p>Umumnya digunakan sebagai lauk. Satu-satuan penukar mengandung 95 kalori dan 10 gram protein.</p> 

<p>3. Bahan makanan sumber protein nabati.</p>	<p>Umumnya juga dipakai sebagai lauk. Satu-satuan penukar mengandung 80 kalori dan 6 gram protein.</p> <div data-bbox="336 283 936 482"> </div>
<p>4. Sayuran</p>	<p>merupakan sumber vitamin dan mineral. Dibagi menjadi dua bagian, yaitu bagian A, yang merupakan sayuran yang sedikit sekali mengandung energi dan protein, serta sayuran B yang dalam satu-satunya (100 gram - 1 gelas) mengandung 50 kalori dan 3 gram protein.</p> <div data-bbox="325 733 936 921"> </div>
<p>5. Buah-buahan</p>	<p>merupakan sumber vitamin dan mineral. Satu-satuan penukar mengandung 130 kalori dan 7 gram protein.</p> <div data-bbox="330 1067 931 1298"> </div>

## 6. Minyak

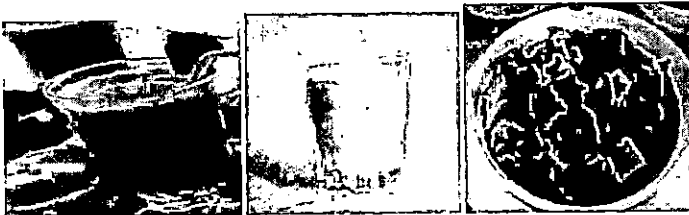
satu-satuan penukar mengandung 45 kalori.



Bahan makanan pada setiap golongan di atas, nilainya sama. Karena satu sama lain dapat dipertukarkan. Namun untuk memudahkan kita dalam menyusun menu seimbang dipergunakan alat ukur rumah tangga (URT: Ukuran Rumah Tangga).

Untuk memastikan berapa jumlah bahan makanan yang akan digunakan dalam mengolah menu yang sudah disusun, diperlukan ukuran. Agar tidak direpotkan dengan mengukur berat bahan mempergunakan timbangan, maka digunakan ukuran rumah tangga. Lazimnya dinyatakan dalam bentuk 1 butir, 1 sendok makan, 1 gelas, dan sebagainya.

Setiap individu seyogyanya dapat memanfaatkan aneka ragam makanan yang tersedia di lingkungannya. Pantang makanan yang dapat merugikan kesehatan, seyogyanya dihindari, kecuali apabila ketentuan agama memang tegas-tegas melarang.



Gambar 125. Berbagai macam makanan.

Beberapa bahan makanan dapat ditukar sesuai dengan padanan bahan makanan di bawah ini.

### GOLONGAN I BAHAN MAKANAN SUMBER KARBOHIDRAT

Bahan-bahan ini umumnya digunakan sebagai makanan pokok. Satu satuan penukar mengandung 175 kalori, 4 gram protein dan 40 gram karbohidrat.

**Tabel 70 Bahan Makanan Sumber Karbohidrat**

Bahan Makanan	URT		Berat gram
Bihun kering	½	Gls	50
Biskuit marie	4	Bh	50
Bubur beras	2	Gls	400
Haverhout	6	Sdm	50
Kentang	2	Bj sdg	200
Maezena *)	8	Sdm	40
Mie basah	1½	Gls	200
Mie kering	1	Gls	50
Nasi	¾	Gls	100
Nasi jagung	¾	Gls	100
Nasi tim	1	Gls	200
Roti putih	4	Iris	80
Singkong *)	1	ptg sdg	100
Talas	1	Bj bsr	200
Tepung beras	8	Sdm	50
Tepung hungkue *)	8	Sdm	40
Tepung sagu	7	Sdm	40
Tepung singkong *)	8	Sdm	40
Tepung terigu	8	Sd,	50
Ubi	1	Bj sdg	150

Sumber LIPI (2007)

**GOLONGAN II**  
**BAHAN MAKANAN SUMBER PROTEIN HEWANI**

Umumnya digunakan sebagai lauk: satu satuan penukar mengandung 95 kalori 10 gram protein dan 6 gram lemak.

**Tabel 71 Bahan makanan sumber protein hewani**

Bahan Makanan	URT		Berat Gram
Babat	2	Ptg	60
Bakso daging	10	Bj kcl	100
Daging ayam	1	Ptg sdg	50
Daging sapi	1	Ptg sdg	50
Hati sapi	1	Ptg sdg	50
Ikan asin	1	Ptg kcl	25
Ikan segar	1	Ptg sdg	50
Ikan teri	2	Sdm	25
Keju	1	Ptg sdg	30
Telur ayam kampung	2	Btr	60
Telur ayam negeri	1	Btr bsr	60
Telur bebek	1	Btr	60
Udang basah	¼	Gls	50
Telur puyuh	5	Btr kcl	60

Sumber: LIPI (2007)

### GOLONGAN III BAHAN MAKANAN SUMBER PROTEIN NABATI

Umumnya digunakan sebagai lauk: satu satuan penukar mengandung 80 kalori 6 gram protein dan 3 gram lemak dan 8 karbohidrat.

**Tabel 72 Bahan makanan sumber protein nabati**

Bahan Makanan	URT		Berat gram
Kacang ijo	2½	Sdm	25
Kacang kedele	2½	Sdm	25
Kacang merah	2½	Sdm	25
Kacang tanah kupas	2	Sdm	20
Keju kacang tanah	2	Sdm	20
Kacang tolo	2½	Sdm	25
Oncom	2	Ptg bsr	50
Tahu	1	Ptg bsr	100
Tempe	2	Ptg sdg	50

Sumber: LIPI (2007)

### GOLONGAN IV SAYURAN

Merupakan sumber vitamin dan mineral terutama karotin, vitamin C, zat kapur, zat fospor. Hendaknya digunakan campuran dari daun-daunan seperti bayam, kangkung, daun singkong dengan kacang panjang, buncis, wortel, labu kuning, dsb. 100 gram sayuran campur adalah  $\pm$  1 gelas (setelah dimasak dan ditiriskan), mengandung 50 kalori, 3 gram protein dan 10 gram karbohidrat.

## GOLONGAN V BUAH-BUAHAN

Merupakan sumber vitamin terutama karoten, vitamin A, B6, C dan sumber mineral. Satu-satuan penukar, mengandung 40 kalori dan 10 gram karbohidrat. Pada tabel 5.30 disajikan beberapa pangan yang termasuk ke dalam golongan buah-buahan.

**Tabel 73 Bahan makanan golongan buah-buahan**

Bahan Makanan	URT		Berat gram
Alpoket	½	bh bsr	50
Anggur	10	bj	75
Apel	½	bh sdg	75
Belimbing	1	bh bsr	125
Duku	10	bh	75
Durian	3	bj	50
Jambu air	2	bh sdg	100
Jambu biji	1	bh bsr	100
Jambu bol	1	bh kcl	75
Jeruk manis	2	bh sdg	100
Kedondong	1	bh bsr	100
Manngga	½	bh sdg	50
Melon	1	ptg bsr	150
Nangka	3	bj	50
Nanas	1/6	bh sdg	75
Pepaya	1	ptg sdg	100
pisang ambon	1	bh sdg	50
pisang susu	1	bh sdg	50
Rambutan	8	bh	75
Salak	1	bh bsr	75
Sawo	1	bh sdg	50

Sumber: LIPI (2007)

## GOLONGAN VI SUSU

Merupakan sumber protein, lemak, karbohidrat, vitamin (terutama vitamin A dan niacin), serta mineral (zat kapur dan fosfor). Satu-satuan penukar mengandung 130 kalori, 7 gr protein, 7 gr lemak dan 9 gr karbohidrat.

**Tabel 74 Bahan makanan golongan susu**

Bahan Makanan	URT		Berat Gram
Yoghurt	1	Gls	200
Susu kambing	$\frac{3}{4}$	Gls	150
Susu kental tak manis	$\frac{1}{2}$	Gls	100
Susu kerbau	$\frac{1}{2}$	Gls	100
Susu sapi	1	Gls	200
Tepung sari kedele	4	Sdm	25
Tepung susu skim *)	4	Sdm	20
Tepung susu whole	5	Sdm	25

Sumber: LIPI (2007)



## GOLONGAN VII MINYAK

Bahan makanan ini hampir seluruhnya terdiri dari lemak. Satu-satuan penukar mengandung 45 kalori dan 5 gr lemak.

**Tabel 75 Bahan makanan golongan minyak**

Bahan Makanan	URT		Berat Gram
Margarin	½	Sdm	5
Mentega	½	Sdm	5
Minyak kepala	½	Sdm	5
Minyak kacang kedele/	½	Sdm	5
Jagung			
Kelapa	1	Ptg kcl	60
Kelapa parut	5	Sdm	30
Lemak sapi	1	Ptg kcl	5
Santan	½	Gls	50

Sumber: LIPI (2007)

Untuk menyamakan persepsi tentang penggunaan ukuran rumah tangga tersebut, dapat dijelaskan sebagai berikut.

Misalnya pada bahan makanan golongan 7. Pada tabel 5.15 untuk bahan makanan golongan 7 yaitu minyak goreng, setiap ½ sendok makan minyak goreng beratnya sama dengan 5 gram

Demikian juga untuk berbagai jenis bahan makanan yang lain. Jadi jika kita memerlukan 25 gram minyak goreng untuk mengolah menu makanan yang telah disusun, berarti sama dengan  $5 \times \frac{1}{2}$  sendok makan minyak goreng, yaitu  $2 \frac{1}{2}$  sendok makan.

**URT yang perlu diketahui:**

1 sdm gula pasir	= 8 gram
1 sdm tepung susu	= 5 gram
1 sdm tepung beras atau sagu	= 6 gram
1 sdm terigu, maizena atau hunkwe	= 5 gram

1 sdm minyak goreng atau margarine	= 10 gram
1 sendok makan = 3 sendok the	= 10 ml
1 gelas = 23 sendok makan	= 240 ml
1 gelas nasi = 140 gram	= 70 gram beras
1 potong pepaya (5 x 15 cm)	= 100 gram
1 buah sedang pisang (3 x 15 cm)	= 50 gram
1 potong sedang tempe (4 x 6 x 1 cm)	= 25 gram
1 potong sedang daging (6 x 5 x 2 cm)	= 50 gram
1 potong sedang ikan (6 x 5 x 2 cm)	= 50 gram
1 buah besar tahu (6 x 6 x 2 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> cm)	= 100 gram

## 6. Tahapan untuk menyusun menu seimbang dalam keluarga:

- Tentukan berapa jumlah anggota keluarga seluruhnya. Jumlah anggota keluarga sangat menentukan dalam menyusun menu. Jumlah anggota keluarga yang relatif kecil akan berbeda dengan jumlah anggota keluarga yang besar. Perbedaan jumlah dan porsi makanan yang harus disediakan sangat menentukan menu yang akan di susun.
- Perhatikan usia dan jenis kelamin anggota keluarga. Dalam suatu keluarga yang terdiri dari beberapa orang dengan kelompok umur berbeda, sangat menentukan kombinasi dan komposisi dari menu yang disusun.
- Lihat tabel angka kecukupan gizi individu untuk menemukan kecukupan energi dan protein masing-masing anggota keluarga.
- Jumlahkan kecukupan energi dan gizi seluruh anggota keluarga. Jumlah AKG pada setiap individu berdasarkan kelompok umur, akan membedakan porsi dari menu yang akan di susun. Perbedaan aktivitas jelas akan membedakan susunan menu dalam keluarga.
- Angka tadi dikalikan dengan proporsi kelompok pangan pada tabel daftar komposisi bahan makanan.

- Hasil kalori diperoleh dikoversikan kembali ke dalam bentuk bahan mentah. Yaitu dengan menggunakan faktor konversi nilai gizi (energi dan protein) komoditas itu dengan memperhatikan berat bagian yang dapat dimakan (bdd).

Apabila akan mengkonversikan dari energi atau protein ke dalam bahan mentah, rumus yang digunakan adalah sebagai berikut:

$$X = A / B \times 100^* \times 100 / C$$

Keterangan:

- X : Komoditas yang dikembalikan ke dalam bahan mentah
- A : Jumlah energi atau protein yang dibutuhkan
- B : Kandungan energi atau protein dari komoditas yang akan dihitung (Tabel 3)
- 100\* : Angka yang dipakai dalam penentuan nilai gizi, yaitu setiap 100 gram bahan
- 100 : Persentase kebutuhan bahan (100%)
- C : bdd (bagian yang dapat dimakan)

Sebaliknya apabila akan mengkonversi dari bahan mentah ke dalam energi atau protein, rumus yang digunakan adalah:

$$A = (X / 100) \times C \times B$$

Keterangan:

- X : Komoditas dalam bahan mentah
- A : Jumlah energi atau protein yang akan dikembalikan
- B : Kandungan energi atau protein dari komoditas yang akan dihitung (Tabel 3)
- C : bdd (bagian yang dapat dimakan)
- 100 : Angka yang dapat dipakai dalam penentuan nilai gizi, yaitu setiap 100 gram bahan.

Banyaknya Gizi yang Didapat dalam Satuan Teknis, Energi dalam Kalori dan Protein dalam Gram, Dikonversikan ke URT

## 7. Contoh Menyusun Menu Seimbang dalam Keluarga

Misalnya satu keluarga terdiri dari ayah, ibu, dan satu anak dengan tingkat aktivitas sedang, dengan susunan kecukupan gizi seperti tabel 76 di bawah ini:

Tabel 76 Kecukupan energi dan protein individu dalam satu keluarga

Anggota Keluarga	Umur (tahun)	Kecukupan Energi (kalori)	Kecukupan Protein (gram)
Ayah	30	3.000	55
Ibu	25	2.250	48
Anak	2	1.250	23
Total	-	6.500	126

Sumber: LIPI (2007)

Agar tercapai pola menu yang seimbang, maka kita lihat pada Tabel 5.2. Kelompok padi-padian dipilih beras, sebesar 58,4%. Sehingga energi yang harus disediakan sebesar  $58,4\% \times 6500$  kalori = 3796 kalori.

- Kandungan gizi per 100 gram beras = 360 kalori dan 6,8 gram protein (Tabel 5.4). Sedangkan bdd = 100%
- Jadi diperoleh  $(3796/360) \times 100 \times (100/100) = 1054,4$  gram beras
- Dari 1054,4 gram beras mengandung  $(1054,4/100) \times (100/100) \times 6,8 = 71,7$  gram protein
- $1054,4$  gram beras =  $(1054,4/50) \times 0,375$  gelas = 7,9 gelas (Tabel 5.15)
- Pangan hewani 6,5%  $\times 6500$  kalori = 422,5 kalori
- Bila memilih telur, maka kandungan gizi per 100 gram telur = 162 kalori dan 12,8 protein dengan bdd = 90%
- Jadi didapat  $(422,5/162) \times 100 \times (100/90) = 289,8$  gram telur
- 289,8 telur berarti  $(289,8/60) \times 1$  butir besar = 5 butir

Sebagai perbandingan menu seimbang untuk satu keluarga tersebut dapat dilihat pada Tabel berikut ini:

Tabel 77 Kecukupan energi dan protein individu dalam satu keluarga

Makanan	Proporsi (%)	Energi (kal)	Protein (gram)	Berat Mentah (gram)	URT
Beras	58,4	3.796	71,7	1054,4	8 gls
Ubi jalar	8,4	546	8	516,2	3 bj bsr
Telur ayam ras	6,5	422,5	33,4	289,8	5 btr bsr
Tempe	5,3	344,5	42,3	231,2	9 pt sdg
Kelapa	2,0	130	1,2	36,2	1 pt kcl
Minyak goreng	7,0	455	0,5	52,3	5 sdm
Gula	5,3	344,5	-	94,6	12 sdm
Bayam	4,0	260	25,3	1017,2	10 gls
Pisang ambon	-	260	3,2	350,2	7 bh sdg
Lain-lain	3,0	195	-	-	-
Jumlah total	99 %	6495 (kal) energi dan 185.6 (gr) protein			

Sumber: LIPI (2007)

## 8. Siklus menu

Penyusunan menu sebaiknya tidak dilakukan setiap kali akan mempersiapkan makanan. Namun menu disusun dengan menggunakan master menu. Penyusunan menu dilakukan dengan membuat siklus menu. Menu tersebut disusun untuk beberapa jangka waktu atau periode tertentu.

Pembuatan siklus menu tidak hanya berlaku untuk penyelenggaraan menu institusi seperti di rumah sakit saja. Namun untuk menyusun menu keluarga juga diperlukan siklus menu. Siklus menu diperlukan untuk merencanakan susunan menu makanan yang akan disajikan. Selain itu dengan adanya siklus menu kita dapat mengatur penggunaan bahan makanan agar lebih bervariasi.

Penyusunan siklus menu dapat didasarkan pada musim. Pada musim-musim tertentu ketersediaan bahan makanan dapat diperoleh dengan mudah. Namun pada musim yang lain mungkin saja bahan makanan tersebut sulit diperoleh.

Ketersediaan bahan makanan sangat menentukan dalam menyusun siklus menu. Banyak sedikitnya bahan yang tersedia berpengaruh terhadap tinggi rendahnya harga bahan makanan tersebut. Hal ini terkait erat dengan kemampuan suatu institusi atau keluarga dalam menyediakan bahan makanan.

Untuk institusi yang besar, mereka menyusun siklus menu berdasarkan kepada anggaran belanja yang telah ditetapkan. Pada dasarnya hal ini tidak jauh berbeda dengan kondisi di dalam sebuah keluarga.

Siklus menu biasanya dibuat untuk waktu beberapa hari, minggu bahkan bulan. Ada yang membuat siklus menu untuk 1 minggu, 10 hari bahkan untuk 1 bulan. Dengan adanya siklus menu atau giliran menu atau perputaran menu, membuat kita dapat dengan mudah mengontrol keuangan, dapat mengatur waktu dan tenaga yang dibutuhkan serta jumlah bahan makanan yang harus disediakan.

Dalam menentukan siklus menu sebaiknya mempertimbangkan beberapa hal:

1. Kebutuhan masing-masing individu dalam keluarga atau kelompok akan zat gizi.
2. variasi bahan makanan yang akan digunakan.
3. Tidak mengulang penggunaan bahan makanan yang sama dengan waktu yang berdekatan, karena dapat menimbulkan kebosanan.
4. Perhatikan musim tertentu terkait dengan ketersediaan bahan makanan.

Siklus menu dibuat berdasarkan kebutuhan dari masing-masing individu, kelompok maupun keluarga. Siklus menu dapat dibuat untuk 7 hari, 10 hari, 15 hari, 1 bulan dan sebagainya, tergantung dari kebutuhan atau kondisi individu, kelompok atau keluarga yang akan disusun menunya. Sebagai contoh: jika kita

menggunakan siklus menu 10 hari, maka untuk hari ke-11, kita akan mengolah dan menyajikan menu yang sama dengan hari ke-1, menu hari ke 2 akan sama dengan menu di hari ke 12 dan seterusnya.

Begitu juga jika kita menyusun siklus menu untuk 5 hari, Menu pada hari pertama akan sama dengan menu pada hari ke enam. Untuk di rumah tangga siklus menu biasanya tidak dibuat untuk 1 minggu. Sebaiknya menu keluarga disusun untuk siklus 10 hari. Jika menu disusun untuk 1 minggu, maka anggota keluarga dapat menebak menu yang akan muncul pada hari-hari yang sama. Hal ini dapat menimbulkan kebosanan pada anggota keluarga.

## **G. Pedoman Menyusun Menu Institusi (Rumah Sakit)**

Penyusunan menu institusi harus memperhatikan berbagai hal, yaitu:

- **Kebutuhan gizi konsumen**  
Setiap orang yang akan disusun menu nya tentu saja berbeda kuantitas dan kualitas bahan yang digunakan. Semua ini tergantung pada ebutuhan setiap orang akan zat gizi.
- **Kebutuhan makan bagi setiap personal yang berada dalam satu institusi**  
Penyusunan menu untuk institusi selalu didasarkan pada berapa jumlah porsi yang harus disediakan dalam setiap kali makan.
- **Variasi bahan makanan**  
Penggunaan variasi bahan makanan sangat diperlukan. Penggunaan bahan makanan sejenis dalam susunan menu dapat menimbulkan kebosanan pada konsusmen. Selain itu jika variasi bahan makanan sedikit yang digunakan dalam susunan menu, maka dikhawatirkan susunan menu yang dibuat tidak dapat memenuhi kecukupan zat gizi yang dianjurkan.

- Kombinasi yang dapat diterima konsumen (bentuk, warna, tekstur, aroma, rasa)  
Variasi dalam bentuk diperlukan agar menu yang ditampilkan dapat menimbulkan selera makan, dengan tampilan yang menarik pasien merasa tidak sedang berada dalam keadaan sakit, namun mereka akan merasa bahwa sajian menu tersebut sangat menarik dan memberikan suasana tersendiri saat menikmati hidangan tersebut.
- Sosial budaya konsumen  
Kehidupan sosial konsumen terkait dengan klas perawatan. Hal ini tentu saja berpengaruh pada budget menu yang harus disajikan. Sedangkan budaya konsumen perlu diperhatikan, karena kebiasaan makan di suatu daerah akan mempengaruhi tingkat kesukaan atau daya terima pasien terhadap menu. Menu yang baik adalah yang dapat diterima oleh konsumen. Walaupun kandungan zat gizi dalam menu sudah lengkap, namun jika makanan tersebut tidak dapat mereka konsumsi terkait dengan adat, kebiasaan dan faktor relifi, makan makanan tersebut tidak akan memberi manfaat.
- Iklim dan musim  
Keadaan iklim dan musim sangat mempengaruhi ketersediaan bahan makanan. Jika pada musim-musim tertentu banyak dijumpai satu jenis bahan makanan, maka secara langsung akan mempengaruhi harga dari bahan makanan tersebut.
- Efisiensi sumberdaya (tenaga, peralatan dan dana)  
Menu yang disusun harus juga memperhatikan sumberdaya yang ada. Terkait dengan tenaga pengolah, menu yang disusun sebaiknya adalah menu - menu yang dapat diolah oleh tenaga yang tersedia. Hal ini terkait dengan mutu dari makanan yang akan dihasilkan. Selain itu peralatan yang sesuai dengan menu yang diolah juga mempengaruhi mutu dari makanan atau menu tersebut. Tak kalah pentingnya adalah budhet atau dana yang tersedia untuk membuat menu tersebut. Sususnlah menu



sesuai dengan dana yang tersedia, namun tidak boleh mengabaikan konsep gizi seimbang agar kebutuhan akan zat gizi tetap terpenuhi.

- Teknik dan cara pemasakan  
Dalam menyusun menu sebaiknya memperhatikan tingkat kesulitan saat pengolahan menu tersebut. Susunlah menu yang bervariasi tingkat kesulitannya agar dapat lebih memaksimalkan penggunaan waktu. Usahakan menu yang disusun bervariasi tingkat kesulitannya, Namun untuk menu institusi disarankan untuk memilih menu yang praktis teknik dan cara pemasakannya. Ini menghindari terjadinya kerusakan zat gizi pada bahan makanan saat mengalami proses pemanasan.
- Sistem pendistribusian makanan  
Tentukan juga sistem pendistribusian yang dipakai, hal ini sangat berpengaruh pada kualitas makanan saat diterima oleh konsumen. Usahakan makanan yang didistribusikan sesuai dengan suhu penyajian dari makanan tersebut.
- Modifikasi menu untuk konsumen khusus  
Modifikasi menu di sini maksudnya adalah, modifikasi dalam penggunaan bahan makanan dan bahan tambahan makanan. Pada penderita tertentu yang tidak dapat mengkonsumsi jenis bahan makanan tertentu harus dicarikan alternatif penggunaan bahan yang lain agar mereka juga dapat menikmati makanan yang sama, namun kesehatan mereka tetap terkontrol.

## **1. Perencanaan Kebutuhan Bahan di Rumah Sakit**

Sebelum kita membuat perencanaan kebutuhan bahan makanan, harus memperhitungkan beberapa hal, yaitu:

- a. Alokasi Dana yang tersedia ( Karyawan Dan Pasien ).  
Besarnya alokasi dana yang tersedia akan menentukan menu yang disusun. Selain itu berapa jumlah karyawan dan pasien

yang akan disediakan makanan, sangat mempengaruhi kebutuhan bahan makanan yang harus disediakan.

- b. Perbedaan kelas perawatan pasien sangat berpengaruh pada menu yang dibuat. Semakin tinggi kelas perawatan, maka semakin beragam jenis menu yang disajikan. Hal ini sangat mempengaruhi dana yang harus dikeluarkan untuk proses produksi menu tersebut.
- c. Standar Pemberian Bahan Makanan Yang Berlaku Di Instansi Seperti Contoh pada Tabel 3.55 berikut ini.

**Tabel 78 Standar Kebutuhan Bahan Makanan Per Porsi**

Bahan Makanan	Berat ( Gram )
Beras	150
Daging	50
Tempe	50
Kacang Hijau	25
Sayuran	100
Buah	75
Minyak	10
Gula Pasir	10
Telur	50

Sumber: Urip (2000)

Siklus menu yang telah ditetapkan termasuk menu khusus bila ada hari libur misalnya menu 5, 10, dan 15 hari.

- d. Jumlah dan jenis konsumen menurut klasifikasi pelayanan dari institusi. Data ini bisa berdasarkan pada 1 - 2 tahun terakhir dan jumlah porsi yang disajikan selama 3 - 6 bulan terakhir. Dirumah sakit bisa saja berdasarkan *bor ( bad ocupansi rate )*
- e. Berbagai Standarisasi.  
Dalam perencanaan kebutuhan bahan makanan harus mempedomani menu baku, resep baku, porsi baku dan bumbu baku yang dipakai.

- f. Perkiraan sisa bahan makanan dalam periode yang terdekat dengan awal pembelian yang akan datang.
- g. Perkiraan refuse/ waste (sisa) selama penyimpanan, pengolahan dan pendistribusian.
- h. Spesifikasi bahan makanan yang digunakan dalam standar resep. Hal ini juga sebaiknya mengacu kepada alokasi dana dan kelas perawatan.

## **2. Langkah Perhitungan Taksiran Bahan Makanan.**

- a. Tentukan standar kebutuhan bahan makanan per hari x bor.
- b. Kebutuhan bahan makanan adalah: Frekuensi pemakaian bahan satu siklus menu x standar kebutuhan x bor.
- c. Tentukan berapa kali siklus menu berlaku dalam satu kurun waktu tertentu misalnya untuk satu siklus menu
  - 7 hari untuk 3 bulan = 12 kali siklus.
  - 10 Hari Untuk 3 Bulan = 9 kali siklus.
  - 10 Hari Untuk 6 bulan = 18 kali siklus.

Menentukan Jumlah Satu Jenis Bahan Makanan Untuk Satu Kurun Waktu Tertentu Yaitu Kebutuhan Bahan Makanan Satu Siklus x Frekuensi Siklus. Setelah penghitungan semua bahan makanan selesai dibuat, masukkan kedalam formolir bahan makanan.

### **Contoh Menghitung Taksiran Kebutuhan Bahan makanan.**

Penghitungan bahan makanan untuk pasien kelas1 selama satu bulan dari salah satu menu selama10 hari. Contoh Menu makan biasa, dapat dilihat pada tabel berikut 79 berikut ini:

Tabel 79 Contoh Makanan Biasa Pada Hari 1

Pagi	Snack Pagi	Siang	Snack sore	Malam
* Roti Coklat	Bubur kacang hijau	Nasi putih	Kue susu	* Nasi putih
*Telur rebus		Beef steak		* Opor ayam
		Stup wartel dan buncis.		*Tahu bacem
* susu		Pepaya.		*Tumissayuran
				*Pisang

Dari menu tersebut diterjemahkan kedalam bahan makanan yang dibutuhkan.

$$\text{Taksiran Kebutuhan 1 Hari} = \frac{\text{Standar Kebutuhan Per porsi}}{\text{Frekuensi X PJK X Satuan}} \times \text{Per satuan}$$

Ket: PJK = Perkiraan Jumlah konsumen

1. Dengan demikian diketahui:

- Standar kebutuhan beras per porsi adalah 150 gram ( tabel 1 ).
  - Frekuensi 2 kali ( siang dan malam ).
2. Kapasita tempat tidur = 50.
3. Rata-rata Bor 52 %

$$\text{Perkiraan Jumlah Konsumen} = \text{BOR} \times \text{Kapasitas tempat tidur.}$$

Jadi perkiraan jumlah konsumen = 52% x 50 = 26.

4. Taksiran kabutuhan beras untuk menu hari ke 1 adalah:

$$\text{Beras: } 150/1000 \times 2 \times 25 \times 1 \text{ kg} = 7.8 \text{ kg.}$$

Hasil perhitungan ini dimasukkan kedalam tabel kebutuhan bahan makanan untuk satu kali siklus menu, dan dijumlahkan seperti tabel 80 berikut ini.

**Tabel 80 Perkiraan Bahan Makanan Satu Siklus Menu**

Menu hari kel	Kelas								Jumlah
	III								
	MB	ML	BB	BS	MB	ML	BB	BL	
I									
senin									
II	7,8								
Selasa									
Jumlah									Y kg

Ket: MB: Makanan biasa

BB: Bubur biasa

ML: Makanan Lunak

BS: Bubur Saring.

Berdasarkan perhitungan kebutuhan bahan makanan untuk satu kali siklus menu, maka perkiraan kebutuhan bahan makanan selama 3 bulan dihitung dengan cara mengalikan dengan jumlah siklus yang ada dalam 3 bulan yang bersangkutan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Blair L and McGough N, 2005. *Quick Cooking for Diabetes*. Octopus PGL. London.
- David A. Bender, 1995, *Introduction to Nutrition and Metabolism*, UCL Press, London.
- Depkes RI, 2000, *Daftar Komposisi Bahan Makanan*, Depkes RI, Jakarta
- DJP Barker, PD Gluchman, dkk. Diterjemahkan Kedra ML, 2000. *Nutrisi Janin dan Penyakit Kardiovaskular pada Kehidupan Dewasa*. [Kendra-ml@usa.net](mailto:Kendra-ml@usa.net)
- Effendi, 1995, *Pedoman Menyusun Menu Seimbang*, YLKI, Jakarta.
- Emma, 2000, *Tetap Bugar Di Usia lanjut*, Trubus Agriwidia, Jakarta
- Gloria, 7 Nov 2003, *Dunia Anak: Kualitas Anak Bisa Tergantung Kehamilan Ibu*, [www.gloria.net](http://www.gloria.net).
- Gloria, 17 May 2004, *Pertumbuhan dan Perkembangan Bayi*, [www.gloria.net](http://www.gloria.net)
- Hardinsyah, dan Martianto, 1992, *Gizi Terapan*, PAU IPB, Bogor
- Instalasi Gizi Perjan RS. Dr. Cipto Mangunkusumo dan Asosiasi Dietisien Indonesia. 2004. *Penuntun Diet*, Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- JC. Waterlow dkk, 1993 *Protein Energy Malnutrition*, Edward Arnold, London,
- Karyadi, dan Muhilal, 1996, *Kecukupan Gizi Yang Dianjurkan*, Gramedia, Jakarta
- Kasmita, 2004, *Gizi Ibu Hamil*, *Jurnal Inovasi Vokasional dan Teknologi (Invotek)*, Vol. V. No. 2. Agustus
- Keputusan Menteri Kesehatan RI, 2005, *Angka Kecukupan Gizi Yang Dianjurkan Bagi Individu Orang Indonesia*. Jakarta.
- Kinton Caserani, 1992, *The Theory of catering*, Hodder & Stoughton, London.
- Kusmiati, Novia, Sientje, 1999, *Pengetahuan Bahan Makanan*, Angkasa, Bandung

- Lies, dan Soegeng, 1999, Kesehatan dan Gizi, Rineka Cipta, Jakarta.
- LIPI, 2004, Prosiding Widyakarya Pangan dan Gizi VIII, Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia, Jakarta.
- LIPI, 2007, Pedoman Umum Gizi Seimbang, Jakarta.
- Marsetyo, dan Kartasapoetra, 1990, Ilmu Gizi ( Korelasi Gizi, Kesehatan, dan Produktifitas Kerja), Rineka Cipta, Jakarta.
- M. Kusharto, Clara, 1997, Ilmu Gizi, PAU IPB, Bogor
- Micronutrient.org. may 2004. *Regulation of Fortified foods to address micronutrient malnutrition: legislation, regulations, andenforcement*
- Publishing Company, San James L. Groff, Sareen S. Grooper, Sara M. Hunt, 1995, *Advanced Nutrition and Human Metabolism*, West Francisco.
- RSCM, 2001, Pedoman Diet, RSCM, Jakrta.
- Richard, Sihite, 2000, *Food Product*, SIC, Surabaya
- Setiadi, N J. 2003. *Perilaku Konsumen*. Prenada Media Jakarta
- Soekirman, 16 Feb 2004, *Perlu Paradigma Baru Untuk Menanggulangi Masalah Gizi Makro di Indonesia*, [www.gizi.net](http://www.gizi.net)
- Verra Urip, 2000, *Menejemen Makanan Institusi*, GMSK IPB, Bogor.
- \_\_\_\_\_, 2001, *Menu Untuk Penderita Hepatitis Dan Gangguan Saluran Pencernaan*, Puspa swara, Jakarta.
- Widya Karya, *Nasional Pangan dan Gizi VII*, 1998. Kementerian Pangan Nasional. Jakarta
- Y.H. Hui. 1983. *Essential of Nutrition And Diet Therapy*. USA.
- Lubis, 7 Nov 2003, *Status Gizi Ibu Hamil serta Pengaruhnya terhadap Bayi yang Dilahirkan*. [Zulhaida@Telkom.net](mailto:Zulhaida@Telkom.net)

## GLOSARI

- Aciddosis, keasaman yang tinggi dalam cairan tinggi.
- Adenosin triphosphat, Energi tinggi yang dihasilkan oleh molekul phosphat untuk tubuh. ("ATP")
- Alanine, Asam amino acid essensial
- Alimentary canal, Tabung-tabung yang terdapat pada membran mucosa usus pada saluran sistem pencernaan makanan, dari mulut sampai ke anus.
- Alkalosis, Ekses alkali pada cairan tubuh.
- Allergy, eadaan immunitas dalam keadaan reaksi penyakit karena induksi anti gen.
- Amino acid, Struktur molekul protein yang berbentuk asam
- Amylopectin A, Keadan tepung, terdiri dari banyak unit glucosa dalam bentuk rantai yang bercabang.
- Amylosa A, Keadan tepung terdiri dari beberapa unit glucosa tanpa cabang ( bentuk linear.
- Anabolisme, Proses metabolisme di dalam sel.
- Anemia, Penyakit defisiensi, kekurangan darah.
- Arachidonic acid, Asam lemak essential
- Arginin, Termasuk asam amino essensial
- Ascorbic acid, Nama kimia dari vitamin C.
- Asparagine A, Asam amino non essensial
- Aspartic acid A, Asam amino essensial. Atherosclerosis  
Penyumbatan aliran darah disebabkan material lemak  
Avidin A, Glycoprotein yang sensitif yang terdapat pada telur mentah.



Beri-beri A, Penyakit karena kekurangan vitamin B. Biotin A, Vitamin B komplek

Butyric acid Asam butirát, asam lemak jenuh.

Calorie Energi yang dihasilkan oleh 1gram air pada temperatur 15-16 derajat celcius.

Carbohydrat, Zat organik yang terdiri dari unsur C,H, O dengan perbandingan 1:2:1

Carcinogenic, Unsur kanker./penyebab kanker.

Carotene, Prekursor dari vitamin A.

Cassein, Protein tinggi dalam susu.

Cellulose A, Poli sakarida terdiri dari molekol gula dan tidak dapat dicernakan.

Chemichally decined devined dietFormula diet.Cholesterol, Zat kimia yang berbentuk lemak terdapat pada produk hewan.

Choline A, Substansi normal pada proses sintesa pada tubuh, penting pada proses biokimia dari metabolisme.

Chylomicron A, Molekul kecil pada Triglycerida yang berfungsi padatranspor lemak tubuh

Citric acid cycle, Proses dari reaksi kimia karbohidrat, lemak, dan atau protein yang menghasilkan karbon dioksida, air, dan energi.

Collagen, Protein tidak jenuh terdapat dalam sel dan jaringan kulit, rawan, tendon, ligamen, tulang, gigi, dan darah.

Colostrum, airan kuning pada susu menghasilkan imunitas pasif,

Complementary protein, Protein darah.Cretinism, Perkembangan yang tidak sempurna karena kekurangan yodium.

Cystein A, Asam amino non essensial

Cystic fibrosis, penyakit dari glandula mukosa yang berkembang dari kecil yang berakibat pada pengecilan pancreas.

Cystine, Asam amino esensial, yang merupakan derivat dari asam amino esensial metionin.

Defined formula diet, Disebut juga elemen diet.

Dehydration, Kekurangan air tubuh.

Dextran A, Polisakarida yang berasal dari beberapa glukosa yang berguna untuk pengobatan

Dextrin A, Polisakarida rendah terdiri dari 5 atau 6 unit glukosa,

Diabetes Mellitus, Penyakit yang mengakibatkan gula dalam darah dan urin tinggi.

Dialysis, Diffusi dari partikel dari semi permeabel membran ke tempat lain.

Dietetics, Pengetahuan dan cara pemenuhan zat makanan manusia.

Diffusion, Perpindahan substansi dari konsentrasi tinggi ke konsentrasi rendah.

Digestion, Pemecahan zat makanan menjadi partikel kimia kecil yang siap untuk diserap

Digestive system, Sistem pencernaan meliputi mulut, oesopagus, lambung, usus halus, colon, rektum, dan bersama pancreas.

Diglycerida A, Glycerida dengan dua molekul asam lemak.

Dipeptida, Dua molekul asam amino berkombinasi.

Disaccharida, Karbohidrat dengan dua molekul asam amino.

Disaccharidase, adalah enzim yang dapat memecah menjadi dua molekul glukosa dalam duodenum, yeyunum, dan ileum.

Diuretic A, substansi untuk mempercepat ekresi.

Edema, Disebut juga over hidrasi

ElectroliteA, Substansi partikel-partikel dalam cairan.

Energy, tenaga untuk bekerja.

Enterohepatic circulation, siklus garam-garam melalui liver, lumen usus, vena portal, dan kembali ke liver.

Enzym A., Sebangsa protein yang menjadi katalisator pada reaksi kimia tubuh.

Epidemilogy, Perkembangan penyakit pada suatu daerah/populasi.

Ergostrerol, Vitamain D terdapat pada produk tumbuhan.

Essensial, zat yang jumlah sedikit diperlukan tubuh tapi penting.

Essential amino asid, 8 dari 10 asam amino pada manusia yang harus didapatkan dari makanan.

Essential fatty acid, Asam lemak tak jenuh seperti linoleic acid, dan linolenic acid yang dibutuhkan tubuh yang didapatkan dari makanan.

Extra cellular, lokasi antar sel

Folic acid, Fitamin B komplek.

Fat, molekul lemak terdiri dari glyserol dan asam lemak.

Fortification, Penambahan zat makanan pada makanan

The four, food group, Susu dan produknya, daging, buah-buahan dan sayur-sayuran, rotodan cereal, yang dianjurkan untuk dikonsumsi.

Fructosa, Karbohidrat terdiri dari bermacam buah-buahan, tumbuhan, fruit sugar, atau levulosa.

Galactosa, molekul glucosa dan galactosa

Gastritis, Penyakit pada lambung yang akut atau tidak akut.

Gastrointestinal sistim, sama dengan sistim digestifus.

Hemoglobin, Zat besi dan protein dalam darah.

Hemocellulosa, Karbohidran yang terdapat pada tumbuh-tumbuhan yang tak dapat dicernakan.

Heparin A, Poly saccarida yang digunakan untuk anti coagulan darah.

Hexoses, Gula yang terdiri dari 6 gugusan karbon sebagai bentuk glucose, fructosa, galactosa, dan mannososa.

High density lipo protein, Setipe dengan kolesterol dalam darah kolesterol yang akan dikeluarkan.

Hyperglycemia, Gula yang tinggi dalam darah.

Hypercalemia, Meningkatkan serum dari potasium.

Hypocalcemia, Kadar calcium rendah dalam darah.

Hypoglycemia, Kadar gula redah dalam darah.

Hypokalemia, Kadar serum potassium rendah dalam darah.

Hypoproteinemia, Perkembangan abnormal dari protein dalam darah

.Incomplete protein A, Protein tidak komplek atau tidak mengandung pretein esensial.

Inorganik, komposisi kimia yang terdapat pada tumbuhan dan hewan

InsulinA, Hormon pankreas untuk mengatur pembentukan gula,

Intercelluler, tempat antara sel dengan sel.

Intravenous, Pemberian darah antar vena dan vena

Keratinization, Degenerasi dari jaringan epitel sel karena defisiensi vitamin A.

Ketone body, Meliputi 3 zat kimia, aceton, asam asetat, dan beta butirik acid.

Ketonuria, Terdapatnya keton dalam air seni.

Kwarshiorkor, Defisiensi karena kekurangan protein, zat gizi essensial

Lactase, Enzim yang mencernakan lactosa dalam intestin Lactose, Disakarida yang terdiri dari glukosa dan galaktosa yang disebut dengan gula susu.

Leucine, Asam amino essensial.

Linoleic acid, Asam lemak jenuk essensial.

Lipid, Sama dengan lemak.

Lipoprotein, Kombinasi antara lemak dengan protein.

Mackro elemen, Mineral yang diperlukan tubuh dalam jumlah banyak, seperti

sodium, potassium, kalsium pospor, magnesium, chlor dan sulfur

Malnutrisi, Kekurangan zat makanan,

Maltose, Disaccharida yang terdiri dari 2 molekul sakarida.

Marasmus, Kekurangan kalori dan zat gizi lainnya.

Metabolisme, Proses zat makanan dalam darah.

Mikroelemen, Mineral yang diperlukan tubuh dalam jumlah sedikit.

Niasin, Vitamin yang larut air.

Niutrisi, Zat organik dan anorganik yang dibutuhkan tubuh

Obesitas, Kondisi berat yang lebih dai 15-25 % dari berat ideal.

Oleic acid, Asam lemak tidak jenuh

Oliguria, peneluaran air seni yang sangat sedikit, abnormal.

Osteoporosis, Reduktasi/rapuh tulang.

Oksidasi, Proses pengambilan oksigen dan pengeluaran hidrogen.

Palmitik acid, Asam lemak jenuh biasanya padat dalam suhu kamar.

Pellagra, Kekurangan vitamin mengakibatkan, sakit kulit, diare,  
Pepsin, enzim pencernaan dalam lambung yang berasal dari protein.  
Proline, asam amino non essensial. Proteinuria, Jumlah protein yang abnormal dalam urin,  
RDA, Rekomended Dietary Allowance.  
Reduksi, Peristiwa, Pemasukan hidrogen dan pengeluaran oksigen,  
Sakarin, Gula yang sangat manis. Sterol,  
Alkohol kuat dosis tinggi dari steroid terdapat pada tumbuhan dan hewan.  
Stomatitis, Penyakit pada permukaan lambung,  
Sucrosa, Diskarida yang merupakan gabungan dari glukosa dan fruktosa yang disebut juga "table sugar".  
Toxemia, Penyakit pada orang hamil, seperti kurang darah, odem, pilek, liver.  
Toksoferol, Vitamin E.  
Urea, Nitrogen yang terbentuk dari hasil metabolisme protein dalam liver.  
Uremia, terdapatnya urin dalam darah. Uric acid, Substansi nitrogen yang terbentuk dari metabolisme purin dan masuk ke urin.  
Valine, Asam amino essensial.  
Vegan, individu yang diet dengan daging, telur, ikan, susu, produk susu, ayam, disebut juga "vegetarian".  
Vitamin, komposisi zat anorganik yang sangat sedikit dalam tubuh tapi diperlukan  
Vitamin, Zat kimia yang diperlukan tubuh untuk fungsi penting/essensial.