



Liswarti Yusuf, dkk.

Teknik Perencanaan Gizi Makanan

untuk
Sekolah Menengah Kejuruan



Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan
Direktorat Jenderal Manajemen Pendidikan Dasar dan Menengah
Departemen Pendidikan Nasional

Liswarti Yusuf, dkk.

TEKNIK PERENCANAAN GIZI MAKANAN JILID 1

SMK



Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan
Direktorat Jenderal Manajemen Pendidikan Dasar dan Menengah
Departemen Pendidikan Nasional

Hak Cipta pada Departemen Pendidikan Nasional
Dilindungi Undang-undang

TEKNIK PERENCANAAN GIZI MAKANAN

JILID 1

Untuk SMK

Penulis : Liswarti Yusuf
Asmar Yulastri
Kasmita
Anni Faridah

Perancang Kulit : TIM

Ukuran Buku : 17,6 x 25 cm

YUS YUSUF, Liswarti
t Teknik Perencanaan Gizi Makanan Jilid 1 untuk SMK /oleh
Liswarti Yusuf, Asmar Yulastri, Kasmita, Anni Faridah ---- Jakarta :
Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan, Direktorat
Jenderal Manajemen Pendidikan Dasar dan Menengah,
Departemen Pendidikan Nasional, 2008.

iv, 185 hlm

Daftar Pustaka : Lampiran. A

Lampiran : Lampiran. B

Glosarium : Lampiran. C

ISBN : 978-979-060-132-1

ISBN : 978-979-060-133-8

Diterbitkan oleh

Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan

Direktorat Jenderal Manajemen Pendidikan Dasar dan Menengah
Departemen Pendidikan Nasional

Tahun 2008

KATA SAMBUTAN

Puji syukur kami panjatkan kehadirat Allah SWT, berkat rahmat dan karunia Nya, Pemerintah, dalam hal ini, Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan Direktorat Jenderal Manajemen Pendidikan Dasar dan Menengah Departemen Pendidikan Nasional, telah melaksanakan kegiatan penulisan buku kejuruan sebagai bentuk dari kegiatan pembelian hak cipta buku teks pelajaran kejuruan bagi siswa SMK. Karena buku-buku pelajaran kejuruan sangat sulit di dapatkan di pasaran.

Buku teks pelajaran ini telah melalui proses penilaian oleh Badan Standar Nasional Pendidikan sebagai buku teks pelajaran untuk SMK dan telah dinyatakan memenuhi syarat kelayakan untuk digunakan dalam proses pembelajaran melalui Peraturan Menteri Pendidikan Nasional Nomor 45 Tahun 2008 tanggal 15 Agustus 2008.

Kami menyampaikan penghargaan yang setinggi-tingginya kepada seluruh penulis yang telah berkenan mengalihkan hak cipta karyanya kepada Departemen Pendidikan Nasional untuk digunakan secara luas oleh para pendidik dan peserta didik SMK.

Buku teks pelajaran yang telah dialihkan hak ciptanya kepada Departemen Pendidikan Nasional ini, dapat diunduh (*download*), digandakan, dicetak, dialihmediakan, atau difotokopi oleh masyarakat. Namun untuk penggandaan yang bersifat komersial harga penjualannya harus memenuhi ketentuan yang ditetapkan oleh Pemerintah. Dengan ditayangkan *soft copy* ini diharapkan akan lebih memudahkan bagi masyarakat khususnya para pendidik dan peserta didik SMK di seluruh Indonesia maupun sekolah Indonesia yang berada di luar negeri untuk mengakses dan memanfaatkannya sebagai sumber belajar.

Kami berharap, semua pihak dapat mendukung kebijakan ini. Kepada para peserta didik kami ucapkan selamat belajar dan semoga dapat memanfaatkan buku ini sebaik-baiknya. Kami menyadari bahwa buku ini masih perlu ditingkatkan mutunya. Oleh karena itu, saran dan kritik sangat kami harapkan.

Jakarta, 17 Agustus 2008
Direktur Pembinaan SMK

KATA PENGANTAR

Puji sukur ke hadirat Allah SWT, yang telah memberikan daya dan upaya dalam menyelesaikan penyusunan buku “ *Teknik Perencanaan Gizi* ” sebagai salah satu program kurikulum sekolah menengah teknologi kejuruan bidang pariwisata

Buku ini disusun dalam batas-batas tertentu dengan dibantu oleh berbagai pihak dan rekan seprofesi yang tidak dapat kami sebutkan satu persatu. Pada tempatnyalah apabila kami menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya serta doa semoga sejahtera selalu. Demikian pula halnya kepada semua pihak hendaknya kami harapkan dapat memberikan masukan-masukan dan pengarahan berharga bagi kesempurnaan buku ini. Kami berharap semoga buku *Teknik Perencanaan Gizi* dapat bermanfaat bagi siswa sekolah menengah teknologi kejuruan pada khususnya dan pemerhati Patiseri pada umumnya.

Penulis,

SINOPSIS

Buku ini merupakan buku kejuruan, khusus SMK dengan keahlian jasa boga. Penulisan buku ini diperuntukkan bagi siswa dan guru sebagai pedoman dan pegangan mata pelajaran praktek mulai dari kelas 1 sampai 3.

Isi pokok dari buku ini mengacu kepada standar kompetensi untuk siswa SMK program keahlian jasa boga. Buku ini berisikan ruang lingkup perencanaan gizi, meliputi zat-zat gizi yang dibutuhkan, sumber dan fungsi zat gizi, menghitung angka kecukupan gizi, hingga menyusun menu bagi individu, keluarga, maupun untuk diet khusus.

Berdasarkan materi yang disajikan pada buku ini, diharapkan dapat mengantarkan pembaca untuk memasuki gerbang wirausaha dan memberikan layanan makanan. Kebutuhan akan buku ini sejalan dengan tuntutan kompetensi lulusan SMK program keahlian jasa boga.

Dengan demikian lulusan SMK yang diharapkan dapat memasuki dan memenuhi tuntutan kompetensi dalam dunia usaha, khususnya bergerak dalam pelayanan jasa boga.

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	i	
SINOPSIS	ii	
JILID 1		
BAB I	PENDAHULUAN	1
	A. Defenisi	12
	B. Ruang Lingkup Materi	15
BAB II	ZAT-ZAT GIZI YANG DIBUTUHKAN TUBUH	19
	A. Pengertian Zat Gizi	19
	B. Kelompok Zat Gizi	20
	C. Fungsi Zat Gizi Dan Sumbernya dalam Bahan Makanan	23
	D. Memilih Bahan Makanan Konvensional Dan Non Konvensional	115
	E. Daftar Kecukupan Gizi (DKG)	117
JILID 2		
BAB III	MENGHITUNG KECUKUPAN GIZI BERBAGAI KELOMPOK UMUR	126
	A. Kecukupan Energi Individu	130
	B. Kecukupan Protein Individu	179
	C. Pedoman Menyusun Menu Seimbang	190
	D. Pedoman Menyusun Menu Institusi	232
BAB IV	PERSYARATAN MAKANAN BERDASARKAN KELOMPOK UMUR	239
	A. Makanan Bagi Bayi	239
	B. Makanan Bagi Anak Balita	252
	C. Makanan Bagi Anak Usia Sekolah	260
	D. Makanan Bagi Remaja	265
	E. Makanan Bagi Orang Dewasa	269
	F. Makanan Bagi Lansia.....	271
	G. Makanan Bagi Ibu Hamil	289
BAB V	TEKNIK DASAR PENGOLAHAN MAKANAN	319
	A. Pendahuluan	319
	B. Peralatan Pengolahan Makanan	319
	C. Teknik Pengolahan Makanan	325
JILID 3		
BAB VI	PENYUSUNAN MENU BERBAGAI KELOMPOK UMUR	347
	A. Penyusunan Menu Untuk Ibu Hamil dan Menyusui	350
	B. Penyusunan Menu Untuk Bayi	358

	C. Penyusunan Menu Untuk Anak Balita	359
	D. Penyusunan Menu Untuk Anak Sekolah Dan Remaja	362
	E. Penyusunan Menu Untuk Orang Dewasa .	364
	F. Penyusunan Menu Lansia	366
BAB VII	PENGATURAN MAKANAN KHUSUS UNTUK PENCEGAHAN PENYAKIT DEGENERATIF ...	370
	A. Beberapa Hal Yang Perlu Dalam Pengaturan Makanan Orang Sakit	371
	B. Penggunaan Penuntuk Diet Untuk Menyusun Diet Orang sakit	371
	C. Pengaturan Makanan Bagi Penderita Jantung Koroner	372
	D. Perawatan Dietetik Bagi Penderita Obesitas	385
	E. Perawatan Dietetik Bagi Penderita Penyakit Diabetes Melitus	396
	DAFTAR PUSTAKA	A
	LAMPIRAN	B
	GLOSARI	C

BAB I

PENDAHULUAN

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. Tanpa di ajarkan terlebih dahulu, setiap manusia akan berusaha untuk memenuhi kebutuhannya akan makanan. 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.



Gambar 1.1: Kebutuhan utama manusia

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.

Terpenuhinya kebutuhan akan makanan bagi bayi berdasarkan pada rasa 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.



Gambar 1.2: Warung/ toko makanan

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 1.3: Berkebun

Berada 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.



Gambar 1.4: Tempat yang menyediakan makanan

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. Sedangkan **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 merencanakan dan memilih makanan yang baik perlu diketahui oleh masyarakat. Kesalahan dalam

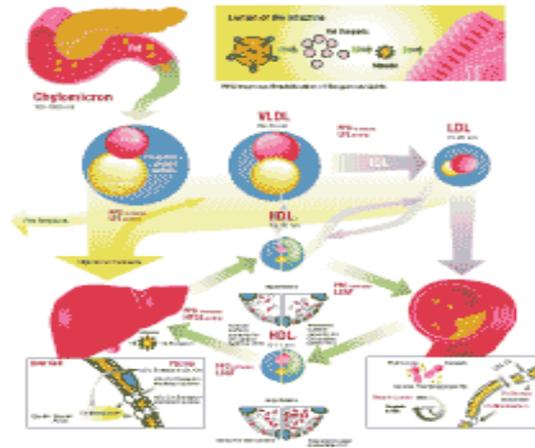
merencanakan dan memilih makanan akan berdampak buruk pada kesehatan. Dampak dari kesalahan dalam mengkonsumsi makanan tidak hanya dirasakan seketika setelah kita mengkonsumsi makanan tertentu. Namun bisa juga dampak tersebut muncul setelah kita mengkonsumsi makanan dalam jangka waktu yang lama.

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



Gambar. 1.5. Pola Makan merupakan salah satu penyebab penyakit degeneratif

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”.



Gambar. 1.6. Metabolisme tubuh

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 aktifitas rutin yang mereka lakukan



Gambar 1.7: Macam – macam makanan sehat

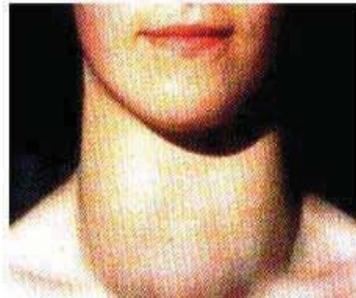
Hingga pada abad ke-20, telah ditemukan banyak sekali (sekitar 50 senyawa dan unsur) yang diperlukan tubuh agar

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 penelitian.



Gambar 1.8: Hidup Sehat



Gambar 1.9: Penyakit Gondok salah satu akibat 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.



Gambar 1.10: Kelompok Rawan Gizi



Gambar 1.11: Bayi yang lahir sehat

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 1. 12: Penderita Marasmus-Kwashiorkor

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.

Sebagian besar masyarakat golongan ekonomi lemah mengalami kekurangan pangan. Hal ini disebabkan oleh berbagai faktor seperti keadaan ekonomi yang sedang terpuruk, pengangguran meningkat.



Gambar 1.13: Xerophthalmia akibat kekurangan Vitamin A

Permasalahan yang dialami oleh masyarakat membuat sebagian keluarga tidak dapat menyediakan kebutuhan akan pangan.



Gambar 1.14: Makanan sehat kebutuhan pokok masyarakat

Selain tidak mempunya keluarga menyediakan kebutuhan akan pangan, beberapa lembaga sosial yang ada di masyarakat mulai tidak berfungsi.

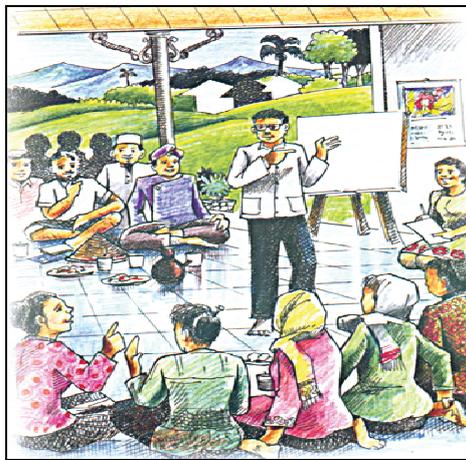
Posyandu sebagai wadah pelayanan kesehatan di masyarakat tidak berjalan sebagaimana mestinya. Saat itu banyak sekali posyandu yang tidak aktif, sehingga pemerintah dan instansi terkait tidak dapat memberikan layanan kesehatan dengan baik terutama untuk kelompok rawan gizi.

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.



Gambar 1.15: Penderita KEP

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 1.16: Penyuluhan gizi

Dampak yang paling besar dirasakan adalah pada kelompok rawan gizi, seperti ibu hamil, ibu menyusui, bayi dan balita serta para lansia. Pemerintah berusaha terus untuk

menuntaskan berbagai 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.



Gambar 1.17: Pemberian makanan tambahan

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.

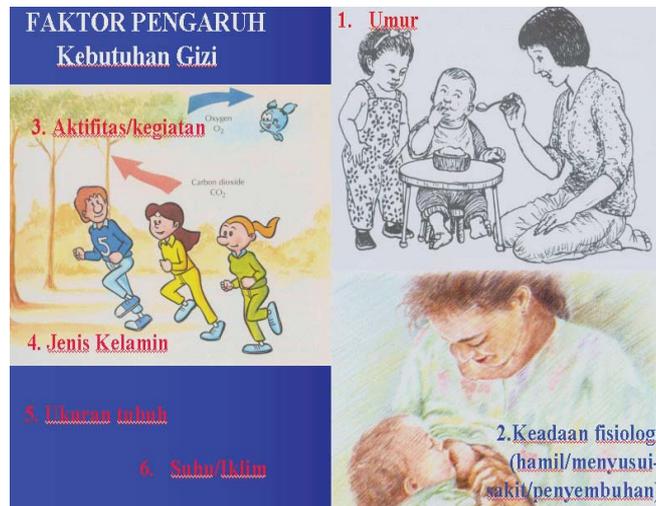
A. Definisi

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.



Gambar 1.18: Makanan keluarga

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, aktifitas/ kegiatan, jenis kelamin, ukuran tubuh, serta suhu/ iklim.



Gambar 1.19: Faktor yang mempengaruhi kebutuhan gizi individu

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.

Perencanaan di mulai 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 kelebihan 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.

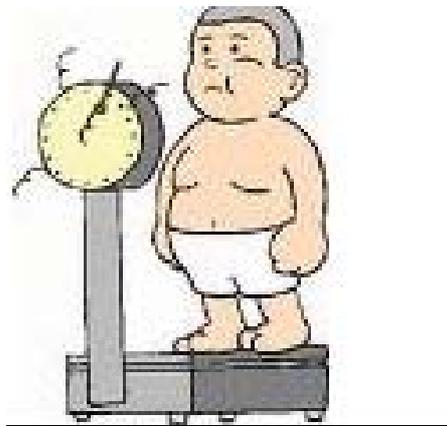


Gambar 1.20:
Pengelompokan bahan makanan berdasarkan fungsinya

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 perlu adanya 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 mengandung semua zat-zat gizi dalam jumlah yang dibutuhkan tubuh.



Gambar 1.21: Kelebihan zat gizi (obesitas)

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 melakukan aktifitas sehari-hari dan tidak mudah terkena penyakit. Gizi seimbang dapat dicapai dengan mengatur menu yang terdiri dari berbagai golongan bahan makanan.



Gambar 1.22: 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 mengandung beras atau penggantinya 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 aktifitasnya.



Gambar 1.23: Menu lengkap sehari-hari

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.

Sedangkan teknik **perencanaan gizi** dapat diartikan sebagai cara-cara atau tahapan dalam merencanakan makanan yang baik, dimulai dari penyusunan menu, teknik mengolah dan menyajikan makanan yang sesuai dengan kebutuhan individu di setiap kelompok umur dalam upaya pemenuhan akan zat-zat gizi, agar setiap individu dapat hidup sehat.

B. 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.



Gambar. 1.24: Aktifitas individu dalam kelompok

Topik ini 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.

4. Teknik Dasar Mengolah Makanan

Topik ini membahas tentang peralatan pengolahan makanan, pelaksanaan dan teknik pengolahan makanan

5. Pedoman Menyusun Menu Seimbang

Topik ini membahas tentang hal-hal yang harus diketahui dalam menyusun menu seimbang, serta keseimbangan pola konsumsi pangan, daftar komposisi bahan makanan, bahan makanan penukar dan ukuran rumah tangga yang disesuaikan, dan tahapan menyusun menu seimbang .



Gambar 1.25: Pada tumpeng terdapat susunan menu seimbang

6. Penyusunan Menu Berbagai Kelompok Umur

Pada bagian ini akan dijelaskan tentang bagaimana menyusun menu berbagai kelompok umur berdasarkan kepada materi yang telah dibahas pada bab sebelumnya. Bagian ini juga berisikan contoh-contoh dari menu untuk berbagai kelompok umur.

7. Pengaturan Makanan Khusus Untuk Pencegahan Penyakit Degeneratif

Topik ini meliputi tentang hal-hal yang harus diketahui dalam menyusun menu khusus untuk diet bagi beberapa penyakit degeneratif. Penyakit degeneratif disebabkan oleh pola makan dan gaya hidup yang tidak sehat. Beberapa penyakit degeneratif diantaranya adalah jantung, tekanan darah tinggi, kolesterol, dan diabetes melitus serta terjadinya obesitas. Tahapan menyusun menu bagi yang sedang menjalani diet khusus .



Gambar 1.26: Osteoporosis

Kesimpulan

Ilmu yang mempelajari tentang zat-zat makanan dan hubungan dengan kesehatan disebut ilmu gizi. Zat gizi adalah zat-zat makanan yang diperlukan oleh tubuh. Untuk hidup manusia mendapatkan makanan dari tumbuh-tumbuhan dan hewan. 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 yang berbahaya. Zat gizi dikelompokkan menjadi dalam bentuk zat kimia yaitu : karbohidrat, protein, lemak mineral, vitamin dan air. Perbedaan kebutuhan zat gizi pada manusia di dasari oleh umur, jenis kelamin kondisi fisiologis dan tingkat aktifitas yang dilakukan. Berdasarkan rumusan tehnik perencanaan gizi dan pentingnya pengaturan makanan, maka perlu diketahui syarat-syarat makanan, menyusun menu seimbang dan pengaturan makanan khusus untuk pencegahan penyakit.

Evaluasi

1. Apakah yang dimaksud dengan ilmu gizi ?
2. Apa bedanya dengan zat-zat gizi ?
3. Apakah yang dimaksud dengan makanan yang aman ?
4. Apakah yang dimaksud dengan masalah gizi? Dan beri contoh penyakit yang disebabkan oleh kurang gizi ?
5. Apakah yang dimaksud dengan menu seimbang ?
6. apakah yang dimaksud dengan makanan khusus untuk pencegahan penyakit degeneratif ?

BAB II

ZAT-ZAT GIZI YANG DIBUTUHKAN TUBUH

A. Pengertian Zat Gizi

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



Gambar 2.1: Manusia perlu gizi untuk hidup sehat

Zat gizi merupakan unsur 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 2.2: 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 aktifitas fisik serta aktifitas 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 perlu 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 2.3 berikut ini.



Gambar 2.3. Klasifikasi zat gizi berdasarkan fungsi
(Sumber. Karyadi dan Muhilal: 1996)



Gambar 2.4. 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. Disamping itu beberapa golongan karbohidrat mengandung serat (*dietary fiber*) yang berguna bagi pencernaan.

Karbohidrat merupakan sumber energi bagi semua individu. Karbohidra mudah di dapatkan dan hampir semua bahan makanan mengandung karbohidrat. Pada gambar 2.5 berikut ini dapat dilihat bagan klasifikasi dan fungsi dari 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:

(a) Glukosa

Disebut juga dengan dektrosa. Zat gizi ini banyak terdapat dalam buah-buahan dan sayur-sayuran. Semua jenis karbohidrat dalam tubuh akan diubah menjadi glukosa.

(b) Fruktosa

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

(c) 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:

(a) Sukrosa (Gula pasir)

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



Gambar 2.5: Gula aren sebagai sumber sukrosa

(b) Maltosa

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

(c) 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 feces (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.
- c) 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) Menghasilkan 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 aktifitas 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 aktifitas meningkat, 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 aktifitas 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.

Pada umumnya buah-buahan mengandung monosakarida seperti glukosa dan fruktosa. Disakarida seperti gula tebu (sukrosa atau sakarosa) banyak terkandung dalam batang tebu; di dalam air susu terdapat laktosa atau gula susu.

Beberapa golongan oligoskarida seperti dekstrin terdapat dalam pati, roti, sirup, dan bir.



Gambar 2.6: Tepung-tepungan kaya akan dekstrin



Gambar 2.7: Sirup dan Bir kaya akan dekstrin

Sedangkan berbagai polisakarida seperti pati banyak terdapat dalam buah-buahan.

Sumber karbohidrat yang utama dalam bahan makanan adalah sereal dan umbi-umbian. Seperti terdapatnya kandungan pati yang berbeda-beda pada beberapa golongan sereal.



Gambar 2.8: Sereal dan umbi-umbian sebagai sumber karbohidrat

Tabel 2.1: Jenis dan kandungan karbohidrat pada sereal dan umbi-umbian

Jenis sereal/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.

2. Protein

a. Susunan Kimiawi Protein

Protein terbentuk dari banyak asam amino. Protein merupakan suatu zat makanan yang amat penting bagi tubuh. Zat ini disamping 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 mensintesa 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 misalnya 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 2.2: Klasifikasi dan Jenis Asam Amino

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

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 asam amino esensial adalah lisin, leusin, isoleusin, teronin, metionin, valin, fenilalanin, histidin, dan arginin. 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 mengkonsumsi bahan pangan hewani, kita sudah dapat memenuhi kebutuhan akan asam amino esensial jika variasi bahan makanan yang dikonsumsi cukup.

Disamping 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 pun 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 hewan 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.



Gambar 2.9: Daging

Sebagai makanan, daging memberikan protein setara lemak. Jumlah lemak yang terdapat dalam daging tergantung pada jenis hewan dan iklim ditempat hewan itu hidup. Daging babi misalnya, lebih banyak mengandung lemak dari pada daging sapi. Hewan-hewan yang hidup didaerah 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 keseluruh 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 2.4 berikut.

Tabel 2.3 : 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 Moehji (1999)

2). Ikan

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



Gambar 2.10: Ikan

Kadar protein berbagai jenis ikan umumnya sama. Yang berbeda adalah kadar lemaknya. Ikan-ikan yang hidup diperairan 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.

Tabel 2.4 : Kadar protein dalam berbagai jenis ikan dan hasil 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

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 essesial yaitu *triptopan*.

Garam mineral yang banyak terdapat didalam 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 2. 11: 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 pantotenat, niasin, asam folat dan vitamin B 12). Dalam telur tidak terdapat karbohidrat, jadi pentingnya telur dalam hidangan adalah semata-mata dari segi jumlah zat-zat pembangun yang ada didalamnya.

Pada kuning telur kandungan kolesteralnya 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

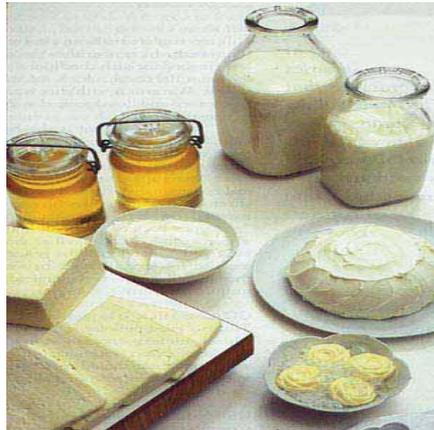
Susu juga sumber protein hewani yang penting bagi manusia.

Pada tabel 2.5 berikut ini dapat dilihat kadar protein dari berbagai jenis susu.

Tabel 2.5: Kadar protein dari berbagai jenis 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 (1999)



Gambar 2. 12 : Susu dan hasil olahannya

Pentingnya susu sebagai makanan manusia adalah karena protein susu mempunyai nilai yang sangat tinggi dan mudah dicernakan oleh susu 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.

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 2.13: Padi juga 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 serealialia 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.

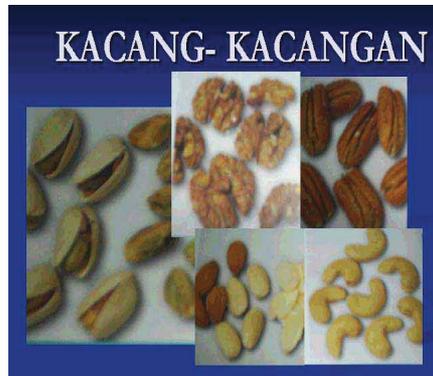
2) Kacang-kacangan

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*. Disamping 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 akan menutupi kekurangan dari masing-masing kandungan zat gizinya.



Gambar 2.14: Kacang-kacangan

Selain kedelai makanan lain yang sering digunakan sebagai sumber protein adalah kacang hijau. Kadar 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 2.15: Kacang hijau

Kadar vitamin B1 dalam kacang hijau cukup tinggi, sehingga bisa juga digunakan sebagai penyembuh bagi penderita beri-beri.



Gambar 2.16: Kedele hitam

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*.



Gambar 2.17: Kedele dan hasil olahannya

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 %.

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 2.5a 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.

Tabel 2.6: Perbandingan kadar 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 (1993)



Gambar 2.18: 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 2.19: 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 lemak) yang ada 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 3×6.25 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:

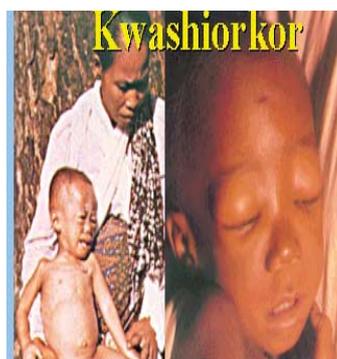
- Kadar protein 18.75 gram tubuh akan menyebabkan beberapa reaksi kimia yang tidak bisa berlangsung dengan baik.
- Kecernaan protein itu sendiri, Tidak semua bahan makanan yang banyak mengandung serat-serat, proteinnya bisa diambil dari tubuh. Karena adanya serat-serat ini, enzim-enzim tidak bisa masuk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



Gambar 2.20: Kwashiorkor, akibat kekurangan kalori dan protein

Ciri Penderita Kwashiorkor

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

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.



Gambar 2.21: Contoh Makanan sapihan

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 2.22. Penderita KKP

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.



Gambar 2.23:Anak sehat

3. Lemak

LEMAK

- Terbentu dari 95% asam lemak & gliserol

Fungsi

1. **Penghasil energi** (1 gr lemak = 9 kal = $2\frac{1}{4}$ x energi 1 gr protein/KH)
2. **“Protein – Sparer”** (mencukupi energi → hemat Protein)
3. **Penghasil asam lemak esensial**
4. **Pembawa vitamin A, D, E dan K**

5. 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 bersifat sementara.

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 kecenderungan 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.



Gambar 2.24: Bahan makanan sumber lemak hewani

Dalam pengolahan makanan, minyak dan lemak berfungsi sebagai penghantar panas, seperti minyak goreng, shortening (mentega putih), lemak (gajih), mentega, dan margarin.

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.



Gambar 2.25: Makanan yang ditambahkan lemak

Berbagai bahan pangan seperti daging, ikan, telur, susu, apokat, kacang tanah, dan beberapa jenis sayuran mengandung

lemak atau minyak yang biasanya termakan bersama bahan tersebut.



Gambar 2.26: Klasifikasi Asam Lemak

Lemak dan minyak tersebut dikenal sebagai lemak tersembunyi (invisible fat). Sedangkan 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. Sedangkan lemak tersembunyi adalah yang langsung dikonsumsi manusia saat seseorang mengonsumsi makanan. Lemak hewani mengandung banyak sterol yang disebut kolesterol, sedangkan lemak nabati mengandung fitosterol.

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



Gambar 2.27: Keju, sumber lemak hewani

c. Nilai Gizi Lemak

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

Manusia dapat digolongkan 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 kilojoule per gram.

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



Gambar 2.28: Makanan tinggi lemak



Gambar 2.29: Daging sebagai sumber lemak hewani

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 penghasilannya terbatas pada hasil pertanian, jumlah konsumsi lemaknya rendah.

Tabel 2.6 berikut ini dapat kita lihat perbandingan kandungan lemak jenuh dari beberapa komoditi bahan makanan.

Tabel 2.6 :Kandungan Lemak Jenuh dari Bagian yang Dimakan

Komoditi	g/100 gr
Kandungan tinggi	
Kelapa (segar)	30
Kelapa kering	54
Mentega	45
Kandungan sedang	
Telur	4
Apokat	3
Daging ayam	3
Kandungan rendah	
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 2.7 berikut ini.

Tabel 2.7: Kandungan Lemak Tidak Jenuh pada berbagai komoditi dari Bagian yang dapat Dimakan

Komoditi	g/100gr
----------	---------

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

Sumber : Widyakarya (2004)

Tabel 2.8: Kandungan Kolesterol dari Bagian 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 (2005)

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. Sehingga 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 2.30: Sayuran dan buah mengandung serat 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 peranannya bagi tubuh untuk menjaga kelangsungan kehidupan serta pertumbuhan.



Gambar 2.31. Sayur dan buah segar sebagai 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 2.32: Sumber vitamin yang larut lemak

Vitamin yang diserap dalam tubuh, disimpan dalam hati atau jaringan-jaringan lemak.



Gambar 2.33: Sumber 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.



Gambar 2.34: Sumber vitamin yang larut lemak

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.

a) 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 2.35: Sumber vitamin A

b) 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 2.36: Bahan makanan kaya karoten

Tabel 2.9: Kadar vitamin A dalam beberapa jenis 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 (1999).

Dari tabel 2.9 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 2.37: Sayuran miskin 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.



Gambar 2. 38: Sayuran kaya karotin

c) 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 retional 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 μ g retinol (3,33 IU)

1 RE = 6 μ g β - karoten (10 IU)

1 RE = 12 μ 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 β -karoten) setiap hari untuk jangka waktu beberapa bulan. Penyimpanan vitamin A dalam tubuh. 95 % dari cadangan vitamin A disimpan oleh tubuh dalam hati.

d) 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.

(a) Gangguan penglihatan



Gambar 2.40: vitamin A dapat mencegah kebutaan

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 xeroftalmia.

Xeroftalmia 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 konjungtiva 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*.

Gejala-gejala keringnya *konjungtiva* ini disebut *xeroftalmi*. Penyakit ini masih bisa disembuhkan tanpa meninggalkan bekas

atau cacat pada mata. Bila dalam taraf xeroftalmi 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.

(b) 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.

(c) Gangguan Pertumbuhan

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



Gambar 2.41: Pertumbuhan tulang tak normal

d) **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 2.42: Kuning telur sumber vitamin A



Gambar 2.43: Susu dan 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 2.44: Sayuran hijau sumber vitamin A

Tingginya konsumsi provitamin A atau vitamin A saja sesungguhnya tidak cukup, bila tidak diikuti perbaikan status gizi. Dan sesungguhnya 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 2.45: Olahan ikan sumber vitamin A



Gambar 2.46: Olahan telur sumber vitamin A



Gambar 2.47: Susu Sumber vitamin

Tabel 2.10: Pengelompokan Sumber Vitamin A

Pengelompokan Kandungan Vitamin A		
Tinggi (RE lebih besar dari 20.000 $\mu\text{g}/100\text{ g}$)	Sedang (RE 1.000 – 20.000 $\mu\text{g}/100\text{ g}$)	Rendah (RE kurang dari 1.000 $\mu\text{g}/100\text{ g}$)
<ul style="list-style-type: none"> - minyak ikan - minyak kelapa sawit 	<ul style="list-style-type: none"> - hati kambing/domba - hati ayam - ubi jalar - wortel - bayam 	<ul style="list-style-type: none"> - roti - Daging babi, sapi - Kentang - Ikan

Sumber : Flint (1981)

2) 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 sinar matahari (sinar ultra violet) akan berubah menjadi vitamin D aktif. Vitamin D tidak begitu penting artinya di negara beriklim tropis karena agak jarang ditemukan penyakit

akibat kekurangan vitamin ini, kecuali di beberapa tempat tertentu.

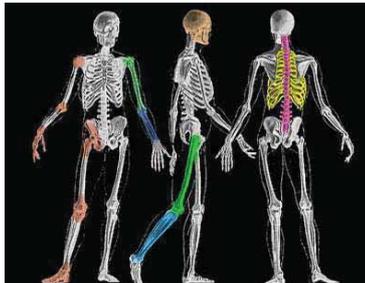
a) Fungsi Vitamin D Bagi Tubuh

Guna vitamin D dalam tubuh.

- Mengatur metabolisme garam dapur.
- Mengaktifkan penyerapan garam 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 bentuknya. Kelebihan vitamin D menyebabkan keracunan.

Kebutuhan akan vitamin D, terutama bagi penduduk negara-negara beriklim tropis tidak bisa dipastikan karena tubuh secara tidak langsung dapat membuat vitamin D sendiri.



Gambar 2.48: Vitamin D untuk pertumbuhan tulang

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.

b) 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.



Gambar 2.49: Vitamin D untuk pertumbuhan gigi

Tiga jenis keadaan dapat dialami oleh penderita kekurangan vitamin D, ialah :

(1) Ricetsia

Diderita oleh anak-anak yang ditandai oleh bengkoknya kaki sehingga berbentuk O.



Gambar 2.50: Penderita Ricetsia

Bila keadaan belum berlanjut masih dapat ditolong dengan pemberian vitamin D dalam jumlah yang besar atas nasihat dokter yang berwenang.

(2) Tetani

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



Gambar 2.51:Penderita Tetani

(3) 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)

3) Vitamin E

Vitamin E dianggap berpengaruh pada kesanggupan bereproduksi. Hewan-hewan yang dalam makanannya kekurangan vitamin E akan menjadi mandul.

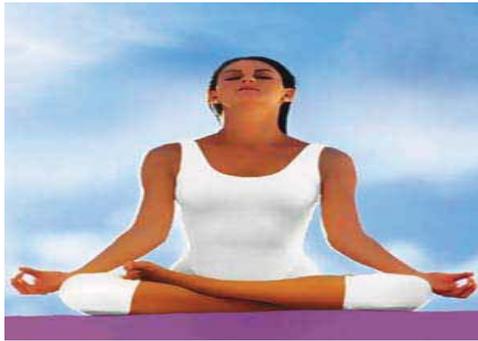
Hewan betina yang kekurangan vitamin E ini pada telurnya akan berdegenerasi, sedangkan pada hewan-hewan jantan akan mengakibatkan pemghambtan dalam pembentukan sel jantan (sperma). Bagi manusia belum jelas apakah berpengaruh atau tidak. Vitamin ini terdapat dalam biji-bijian yang sedang tumbuh.

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.



Gambar 2.52: Makanan olahan kaya vitamin E

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.



Gambar 2.53: Vitamin E untuk perawatan kulit

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 mengonsumsi sumber vitamin E yang beragam tentu saja kita akan dapat memperoleh vitamin ini dalam jumlah yang mencukupi kebutuhan.



Gambar 2.54: Bahan makanan sumber vitamin E

4) 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.

Vitamin ini dibuat oleh bakteri-bakteri dalam usus. Bahan-bahan makanan seperti hati dan sayur-syuran yang berdaun hijau banyak mengandung vitamin ini.



Gambar 2.55: Kerusakan kulit karena kurang vitamin K

Kekurangan vitamin ini dapat terjadi, misalnya terlalu banyak menggunakan obat-obat sulfa sehingga bakteri-bakteri yang dapat membuat vitamin K di usus, mati.



Gambar 2.56: Bayam 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.



Gambar 2.57: Kubis sayuran kaya 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.



Gambar 2.58: Brokoli sayuran sumber vitamin K

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 *tumys* dan lain-lain. Jumlah cadangan vitamin C ini tergantung pada jumlah vitamin C yang terdapat dalam makanan sehari-hari.



Gambar 2.59: Vitamin C rusak akibat pemanasan yang tinggi

Oksidasi akan terhambat bila vitamin C dibiarkan dalam keadaan asam, atau pada suhu rendah.



Gambar 2.60: Pengolahan sayuran yang baik

Vitamin C dapat terserap sangat cepat dari alat pencernaan kita masuk ke dalam saluran darah dan dibagikan ke seluruh jaringan tubuh. Kelenjer adrenalin mengandung vitamin C yang sangat tinggi.



Gambar 2.61: Vitamin C meningkatkan kondisi tubuh

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.

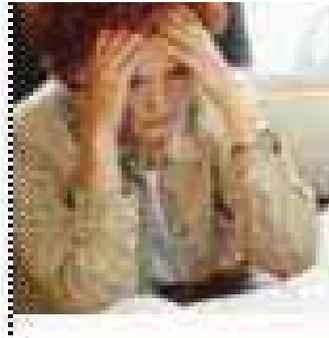


Gambar 2.62 Pembengkakan dan kerusakan kulit akibat dari kekurangan vitamin C

Gejala-gejala penyakit skorbut ialah terjadinya pelembaran 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, gingivalis, kaki menjadi empuk, anemia, dan deformasi tulang.



Gambar 2.63: Produktifitas kerja menurun akibat anemia

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.

c) Sumber Vitamin C

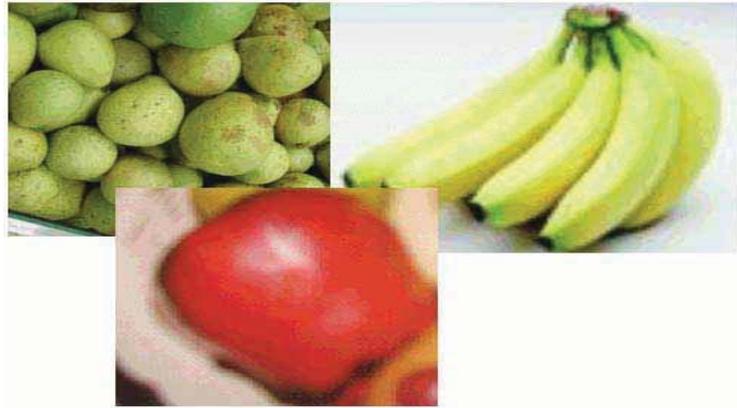
Sumber vitamin C sebagian besar berasal dari sayuran dan buah-buahan, terutama buah-buahan segar. Karena itu vitamin C sering disebut Fresh Food Vitamin. Buah yang masih mentah lebih banyak kandungan vitamin C-nya; semakin tua buah semakin berkurang kandungan vitamin C-nya.

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.



Gambar 2.64: Sumber vitamin C

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 2. 65: Buah-buahan yang rendah kandungan Vitamin C.

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



Gambar 2.66: 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. 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.



Gambar 2.67: Sumber vitamin C yang utuh



Gambar 2.68: Sayuran yang terlalu empuk

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.



Gambar 2.69: Baking soda

Tabel 2. 11. Kandungan 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 karbo hidrat. Bertambah bnyak karbohidrat yang terdapat dalam makanan, akan semakin banyak pula vitamin B1 yang diperlukan.
- Mengtur air dalam jaringn 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, kelebihannya akan dibuang melalui air kemih.



Gambar 2.70: Beri – beri Akibat kekurangan tiamin

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

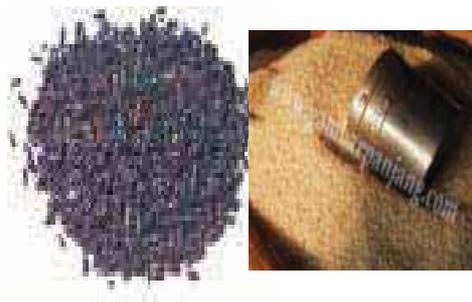
- Air 13gr, kalori 335gr, protein 7,4gr, lemak 1,9gr, karbohidrad 76,2gr, calsium 12mg, Fe 2,0mg, Vitamin B1 0,32mg.

Nilai gizi pada beras giling

- Air 13gr, kalori 360gr, protein 6,8gr, lemak 0,7gr, karbohidrad 78,9gr, calsium 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, calsium 16mg, Fe 0,3mg, Vitamin B1 0,21mg.



Gambar 2.71: Beras pecah kulit lebih banyak mengandung tiamin dibanding beras giling



Gambar 2.72: Oedema, akibat kekurangan vitamin B1

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





Gambar 2.73: 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 tiaminnya.



Gambar 2.74: Bahan pangan hewani kaya tiamin

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



Gambar 2.75: Sumber tiamin dalam makanan.

Tabel 2. 12. 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 2.76:Kulit kering akibat kekurangan 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 riboflavinnya. Buah-buahan dan umbi-umbian juga sangat rendah kandungannya.



Gambar 2.77: Bahan makanan rendah riboflavin



Gambar 2.78: 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.





Gambar 2.79: Bahan makanan rendah riboflavin

Tabel 2. 13. Kandungan Riboflavin B2 Pada bahan 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.

Niasin ini digunakan tubuh dalam berbagai proses oksidasi untuk menghasilkan tenaga. Niasin 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.



Gambar 2.80: Penderita pelagra

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 amini *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 2. 14. 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
Sumber: Depkes RI (2000)

2,0

(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-amino yang juga diperlukan untuk mengubah *triptofan* menjadi niasin.

Keperluan 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.



Gambar 2.76: Sumber utama Vitamin B6

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 2.77: Sumber kedua vitamin B 6



Gambar 2.78: Sumber ketiga vitamin B6



Gambar 2.79: 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 mikrobiologis.



Gambar 2.80: Lebah sumber pantotenat

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.

(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 ekstrisiks 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 magnesiumium dalam klorofil.

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



Gambar 2.81: Sayuran hijau sumber vitamin B12

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.



Gambar 2.82: Tempe sumber vitamin B12



Gambar 2.83: Sumber vitamin B12

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.



Gambar 2.84 : Sumber vitamin B12

(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 2.18: Pengelompokan mineral

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

Sumber : widyakarya (2004)

a. Mineral Makro

1) 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.

(a) Faktor-faktor yang dapat menyebabkan tubuh kekurangan garam kapur antara lain sebagai berikut:

- (1) Kurangnya dalam garam kapur dalam makanan untuk waktu lama.
- (2) 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.
- (3) Kesukaran-kesukaran pada ginjal mungkin akan menyebabkan banyak garam kapur yang hilang dari tubuh.
- (4) 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.
- (5) Kehamilan yang terlalu sering dan rapat seta tidak disertai diet, yang banyak mengandung garam kapur akan menyebabkan 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 penyakit *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 sudah ada dalam tulang-tulang *dekalsifikasi*, sehingga tulang-tulang menjadi lunak. *Osteomalasia* sering ditemukan pada wanita yang sedang mengandung, karena 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 2.12 berikut ini dapat kita ketahui kandungan garam kapur pada beberapa jenis bahan makanan.

Tabel 2.19 : Kadar garam kapur dalam beberapa jenis bahan makanan adalah sebagai berikut

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 (1999)

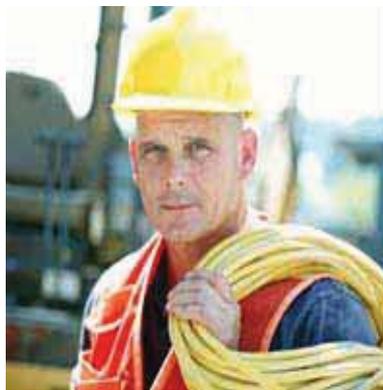
Pada usia anak-anak 13 sampai 19 tahun dianjurkan mengkonsumsi garam kapur sebanyak 750 sampai 1000 mg sehari.

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. Sedangkan 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.

2) 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.



Gambar 2.85: Pekerja di industri

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 meng konsumsi makanan yang cukup mengan-dung garam (NaCl) diperkirakan cukup memproduksi 4 liter keringat, tanpa mengganggu kadar NaCl di dalam badan.



Gambar 2.86: Diare merupakan akibat kekurangan natrium

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.



Gambar 2.87: Pengukuran denyut nadi perlu dilakukan dengan rutin

Berbagai hal tersebut dapat menggambarkan status cairan ekstraseluler. Tekanan darah tinggi banyak dialami oleh masyarakat Asia yang biasa mengonsumsi 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 2.88: Sumber natrium



Gambar 2.89: 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 mengonsumsi 2.500-3.000 kkal memerlukan natrium klorida 2,5-3,0 gr per hari.



Gambar 2.90: Sumber natrium

Orang yang mengonsumsi 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.

3) 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 2.91: Sumber kalium



Gambar 2.92: Sumber kalium



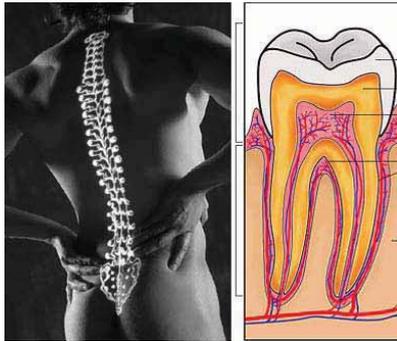
Gambar 2.93: Sumber kalium

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

4) Kalsium

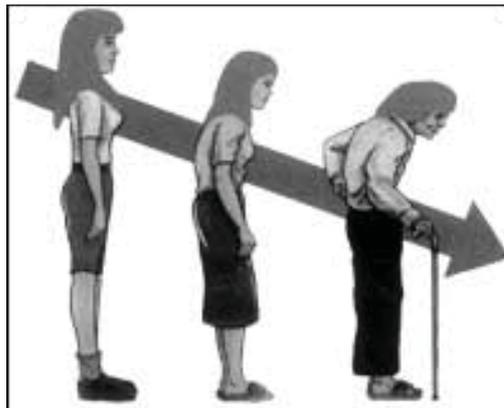
Tubuh kita mengandung kalsium yang lebih banyak dibandingkan dengan mineral lain. Diperkirakan 2% berat badan orang dewasa atau sekitar 1,0-1,4 kg terdiri dari kalsium. Namun pada bayi kalsium hanya sedikit (25-30 g). Setelah usia 20 tahun secara normal akan terjadi penambahan sekitar 1.200 gram kalsium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



Gambar 2.94: Kalsium terdapat pada tulang dan gigi

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 2.95: Akibat kekurangan kalsium

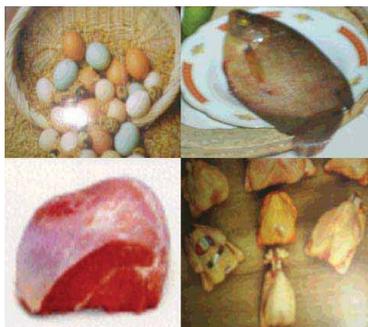
5) Fosfor

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.



Gambar 2.96: Bahan makanan hewani sumber fosfor

6) 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.



Siput

Sayuran hijau

Olahan kedele

Gambar 2.97: Bahan makanan sumber magnesium

7) 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 sulfopida sangat banyak dijumpai pada jaringan-jaringan hati, ginjal, kelenjer

ludah, dan bagian putih otak. Sulfur terdapat juga dalam insulin dan heparin (suatu antikoagulan).

b. 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

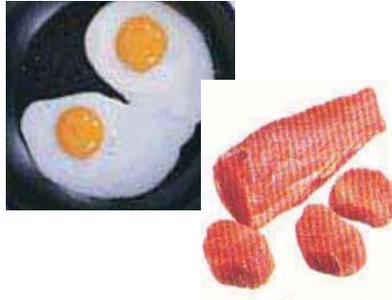
Garam besi merupakan unsur yang sangat penting untuk membentuk *hemoglobin*, yaitu unsur zat warna yang terdapat dalam darah merah yang berfungsi untuk mengangkut oksigen dan CO₂ dalam tubuh.

Haemoglobin adalah ikatan antara protein, garam besi dan zat warna. Enam puluh persen dari zat besi yang ada di dalam 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⁺⁺⁺) menjadi fero (Fe⁺⁺) yang mudah diserap. Proses reduksi dibantu oleh adanya vitamin C dan asam amino.



Gambar 2.98: sumber Fe



Gambar 2.99: 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 2.100: Hasil olahan terigu

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



Gambar 2. 101: Teh menghambat penyerapan Fe

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 butirbutir darah merah yang hilang atau pecah.

Akibat dan penyebab kekurangan garam besi pada wanita hamil dan anak.

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 mengandung 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 2.20: Kebutuhan zat besi untuk berbagai usia adalah sebagai berikut

U s i a	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 2.21 : Bahan makanan yang banyak mengandung 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.



Gambar 2.102: Ibu Menyusui Rawan kekurangan Fe

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.



Gambar 2.103: Menjaga kebersihan tangan

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 wanita 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.

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 2.22 Daya serap tubuh terhadap pangan yang mengandung fe

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

Sumber: Syahmien Moehyi (1999)

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 2.104: Buah-buahan dan sayuran hijau kaya zat besi

2) Iodium



Gambar 2.105: Iodium dapat meningkatkan kecerdasan

Yodium adalah suatu bahan yang digunakan untuk membuat hormon tiroksin oleh kelenjar gondok, yang memstimulasikan proses-proses oksidasi dalam tubuh.

Dengan jalan ini aka 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).



Gambar 2.106: Penderita 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 gejala awal kekurangan Iodium, namun sebagian besar terjadi pada pria. Terjadi di daerah gondok endemik (daerah dimana banyak dijumpai penderita gondok).

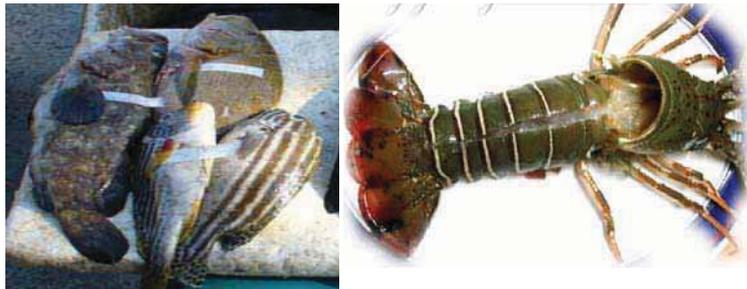


Gambar 2.107: Penderita Kretinisme

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

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 2.108: Makanan kaya akan Iodium



Gambar 2.109: Rumput 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.



Gambar 2.110: Garam beryodium

3) Mangan

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 2.111: Sumber pangan yang baik



Gambar 2.112: Roti dari gandum, merupakan sumber pangan 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

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.



Gambar 2.112:Pangan kaya zink

Gambar 2. 113: Pangan kaya zink

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 2.114. 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.



Gambar 2.113: Flour menguatkan gigi

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 fluorida dan teh kering mengandung 75-100 ppm. Makanan juga dapat menyerap fluorida bila dimasak pada air yang telah mengalami fluoridasi.

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 2. 114: Sumber flour dari hasil ternak

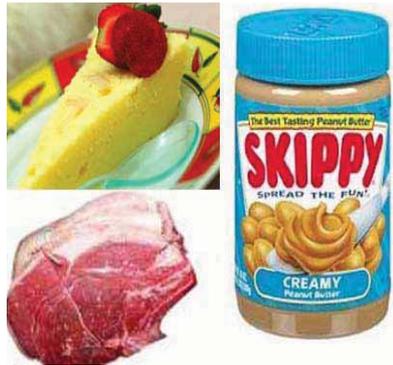




Gambar 2. 115: Sumber flour dari hasil laut

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 2. 116: Sumber Kromium



Gambar 2.117: 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 pasar tradisional maupun pasar modern. Masyarakat juga banyak yang memilih dan mengonsumsi bahan makanan ini. Keunggulan dari bahan makanan konvensional adalah dari segi bentuk dan ukuran. Pangan konvensional berupa sayur-sayuran dan buah-buahan, 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. Tanaman 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 memiliki 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. Sedangkan 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 ternak 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 pestisida dalam bahan makanan yang dikonsumsi sehari-hari yang kemungkinan dapat berakumulasi dengan tubuh. Padahal, ada sinyal bahwa residu pestisida dalam tubuh manusia bisa bersifat karsinogenik atau menyebabkan kanker.

2. Bahan makanan non konvensional

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. Mengonsumsi 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 disyahkan 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.

Konsep Kebutuhan zat gizi

menggambarkan banyaknya zat gizi minimal yang diperlukan oleh setiap orang agar dapat hidup sehat

Kekurangan Zat Gizi

lapar
berat badan menurun
produktivitas kerja turun
gizi kurang & buruk
kematian

Kellebihan gizi

timbunan lemak/gemuk
gangguan absorpsi & toksik
penyakit degeneratif

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).

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:

- menentukan kecukupan makanan
- merencanakan bantuan makanan dalam rangka program kesejahteraan rakyat
- mengevaluasi tingkat kecukupan penyediaan pangan untuk kelompok tertentu
- menilai tingkat konsumsi individu maupun masyarakat
- menilai status gizi masyarakat
- merencanakan fortifikasi makanan
- merencanakan KIE di bidang gizi termasuk penyusunan PUGS
- merencanakan kecukupan gizi institusi
- 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 aktifitas untuk mencegah terjadinya defisiensi gizi (Muhilal, dkk, 1998).

Beberapa faktor yang mempengaruhi AKG bagi seseorang adalah:

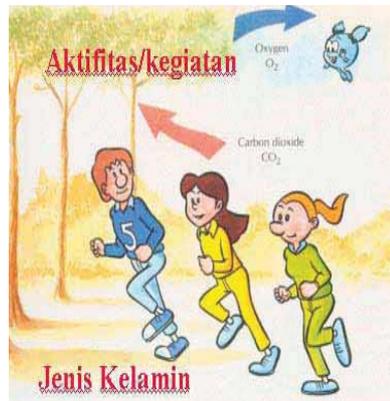
1. Umur

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 aktifitas fisik yang berbeda pula.



Gambar 2.118: Beda umur beda kebutuhan gizinya

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 aktifitas fisik seperti berjalan dan berlari-lari kecil, akan berbeda jumlah kebutuhan gizinya.



Gambar 2.119: Pria dan wanita berbeda aktifitasnya

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 aktifitas 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 2.120: 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 2.121: Wanita hamil butuh 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.



Gambar 2.122: Wanita menyusui butuh zat gizi

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 2.23: 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 (1998)

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.

Namun untuk mengetahui berapa kecukupan zat gizi seseorang berdasarkan berbagai faktor di atas seperti umur, jenis kelamin, aktifitas 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 2.24: 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
Pria					
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
Wanita					
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
Hamil			+ 285	+ 12	+ 200
Menyusui					
0-6 bln			+ 700	+ 16	+ 350
7-12 bln			+ 500	+ 12	+ 300

Sumber : WNPG (1998)

Penentuan Kebutuhan Gizi

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

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 = $58/62 \times 2800$ Kal = 2619,35 Kal \approx 2619 Kal

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

Kesimpulan.

Zat gizi merupakan unsur 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.

Yang termasuk zat-zat gizi adalah karbohidrat, protein, lemak mineral, vitamin, air dan selulose. Zat gizi berfungsi bagi tubuh sebagai sumber energi, untuk pertumbuhan, dan mempertahankan jaringan yang rusak, pengatur regulasi proses di dalam tubuh. Berdasarkan jumlahnya dibedakan atas zat gizi makro dan zat gizi mikro dan berdasarkan sumbernya dibedakan atas zat gizi utama dan zat gizi esensial. Kecukupan gizi tubuh dipengaruhi oleh umur, jenis kelamin, dan kondisi fisiologis

Evaluasi:

1. Jelaskan apa yang dimaksud dengan zat gizi

2. Jelaskan kelompok zat gizi menurut fungsi, jumlah dan sumbernya
3. Apa itu yang dimaksud dengan zat gizi esensial
4. Sebutkanlah 3 contoh bahan makanan yang mengandung karbohidrat, lemak protein, mineral, dan vitamin
5. Jelaskan dengan ringkas faktor yang mempengaruhi kebutuhan gizi bagi tubuh.

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
- 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.
- Gloria, 17 May 2004, *Pertumbuhan dan Perkembangan Bayi*, www.gloria.net
- Hardinsyah, 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.

Lampiran : A

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

Verra Uripi, 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

DAFTAR LAMPIRAN

Halaman

- Lampiran 1 Pengeluaran energi menurut jenis kegiatan yang dinyatakan sebagai kelipatan Energi Metabolisme Basal (EMB) bagi pria.
- Lampiran 2 Pengeluaran energi menurut jenis kegiatan yang dinyatakan sebagai kelipatan Energi Metabolisme Basal (EMB) bagi wanita.
- Lampiran 3 Bahan makanan sumber zat tenaga (hidrat arang), golongan bahan ini umumnya digunakan sebagai makanan pokok atau makanan kecil, satu-satuan bahan pebukar mengandung 181 kalori dan 4 gram protein.
- Lampiran 4 Golongan bahan makanan sumber zat pembangun (protein hewani). Dipakai sebagai lauk. Satu satuan penukar mengandung 50 kalori dan 5 gram protein.
- Lampiran 5 Golongan bahan makanan sumber zat pembangun (dari nabati). Digunakan sebagai lauk atau makanan kecil. Satu-satuan penukar mengandung kira-kira 40 kalori dan 5 gram protein.
- Lampiran 6 Golongan sayuran (sumber zat pengatur). Sayuran merupakan sumber vitamin terutama karoten (provitamin A) dan mineral (zat kapur, phosphor, besi). Sayuran kelompok ini banyak mengandung aktivitas vitamin A, berkisar antara 1000-5000 I.U tiap 100 gram bahan.

- Lampiran 7 Golongan buah, merupakan sumber vitamin dan mineral terutama vitamin C. setiap satuan penukar mengandung 30-80 mg vitamin C. kebutuhan akan vitamin C seseorang sehari akan terpenuhi dengan mengambil satu satuan penakar buah-buahan dalam bentuk segar.
- Lampiran 8 Golongan susu merupakan sumber zat pembangun, lemak,protein, vitamin (terutama vitamin A dan Niacin). Satu satuan penakar mengandung 110 kalori, 7 gram protein, 9 gram hidrat arang dan 7 gram lemak.
- Lampiran 9 Beberapa resep pembuatan makanan bayi
- Lampiran 10 Makanan bayi
- Lampiran 11 Daftar Komposisi Bahan Makanan
- Lampiran 12 Angka Kecukupan Gizi yang dianjurkan Bagi Individu Menurut Kelompok Umur

Lampiran 1.

Pengeluaran energi menurut jenis kegiatan yang dinyatakan sebagai kelipatan Energi Metabolisme Basal (EMB) bagi pria.

No. Jenis Kegiatan	Pengeluaran Energi ^{a)} (Kelipatan EMB = K)
1. Tidur	1.0
2. Berbaring	1.2
3. Duduk dan diam	1.2
4. Kegiatan-kegiatan dalam keadaan duduk	
:	1.4
a. Main Kartu	1.5
b. Menjahit	2.1
c. Menenun	2.1
d. Mengukir	1.9
e. Memintal	1.7
f. Mengasah kampak	1.4
5. Berdiri dan diam	
6. Kegiatan-kegiatan dalam keadaan berdiri	4.1
:	3.2
a. Memotong atau membelah kayu bakar	2.2 2.7
b. Menyanyi dan menari	
c. Mencuci Pakaian	2.5
d. Membuat busur dan panah	2.8
7. Berjalan :	3.2
a. Berkeliling atau berjalan-jalan	3.5
b. Pelan atau santai	4.7
c. Biasa atau langkah normal	5.7
d. Disertai beban 10 kg	6.7
e. Naik atau mendaki :	
- Pelan	7.5
- biasa, langkah normal	2.8 3.1
- disertai beban 10 kg	3.6
- cepat	
f. Turun :	
- pelan	1.8
- biasa, langkah normal	4.7
- cepat	4.7

No. Jenis Kegiatan	Pengeluaran Energi ^{a)} (Kelipatan EMB = K)
	3.7
8. Kegiatan-kegiatan rumah tangga :	
a. Memasak	
b. Membersihkan : - ringan	1.3
- sedang	1.6
(membersihkan :	
- jendela, memplitur	2.0
dll)	2.5
	2.6
9. Kegiatan-kegiatan kantor :	3.6
a. Duduk	3.5
b. Berdiri dan bergerak	3.1
10. Kegiatan industri ringan :	3.1
a. Kegiatan cetak mencetak	3.5
dipercetakan	2.0
b. Kegiatan sebagai tukang jahit (tailor)	
c. Membuat sepatu	5.2
d. Montir motor, mobil	3.3
e. Kegiatan sebagai tukang kayu	3.2
f. Kegiatan sebagai tukang listrik	1.4
g. Kegiatan industri peralatan mesin	1.4
h. Kegiatan industri kimia	
i. Kegiatan di laboratorium	2.1
11. Kegiatan indsutri bangunan :	6.8
a. Buruh (pekerja)	4.7
b. Tukang tembok	3.6
c. Tukang meubel	5.0
d. Mengecet dan mendekor	
12. Sebagai Sopir	2.9
13. Kegiatan Pertanian :	5.2
a. Sopir traktor	2.1
b. Menggaru	3.5
c. Mengisi karung	1.6
d. Memberi makan ternak	3.7
e. Memperbaiki pagar, kandang	3.9
14. Kegiatan Pertanian (daerah topik) :	7.4
a. Memerah susu	6.5
b. Mengumpulkan dan menabur pupuk	2.9-7.9
kandang	2.9-5.0
c. Memanen : - Sorgum	4.8

No. Jenis Kegiatan	Pengeluaran Energi ^{a)} (Kelipatan EMB = K)
- Ubi jalar : - mencabut umbi	3.6
- memilih (sortir)	4.2
d. Mengangkat karung biji-bijian untuk ditimbang	4.0
e. Menampi	5.0
f. Memuat karung ke kendaraan	2.9
g. Menebang tebu	4.7
h. Membuka lahan (tergantung keadaan lahan)	5.5
i. Menyiang	3.6
j. Menebang pohon	2.2
k. Membuat pagar, kandang	2.1
l. Memotong kayu untuk tiang	2.6
m. Meruncingkan tiang/pancang	3.3
n. Menggali lubang untuk tempat tiang	3.6
o. Menanam (planting)	3.4
p. Memotong rumput	3.6
q. Menggali saluran irigasi	4.1
r. Memberi makan ternak	7.5
	7.3
15. Berburu dan memancing :	7.5
a. Mendayung perahu/sampan	4.2
b. Memancing dari perahu/sampan	
c. Memancing dengan jeran/kail	3.0
d. Menombak ikan	2.7
e. Berburu rusa	5.7
f. Berburu babi	4.4
g. Berburu/menembak burung	6.0
16. Kegiatan kehutanan :	4.0
a. Pemeliharaan hutan/pohon	
b. Menanam pohon	2.9
c. Memotong dengan kampak	2.9
d. Memotong cabang pohon	3.2
e. Menggerjaji : - dengan tangan	4.1
- dengan mesin	6.2
17. Membuat bata :	4.1
a. Membuat adonan bata	3.3
b. Mengaduk tanah liat	

No. Jenis Kegiatan	Pengeluaran Energi ^{a)} (Kelipatan EMB = K)
c. Menggali tanah untuk adonan	4.6
d. Menyekop adonan	
e. Menggali tanah	6.3
f. Mencetak bata	4.0
18. Membangun rumah :	
a. Menganyam bambu untuk dinding	5.9
b. Memasang atap	5.3
c. Memotong bambu	
d. Memotong pohon untuk tiang	6.0
e. Menggali lobang	5.7
f. Memasang lantai	
g. Memaku	6.0
19. Kegiatan dikebun kelapa :	5.7
a. Memanen kelapa (memanjat dan mengumpulkan)	2.4
b. Mengupas/menguliti kelapa	3.2
c. Memuat ke dalam keranjang/karung	4.4
20. Bersepeda :	5.1
a. Dengan penumpang	5.7
b. Tanpa penumpang	3.5
21. Menarik pedati/gerobak :	1.6
a. Dengan muatan	
b. Tanpa muatan	2.2
22. Kegiatan pertambahan :	2.2 – 4.4
a. Bekerja dengan menggunakan cangkul	4.4 – 6.6
b. Bekerja dengan menggunakan sekap	> = 6.6
23. Kegiatan petugas keamanan :	
a. Membersihkan peralatan	
b. Latihan	
c. Jalan berbaris	
d. Menyerang, menyerbu	
e. Melintas hutan	
f. Patroli hutan	
g. Sebagai pilot helikopter	
24. Rekreasi (santai, bermain dan olah raga)	
a. Duduk-duduk (main kartu, dll)	
b. Rekreasi ringan (billiard, bowl, golf, kelaut, dll)	
c. Rekreasi sedang (menari/dansa,	

No. Jenis Kegiatan	Pengeluaran Energi ^{a)} (Kelipatan EMB = K)
renang, tenis, dll) d. Rekreasi berat (sepak bola, atletik, jogging, mendayung, dll)	

Sumber : FAO/WHO/UNU (1985)

Keterangan : ^{a)} EMB dalam hal ini satuannya adalah Kalori per kilogram berat badan per jam. Dalam pengeluaran energi kegiatan ini telah termasuk Energy Specific Dynamic Action (ESDA) dan EMB

Lampiran 2. Pengeluaran energi menurut jenis kegiatan yang dinyatakan sebagai kelipatan Energi Metabolisme Basal (EMB) bagi wanita.

No. Jenis Kegiatan	Pengeluaran Energi ^{a)} (Kelipatan EMB = K)
1. Tidur	1.0
2. Berbaring	1.2
3. Duduk dan diam	1.2
4. Kegiatan-kegiatan dalam keadaan duduk	
:	1.4
a. Menjahit pakaian	1.5
b. Membuat tikar pandan	1.5
c. Menenun	1.5
d. Membuat tali	1.5
5. Berdiri	
6. Berjalan :	2.4
a. Berkeliling atau berjalan-jalan	3.0
b. Pelan atau santai	3.4
c. Biasa atau langkah normal	4.0
d. Disertai beban	4.6
e. Naik atau mendekati : - biasa, langkah normal	6.0
	6.6
	- disertai beban
	2.3
	3.0
	- cepat
	3.4
f. Turun : - pelan	4.6
- biasa, langkah normal	
- cepat	2.7
- dengan beban	3.7
7. Kegiatan-kegiatan rumah tangga :	
a. Membersihkan : - ringan	
- sedang	3.0
(menggosok, bersihkan jendela, memplitur, dll)	3.5
	1.7
	2.2
b. Menyapu : - rumah	4.1
- halaman	1.5
c. Mencuci pakaian	4.3
d. Mengasuh anak	1.4

No. Jenis Kegiatan	Pengeluaran Energi ^{a)} (Kelipatan EMB = K)
e. Menimba air	
f. Menyiapkan tembakau, ngingang	1.8
g. Membelah kayu bakar	3.8
h. Memintal kapas	4.6
i. Memasak dan menyiapkan makanan :	3.7
- Memasak	2.1
- Menggiling biji-bijian pada batu giling	2.4
- Menumbuk	1.9
- Membuat bubur	1.5
- Membuat tortila	1.4
- Memeras kelapa, untuk santan	1.3
- Mengupas kulit kacang tanah	2.5
- Mengupas kacang-kacangan	2.9
- Mengupas ubi jalar	2.9
- Bakar jagung	2.0
8. Kegiatan industri ringan :	3.3
a. Kegiatan di pabrik roti	3.4
b. Kegiatan di industri bir, minuman	2.7
c. Kegiatan di industri kimia	
d. Kegiatan di industri alat-alat listrik	3.8
e. Kegiatan di industri meubel	4.6
f. Kegiatan di perusahaan cuci pakaian	4.3
g. Kegiatan di industri alat-alat mesin	3.9
9. Kegiatan pertanian (tidak disertai mekanisasi) :	2.9
a. Membuka lahan	4.4
b. Mencangkul	5.0
c. Membuat lobang bibit	4.0
d. Menanam umbi-umbian	3.1
e. Menyiang	1.5
f. Menajak	3.4
g. Memotong rumput, semak	1.7
h. Menebar benih	2.1
i. Memanen : - umbi-umbian	2.1 – 4.2
- kopi	4.2 – 6.3
- memetik buah-buahan	> = 6.3
j. Menampi	
10. Rekreasi (santai, bermain dan olah raga) :	

No. Jenis Kegiatan	Pengeluaran Energi ^{a)} (Kelipatan EMB = K)
a. Duduk-duduk (main kartu, dll) b. Rekreasi ringan (billiard, bowl, golf, ke laut, dll) c. Rekreasi sedang (menari/dansa, renang, tenis) d. Rekreasi berat (sepak bola, atletik, jogging mendayung, dll)	

Sumber : FAO/WHO/UNU (1985)

Keterangan : ^{a)} EMB dalam hal ini satuannya adalah Kalori per kilogram berat badan per jam. Dalam pengeluaran energi kegiatan ini telah termasuk Energy Specific Dynamic Action (ESDA) dan EMB

Lampiran 3.

Bahan makanan sumber zat tenaga (hidrat arang), golongan bahan ini umumnya digunakan sebagai makanan pokok atau makanan kecil, satu-satuan bahan penerjemah mengandung 181 kalori dan 4 gram protein.

Nama bahan	Berat tiap satuan penerjemah dalam gram	Ukuran rumah tangga
Beras setengah giling	50	¼ gelas
Bihun	50	1 gelas
Biscuit meja	50	4 buah
Bubur beras	400	1 ½ gelas
Kentang	200	4 buah sedang
Mi basah	250	2 ½ gelas
Mi kering	50	1 gelas
Nasi	100	¾ gelas
Roti	80	4 iris
Singkong	100	1 potong sedang
Tales	200	2 potong sedang
Tepung beras	50	12 sendok makan
Tepung terigu	50	8 sendok makan
Tepung hunkwe	40	7 sendok makan

Lampiran 4

Golongan bahan makanan sumber zat pembangun (protein hewani). Dipakai sebagai lauk. Satu satuan penukar mengandung 50 kalori dan 5 gram protein.

Nama bahan	Besar satuan penakar dalam gram	Ukuran rumah tangga
Daging sapi	25	1 potong kecil
Daging babi	25	1 potong kecil
Daging ayam	25	1 potong kecil
Hati sapi	25	1 potong kecil
Didih sapi	25	1 potong kecil
Babat	30	1 potong sedang
Usus sapi	40	4 bulatan
Telur ayam	35	1 butir
Telur bebek	30	½ butir
Ikan segar	25	1 potong kecil
Ikan asin	15	1 potong kecil
Ikan teri	15	1 sendok makan
Udang basah	25	1 sendok makan
keju	15	1 potong kecil

Lampiran 5

Golongan bahan makanan sumber zat pembangun (dari nabati). Digunakan sebagai lauk atau makanan kecil. Satu-satuan penukar mengandung kira-kira 40 kalori dan 5 gram protein.

Nama bahan	Berat tiap satuan penukar dalam gram	Ukuran rumah tangga
Kacang hijau	25	2 ½ sendok makan
Kacang kedele	15	1 ½ sendok makan
Kacang merah	25	2 ½ sendok makan
Kacang tanah kupas	20	2 sendok makan
Kacang tolo	25	2 ½ sendok makan
Keju kacang tanah (kacang tanah yang dihaluskan)	20	2 sendok makan
Oncom	50	2 potong sedang
Tahu	75	1 biji sedang
Tempe kedele	25	1 potong sedang

Lampiran 6

Golongan sayuran (sumber zat pengatur). Sayuran merupakan sumber vitamin terutama karoten (provitamin A) dan mineral (zat kapur, phosphor, besi). Sayuran kelompok ini banyak mengandung aktivits vitamin A, bekisar antara 1000-5000 I.U tiap 100 gram bahan.

1. bayam
2. daun bluntas
3. daun jambu mee muda
4. daun kacang panjang
5. daun kedondong
6. daun ketela rambat
7. daun melinjo
8. daun papaya
9. daun singkong
10. daun talas
11. kangkung
12. katuk
13. sawi
14. wortel
15. salad
16. lobak
17. daun bawang
18. tomat
19. kemangi
20. krokot

Sayuran di bawah ini mengandung lebih sedikit provitamin A dibanding diatas. Setiap 100 gram sayuran ini mengandung 500-1000 I.U aktivitas A.

1. buncis
2. daun gandaria
3. gambas
4. kacang kapri
5. kacang panjang
6. kembang kool
7. kembang turi
8. kecipir
9. kool
10. labu siam

11. papaya muda
12. melinjo
13. selada
14. toge
15. terong.

Lampiran 7

Golongan buah, merupakan sumber vitamin dan mineral terutama vitamin C. setiap satuan penukar mengandung 30-80 mg vitamin C. kebutuhan akan vitamin C seseorang sehari akan terpenuhi dengan mengambil satu satuan penakar buah-buahan dalam bentuk segar.

Nama bahan	Berat satuan penakar dalam gram	Ukuran rumah tangga
Belimbing	100	2 buah sedang
Jambu biji	50	1 buah sedang
Jambu monyet	25	1 buah sedang
Jeruk bali	100	2 sisir besar
Jeruk garut	100	2 buah sedang
Ambacang	100	1 buah sedang
Kedondong	100	2 buah sedang
Kemang	100	1 buah besar
Mangga	100	1 buah sedang
Nenas	150	1-3 buah sedang
Papaya	100	1 potong sedang
Rambutan	100	10 biji
Sawo maila	150	3 buah sedang
sirsak	150	1 ½ gelas

Lampiran 8

Golongan susu merupakan sumber zat pembangun, lemak, protein, vitamin (terutama vitamin A dan Niacin). Satu satuan penakar mengandung 110 kalori, 7 gram protein, 9 gram hidrat arang dan 7 gram lemak.

Nama bahan	Berat (gram)	Ukuran rumah tangga
Susu sapi	200	1 gelas
Susu kambing	150	$\frac{3}{4}$ gelas
Susu kerbau	100	$\frac{1}{2}$ gelas
Tepung susu tak manis	100	$\frac{1}{2}$ gelas
Susu kental manis	30	2 sendok makan
Tepung susu whole	25	4 sendok makan
Tepung susu skim	20	4 sendok makan
Tepung sari dele	25	4 sendok makan

Lampiran 9

Beberapa Resep Pembuatan Makanan Bayi

Air Jeruk

Bahan :

1 Buah jeruk parut atau jeruk siam, dengan berat kotor \pm 100 gram atau sebesar 3 kotak korek api.

Cara membuat :

- a. Jeruk di cuci bersih
- b. Jeruk dipotong melintang lalu diperas disaring
- c. Air jeruk yang didapat \pm 7 sendok makan (1/4 gelas=50 cc)

Cara pemberian :

- a. untuk pertama kali air jeruk tersebut diencerkan dengan air putih masaka dengan perbandingan 1:1 diberikan dulu sebanyak 1 sendok the. Pemberian ini dari hari ke hari ditambah sampai dapat menghabiskan 1 buah jeruk. Kalau sudah dapat menghabiskan 1 buah jeruk, maka untuk pemberian selanjutnya tidak usah diencerkan lagi.
- b. Apabila rasanya asam, dapat ditambah gula yang dibuat sirup secukupnya (rasa: manis jambu)

Air Tomat

Buah :

! buah tomat yang sedang , dengan berat kotor 60 gram atau sebesar kotak korek api.

Cara membuat :

1. tomat di cuci bersih
2. tomat dimasukkan ke dalam air panas yang baru di angkat dari atas api, kemudian panik di tutup.
3. tomat dibiarkan selama 5 menit.
4. tomat diangkat dari air panas, kulit arinya dikupas lalu disaring.
5. air tomat yang di dapat 6 sendok makan (1/4 gelas=50 cc)

cara pemberian :

- a. untuk pertama kali air tomat tersebut diencerkan dengan air putih masaka dengan perbandingan 1:1 diberikan dulu sebanyak 1 sendok teh. Pemberian ini dari hari ke hari ditambah sampai dapat menghabiskan 1 buah tomat. Kalau sudah dapat menghabiskan 1 buah jeruk, maka untuk pemberian selanjutnya tidak usah diencerkan lagi.
- b. Apabila rasanya asam, dapat ditambah gula yang dibuat sirup secukupnya (rasa: manis jambu)

Cara membuat sirup :

$\frac{1}{4}$ gula pasir ditambah $\frac{1}{2}$ gelas air didihkan sampai gulanya larut, lalu disaring dan dimasukkan ke dalam botol dan ditutup.

Pepaya saring

Bahan :

1 potong pepaya masak dengan berat kotor 300 gram atau sebesar 4 kotak korek api. Setelah dikupas , berat bersih 100 gram.

Cara membuat:

- a. pepaya dicuci bersih dan dikupas
- b. biji dan bagian-bagian yang keras dibuang
- c. pepaya dipotong-potong atau dihaluskan lalu disaring
- d. pepaya halus yang didapat 9 sendok makan ($1 \frac{1}{2}$ gelas=100 cc)

cara pemberian :

untuk pertama kali diberikan sebanyak 1 sendok the, untuk hari-hari selanjutnya menjadi 2 sendok the, 3 sendok the dan seterusnya dapat menghabiskan 1 potong pepaya.

Pisang serut

Bahan :

1-2 buah pisang ambon dengan berat kotor 120 gram dan setelah dikupas berat bersih 100 gram

Cara membuat:

- a. pisang dicuci bersih lalu dikupas

- b. pisang dikerik halus dan dimasukkan ke cangkir yang telah diisi air jeruk sebanyak 1-3 sendok makan (25 cc)
- c. pisang yang didapat setelah ditambah air jeruk atau air tomat menjadi 9 sendok makan (100 cc)

cara pemberian

- a. untuk pertama kali diberikan sebanyak 1 sendok the, untuk hari-hari selanjutnya menjadi 2 sendok the, 3 sendok the dan seterusnya dapat menghabiskan 1-2 potong pisang
- b. untuk menghindari terjadinya perubahan warna, yang menyebabkan vitamin rusak, sebaiknya pisang yang telah dikerik halus dicampur dengan air jeruk atau air tomat.

BUBUR SUSU

Bahan :

- a. 1 cangkir (150 cc) susu segar atau 1 ½ sendok makan tepung susu (15 gram) yang diencerkan menjadi 150 cc
- b. 1 ½ - 2 sendok makan (150-200 cc) tepung beras merah yang disangrai.
- c. 1 sendok the (2 ½ gram) gula pasir
- d. 1 butir telur ayam (30 gram)

Cara membuat :

- a. tepung beras dan gula pasir dicampur dan diencerkan dengan sedikit susu
- b. sisa susu dididihkan
- c. campuran tepung dan gula dimasukkan kedalam susu mendidih sambil diaduk terus
- d. setelah 10 menit diatas api, bubur susu sudah masak.
- e. Telur dikocok, sambil sedikit bubur susu yang telah diangkat dariatas api diaduk rata sampai terasa hangat campuran telur dan bubur susu. Kemudian campuran tersebut dimasukkan ke dalam bubur susu dan diaduk sampai rata.
- f. Bubur susu yang didapat 1 mangkok (15 senok makan)

Cara pemberian :

Untuk pertama kali dipakai kira-kira $\frac{1}{2}$ telur untuk hari-hari selanjutnya ditambah menjadi $\frac{2}{3}$ telur dan seterusnya dipakai 1 butir telur ayam

Catatan : telur ayam dapat pula dimakan terpisah yaitu dibuat $\frac{1}{2}$ matang.

Cara membuat :

- a. telur ayam dicuci bersih
- b. telur ayam dimasukkan ke dalam air yang mendidih yang diangkat dari atas api sampai terendam dan panik tutup rapat
- c. dibiarkan selama 3 menit
- d. telur ayam diangkat dari air panas.

Cara pemberian :

Untuk pertama kali diberikan sebanyak 1 sendok the kuning telur, untuk selanjutnya ditambah menjadi 2 sendok teh, 3 sendok the dan seterusnya sampai habis 1 kuning telur. Setelah itu tambah dengan 1 sendok putih telur. untuk hari-hari selanjutnya 1 kuning telur ditambah dengan 2 sendok the putih telur, 3 sendok the putih telur dan seterusnya sampai habis 1 butir telur ayam.

NASI TIM SARING NASI TIM

Bahan:

- a. 2 sendok makan (20 gram) beras merah beras tumbuk
- b. 1 sendok makan (10 gram) kacang hijau
- c. 1 potong hati ayam (25 gram), atau hati sapi atau daging cincang atau daging ikan atau 1 butir telur ayam
- d. 1 potong tempe sebesar kotak korek api atau tahu sebesar 2 kali tempe (tahu=50 gram)
- e. 1 genggam daun bayam atau daun kangkung
- f. 1 buah wortel yang sedang atau labu kuning
- g. 1 buah tomat yang kecil (25 gram)
- h. Garam

Cara membuat :

Kacang hijau dibersihkan, dicuci dan direndam kira-kira semalam.

Beras dibersihkan dan dicuci, kemudian beras bersama-sama kacang hijau dan air perendamnya dimasukkan ke dalam panci tim lalu di tim

Hati atau penggantinya dan tempe atau tahu dicampurkan ke dalam beras dan kacang hijau yang sudah setengah matang, dibiarkan sebentar sampai hati agak lunak, kemudian masukkan sayuran yang telah dibersihkan dan dipotong halus.

Lamanya memasak : 2 jam

Nasi tim yang didapat ; 18 sendok (1 mangkok)

Catatan:

Sdm : sendok makan stainless steel

Ukuran korek api : 5 x 3 ½ x 1 ½ cm

Lampiran 10

Pemberian Makanan Bayi Berdasarkan Frekuensi Sehari

Umur	Macam makanan	Jumlah pemberian dalam sehari
0-2 bulan	Menyusui	6 kali
2-4 bulan	Menyusui	5 kali
	Buah	2 kali
4-5 bulan	Menyusui	4 kali
	Buah	2 kali
	Bubur susu	1 kali
	Telur ayam	1 kali
5-6 bulan	Menyusui	3 kali
	Buah	2 kali
	Bubur susu	2 kali
	Telur ayam	1 kali
6 bulan	Menyusui	2 kali
	Buah	2 kali
	Bubur susu	2 kali
	Nasi tim saring	1 kali
	Telur ayam	1kali

8 bulan	Menyusui	1 kali
	Buah	2 kali
	Bubur susu	1 kali
	Nasi tim saring	2 kali
	Telur ayam	1 kali
	susu dan biscuit	1 kali
9-10 bulan	susu dan biscuit	2 kali
	buah	2 kali
	nasi tim	3 kali
	telur ayam	1 kali
11-12 bulan	makanan keluarga tapi lembek dan tidak pedas	3 kali
	susu dan biscuit	2 kali
	buah.	2 kali

Lampiran 11

Daftar Komposisi Bahan Makanan

No.	Bahan Makanan	Energi	Karbohidrat	Protein	Lemak	Ca	P	Fe	Vit A	Vit B1	Vit C	Air
		Kal	g	g	g	mg	mg	mg	Si	mg	mg	g
1	Beras giling	360	78,9	6,8	0,7	6	140	0,8	0	0,12	0	13,0
2	Beras setengah giling	363	78,3	7,6	1,1	11	221	1,2	0	0,19	0	12,0
3	Beras tumbuk	359	77,6	7,5	0,9	16	163	0,3	0	0,21	0	13,0
4	Jagung giling kuning	361	72,4	8,7	4,5	9	380	4,6	350	0,27	0	13,1
5	Jagung giling putih	361	72,4	8,7	4,5	9	380	4,6	0	0,27	0	13,1
6	Singkong	146	34,7	1,2	0,3	33	40	0,7	0	0,06	30	62,5
7	Gaplek	338	81,3	1,5	0,7	80	60	1,9	0	0,04	0	14,5
8	Ubi merah	323	27,9	1,8	0,7	30	49	0,7	7700	0,09	22	68,5
9	Ubi putih	123	27,9	1,8	0,7	30	49	0,7	60	0,09	22	68,5
10	Kentang	83	19,1	2,0	0,1	11	56	0,7	0	0,11	17	77,8
11	Talas	98	23,7	1,9	0,2	28	61	1,0	20	0,13	4	73,0
12	Tepung beras	364	80,0	7,0	0,5	5	140	0,8	0	0,12	0	12,0
13	Tepung sagu	353	84,7	0,7	0,2	11	13	1,5	0	0,01	0	14,0
14	Tepung terigu	365	77,3	8,9	1,3	16	106	1,2	0	0,12	0	12,0
15	Uwi	101	19,8	2,0	0,2	45	280	1,8	0	0,10	9	75,0
16	Sukun	108	28,2	1,3	0,3	25	70	0,9	33	0,00	24	75,0

Lampiran : B

No.	Bahan Makanan	Energi Kal	Protein g	Lemak g	Karbohidrat g	Ca mg	P mg	Fe mg	Vit A SI	Vit B1 mg	Vit C mg	Air g
1	Daging kambing	154	16.6	9.2	0.0	11	124	1.0	0	0.09	0	70.3
2	Daging kerbau	84	18.7	0.5	0.0	7	151	2.0	0	0.02	0	84.0
3	Daging sapi	207	18.8	14.0	0.0	11	170	2.8	30	0.08	0	66.0
4	Ginjal sapi	141	15.0	8.1	0.9	9	221	7.9	1150	0.37	13	74.0
5	Hati sapi	136	19.7	3.2	6.0	7	358	6.6	43900	0.26	31	69.7
6	Usus sapi	130	14.0	7.2	1.5	14	115	4.0	200	0.08	0	76.7
7	Dendeng sapi	433	55.0	9.0	0.0	30	370	5.1	0	0.10	0	25.0
8	Daging ayam	302	18.2	25.0	0.0	14	200	1.5	810	0.08	0	55.9
9	Daging bebek (itik)	326	16.0	28.6	0.0	15	188	1.8	900	0.10	0	54.3
10	Telur ayam	162	12.0	11.5	0.7	54	180	2.7	900	0.10	0	74.0
11	Telur ayam bag. kuning	361	16.3	31.9	0.7	147	586	7.2	2000	0.27	0	49.4
12	Telur ayam bag. Putih	50	10.8	0.0	0.8	6	17	0.2	0	0.00	0	87.8
13	Telur bebek	189	13.1	14.3	0.8	56	175	2.8	1230	0.18	0	70.8
14	Telur bebek bag. kuning	398	17.0	35.0	0.8	150	400	7.0	2870	0.60	0	47.0
15	Telur bebek bag. putih	54	11.0	0.0	0.8	21	20	0.1	0	0.01	0	88.0

No.	Bahan Makanan	Energi Kal	Protein g	Lemak g	Karbohidrat g	Ca mg	P mg	Fe mg	Vit A SI	Vit B1 mg	Vit C mg	Air g
1	Ikan kakap	92	20.0	0.7	0.0	20	200	1.0	30	0.05	0	77.0
2	Ikan kembung	103	22.0	1.0	0.0	20	200	1.0	30	0.05	0	76.0
3	Kerang	59	8.0	1.1	3.6	133	170	3.1	300	0.01	0	85.0
4	Udang segar	91	21.0	0.2	0.1	136	170	8.0	60	0.01	0	75.0
5	Udang kering	295	62.4	2.3	1.8	1209	1225	6.3	210	0.14	0	20.7
6	Pindang banjar	157	28.0	4.2	0.0	50	100	1.0	150	0.10	0	59.0
7	Ikan asin kering	193	42.0	1.5	0.0	200	300	2.5	0	0.01	0	40.0
8	Teri kering	170	33.4	3.0	0.0	1200	1500	3.6	210	0.15	0	37.8
9	Ikan mas	86	16.0	2.0	0.0	20	150	2.0	150	0.05	0	80.0
10	Belut	303	14.0	27.0	0.0	20	200	1.0	1600	0.10	2	58.0

Lampiran : B

No.	Bahan Makanan	Energi Kal	Protein g	Lemak g	Karbohidrat g	Ca mg	P mg	Fe mg	Vit A SI	Vit B1 mg	Vit C mg	Air g
1	Kacang kedele (kering)	331	34.9	18.1	34.8	227	585	8.0	110	1.07	0	7.5
2	Saridele bubuk	344	30.0	20.0	43.0	450	500	4.0	2000	0.70	10	3.0
3	Tempe	149	18.3	4.0	12.7	129	154	10.0	50	0.17	0	64.0
4	Tahu	68	7.8	4.6	1.6	124	63	0.8	0	0.06	0	84.8
5	Tauco	166	10.4	4.9	24.1	55	365	1.3	23	0.05	0	64.4
6	Kecap	46	5.7	1.3	9.0	123	96	5.7	0	0.00	0	63.0
7	Kacang tanah (Terkupas dengan selaput)	452	25.3	42.8	21.1	58	335	1.3	0	0.30	3	4.0
8	Keju kacang tanah (Peanut butter)	590	27.0	49.0	20.9	60	360	2.0	0	0.30	0	3.0
9	Oncom	187	13.0	6.0	22.6	96	115	27.0	0	0.09	0	57.0
10	Kacang ijo	345	22.2	1.2	62.9	125	320	6.7	157	0.64	6	10.0
11	Kacang merah	336	23.1	1.7	59.5	80	400	5.0	0	0.60	0	12.0
12	Biji jambu monyet (Mente)	562	21.2	49.6	23.6	50	450	5.0	100	0.02	0	5.9
13	Wijen	568	19.3	51.1	18.1	1125	614	9.5	0	0.93	0	5.8
14	Pete segar	142	10.4	2.0	22.0	95	115	1.2	200	0.17	36	60.5
15	Kelapa tua (daging)	359	3.4	34.7	14.0	21	98	2.0	0	0.10	2	46.9

No.	Bahan Makanan	Energi Kal	Protein g	Lemak g	Karbohidrat g	Ca mg	P mg	Fe mg	Vit A SI	Vit B1 mg	Vit C mg	Air g
1	Kacang kedele (kering)	331	34.9	18.1	34.8	227	585	8.0	110	1.07	0	7.5
2	Saridele bubuk	344	30.0	20.0	43.0	450	500	4.0	2000	0.70	10	3.0
3	Tempe	149	18.3	4.0	12.7	129	154	10.0	50	0.17	0	64.0
4	Tahu	68	7.8	4.6	1.6	124	63	0.8	0	0.06	0	84.8
5	Tauco	166	10.4	4.9	24.1	55	365	1.3	23	0.05	0	64.4
6	Kecap	46	5.7	1.3	9.0	123	96	5.7	0	0.00	0	63.0
7	Kacang tanah (Terkupas dengan selaput)	452	25.3	42.8	21.1	58	335	1.3	0	0.30	3	4.0
8	Keju kacang tanah (Peanut butter)	590	27.0	49.0	20.9	60	360	2.0	0	0.30	0	3.0
9	Oncom	187	13.0	6.0	22.6	96	115	27.0	0	0.09	0	57.0
10	Kacang ijo	345	22.2	1.2	62.9	125	320	6.7	157	0.64	6	10.0
11	Kacang merah	336	23.1	1.7	59.5	80	400	5.0	0	0.60	0	12.0
12	Biji jambu monyet (Mente)	562	21.2	49.6	23.6	50	450	5.0	100	0.02	0	5.9
13	Wijen	568	19.3	51.1	18.1	1125	614	9.5	0	0.93	0	5.8
14	Pete segar	142	10.4	2.0	22.0	95	115	1.2	200	0.17	36	60.5
15	Kelapa tua (daging)	359	3.4	34.7	14.0	21	98	2.0	0	0.10	2	46.9

Lampiran : B

No.	Bahan Makanan	Energi Kal	Protein g	Lemak g	Karbohidrat g	Ca mg	P mg	Fe mg	Vit A SI	Vit B1 mg	Vit C mg	Air g
1	Bayam	36	3.5	0.5	6.5	267	67	3.9	6090	0.08	80	86.9
2	Bayam merah	51	4.6	0.5	10.0	368	111	2.2	5800	0.08	80	82.0
3	Baligo	13	0.4	0.2	3.0	19	19	0.4	0	0.04	13	96.1
4	Bawang bombay	45	1.4	0.2	10.3	32	44	0.5	50	0.03	9	87.5
5	Bawang merah	39	1.5	0.3	0.2	36	10	0.8	0	0.03	2	88.0
6	Bawang putih	95	4.5	0.2	23.1	42	134	1.0	0	0.22	15	71.0
7	Boros kunci	23	1.0	0.8	7.2	50	50	2.0	5000	0.08	50	90.0
8	Buncis	35	2.4	0.2	7.7	65	44	1.1	630	0.08	19	88.9
9	Daun bawang	29	1.8	0.7	5.2	55	39	7.2	1365	0.09	37	91.6
10	Daun kacang panjang	34	4.1	0.4	5.8	134	145	6.2	5240	0.28	29	88.3
11	Daun ubi jalar	47	2.8	0.4	10.4	79	66	10.0	6015	0.12	22	84.7
12	Daun labu siam	60	4.0	0.4	4.7	58	70	2.5	2025	0.08	16	89.7
13	Daun lompong talas	40	3.0	0.8	7.4	76	59	1.0	2000	0.08	31	87.2
14	Daun melinjo	99	5.0	1.3	21.3	219	82	4.2	10000	0.09	182	70.8
15	Daun pakis	35	4.0	0.3	6.4	42	172	1.3	2881	0.00	30	88.0
16	Daun pepaya	79	8.0	2.0	11.9	353	63	0.8	18250	0.15	140	75.4
17	Daun pete china	128	12.0	6.5	12.4	1500	100	2.5	17800	0.04	64	67.0
18	Daun singkong	73	6.8	1.2	13.0	165	54	2.0	11000	0.12	275	77.2
19	Jagung muda (termasuk tongkol)	33	2.2	0.1	7.4	7	100	0.5	200	0.08	8	89.5
20	Jamur	15	3.8	0.6	0.9	3	94	1.7	0	0.10	5	93.7
21	Oyong	18	0.8	0.2	4.1	19	33	0.9	380	0.03	8	94.5
22	Genjer	33	1.7	0.2	7.7	62	33	2.1	3800	0.07	54	90.0
23	Kangkung	29	3.0	0.3	5.4	73	50	2.5	6300	0.07	32	89.7
24	Kapri	42	3.3	0.2	9.0	51	85	1.0	440	0.20	49	86.8
25	Kacang panjang	44	2.7	0.3	7.8	49	347	0.7	335	0.13	21	88.5
26	Katuk, daun	59	4.8	1.0	11.0	204	83	2.7	10370	0.10	239	81.0
27	Kelor, daun	82	6.7	1.7	14.3	440	70	7.0	11300	0.21	220	75.0
28	Kemangi	46	4.0	0.5	8.9	45	75	2.0	5000	0.08	50	85.0

Lampiran : B

No.	Bahan Makanan	Energi Kal	Protein g	Lemak g	Karbohidrat g	Ca mg	P mg	Fe mg	Vit A SI	Vit B1 mg	Vit C mg	Air g
29	Kembang turi	44	1.8	0.6	9.6	23	29	0.9	105	0.13	41	87.4
30	Ketimun	12	0.7	0.1	2.7	10	21	0.3	0	0.03	8	96.1
31	Kecipir	35	2.9	0.2	5.8	63	37	0.3	595	0.24	19	90.4
32	Keluwih	111	1.5	0.3	27.2	28	32	0.9	20	0.10	19	70.0
33	Kol kembang	25	2.4	0.2	4.9	22	72	1.1	90	0.11	69	91.7
34	Kol	24	1.4	0.2	5.3	46	31	0.5	80	0.06	50	92.4
35	Kucai	45	2.2	0.3	10.3	52	50	1.1	40	0.11	17	86.3
36	Labu siam	26	0.6	0.1	6.7	14	25	0.5	20	0.02	18	92.3
37	Leunca	33	1.9	0.1	7.4	274	34	4.0	478	0.10	17	90.0
38	Lobak	19	0.9	0.1	4.2	35	26	0.6	10	0.03	32	94.1
39	Melinjo	66	5.0	0.7	13.3	163	75	2.8	1000	0.10	100	80.0
40	Nangka muda	51	2.0	0.4	11.3	45	29	0.5	25	0.07	9	85.4
41	Pepaya muda	26	2.1	0.1	4.9	50	16	0.4	50	0.02	19	92.3
42	Paria / pare	29	1.1	0.3	6.6	45	64	1.4	180	0.08	52	91.2
43	Rebung	27	2.6	0.3	5.2	13	59	0.5	20	0.15	4	91.0
44	Sawi	22	2.3	0.3	4.0	220	38	2.9	6460	0.09	102	92.2
45	Selada	15	1.2	0.2	2.9	22	25	0.5	540	0.04	8	94.8
46	Selada air	17	1.7	0.3	3.0	182	27	2.5	2420	0.08	50	94.1
47	Seledri	20	1.0	0.1	4.6	50	40	1.0	130	0.03	11	93.0
48	Taoge kacang ijo	23	2.9	0.2	4.1	29	69	0.8	10	0.07	15	92.4
49	Taoge kacang kedele	67	9.0	2.6	6.4	50	65	1.0	110	0.23	15	81.0
50	Taoge kacang tunggak	35	5.0	0.2	5.8	57	88	1.0	0	0.07	15	88.0
51	Tekokak	34	2.0	0.1	7.9	50	30	2.0	750	0.08	80	89.0
52	Terong	24	1.1	0.2	5.5	15	37	0.4	30	0.04	5	92.7
53	Cabe hijau	23	0.7	0.3	5.2	14	23	0.4	260	0.05	84	93.4
54	Cabe merah	31	1.0	0.3	7.3	29	24	0.5	470	0.05	18	90.9
55	Cabe rawit	103	4.7	2.4	19.9	45	85	2.5	11050	0.24	70	71.2
56	Tomat	20	1.0	0.3	4.2	5	27	0.5	1500	0.06	40	94.0
57	Wortel	42	1.2	0.3	9.3	39	37	0.8	12000	0.06	6	88.2

Lampiran : B

No.	Bahan Makanan	Energi Kal	Protein g	Lemak g	Karbohidrat g	Ca mg	P mg	Fe mg	Vit A SI	Vit B1 mg	Vit C mg	Air g
1	Alpukat	85	0.9	6.5	7.7	10	20	0.9	180	0.05	13	84.3
2	Apel	58	0.3	0.4	14.9	6	10	0.3	90	0.04	5	84.1
3	Arbei (Strawberry)	37	0.8	0.5	8.3	28	27	0.8	60	0.03	60	89.9
4	Belimbing	36	0.4	0.4	8.8	4	12	1.1	170	0.03	35	90.0
5	Dengkuang	55	1.4	0.2	12.0	15	10	0.6	0	0.04	20	85.1
6	Jambu air	46	0.6	0.2	11.8	7.5	9	1.1	0	0.00	5	87.0
7	Jambu biji	49	0.9	0.3	12.2	14	28	1.1	25	0.02	87	86.0
8	Jambu bol	56	0.6	0.3	14.2	29	16	1.2	130	0.02	22	84.5
9	Jeruk	45	0.9	0.2	11.2	33	23	0.4	190	0.08	49	87.2
10	Duku	63	1.0	0.2	16.1	18	9	0.9	0	0.05	9	82.0
11	Durian	134	2.5	3.0	28.0	7.4	44	1.3	175	0.10	53	65.0
12	Kedondong	41	1.0	0.1	10.3	15	22	2.0	233	0.08	30	88.0
13	Kemang	48	1.0	0.2	11.9	10	24	0.0	6	0.08	58	86.5
14	Kesemek	78	0.8	0.4	20.0	6	26	0.3	2710	0.05	11	78.2
15	Mangga gedong	44	0.7	0.2	11.2	13	10	0.2	16400	0.08	9	87.4
16	Mangga golek	63	0.5	0.2	16.7	14	10	0.7	3715	0.08	30	82.2
17	Mangga harumanis	46	0.4	0.2	11.9	15	9	0.2	1200	0.08	6	86.6
18	Mangga indramayu	72	0.8	0.2	18.7	13	10	1.9	2900	0.06	16	80.2

No.	Bahan Makanan	Energi Kal	Protein g	Lemak g	Karbohidrat g	Ca mg	P mg	Fe mg	Vit A SI	Vit B1 mg	Vit C mg	Air g
1	ASI (Air Susu Ibu)*	68	1.4	3.7	7.2	30	20	-	60	0.03	1	88.0
2	Es krim	207	4.0	12.5	20.6	123	99	0.1	520	0.04	1	62.1
3	Keju	326	22.8	20.3	13.1	777	338	1.5	750	0.01	1	38.5
4	Krim (kepala susu)	204	2.6	20.0	4.0	97	77	0.1	830	0.03	1	72.5
5	Mentega/minyak samin	725	0.5	81.6	1.4	15	16	1.1	3300	0.00	0	16.5
6	Susu kambing	64	4.3	2.3	6.6	98	78	2.7	125	0.06	1	85.9
7	Susu kental manis	336	8.2	10.0	55.0	275	209	0.2	510	0.05	1	25.0
8	Susu kerbau	160	6.3	12.0	7.1	216	101	0.2	80	0.04	1	73.8
9	Susu sapi	61	3.2	3.5	4.3	143	60	1.7	130	0.03	1	88.3
10	Susu skim (tak berlemak)	36	3.5	0.1	5.1	123	97	0.1	0	0.04	1	90.5
11	Susu bubuk (lengkap)	509	24.6	30.0	36.2	904	694	0.6	1570	0.29	6	3.5
12	Susu bubuk asam (untuk bayi)	418	19.0	9.0	65.5	800	600	7.0	1000	1.00	30	2.5
13	Susu bubuk skim	362	35.6	1.0	52.0	1300	1030	0.6	0.04	0.35	7	3.5
14	Yoghurt (yakult)	52	3.3	2.5	4.0	120	90	0.1	73	0.04	0	88.0

Sumber : Depkes RI 1979.

Lampiran : B

Lampiran 12. Angka Kecukupan Gizi yang dianjurkan Bagi Individu Menurut Kelompok Umur

No	KELCUMPOK UMUR	BERAT BADAN (Kg)	TINGGI BADAN (cm)	ENERGI (Kkal)	PROTEIN (gram)	VIT. A (RE)	VIT. D (mcg)	VIT. E (mg)	VIT. K (mcg)	THIAMIN (mg)	RIBO-FLAVIN (mg)	NIACIN (mg)	ASAM FOLAT (mcg)	PIRI-DOKSIK (mg)	VIT. B12 (mcg)	VIT. C (mg)	KALSIMUM (mg)	FOSFOR (mg)	MAGNESIUM (mg)	BESI (mg)	YODIUM (mcg)	SENG (mg)	SELENIUM (mcg)	MANGAN (mg)	FLUOR (mg)	
ANAK																										
1	0 - 6 bulan	6,0	60	550	10	375	5	4	5	0,3	0,3	2	65	0,1	0,4	40	200	100	25	0,5	90	1,3	5	0,003	0,01	
2	7 - 11 bulan	8,5	71	650	16	400	5	5	10	0,4	0,4	4	80	0,3	0,5	40	400	225	55	7	90	7,5	19	0,6	0,4	
3	1 - 3 tahun	12,0	90	1000	25	400	5	6	15	0,5	0,5	6	150	0,5	0,9	40	500	400	60	8	90	8,2	17	1,2	0,6	
4	4 - 6 tahun	17,0	110	1550	39	450	5	7	20	0,6	0,6	8	200	0,6	1,2	45	500	400	80	6	120	9,7	20	1,5	0,8	
5	7 - 9 tahun	25,0	120	1800	45	500	5	7	25	0,9	0,9	10	200	1,0	1,5	45	600	400	120	10	120	11,2	20	1,7	1,2	
PRIA																										
6	10 - 12 tahun	35,0	138	2050	50	600	5	11	35	1,0	1,0	12	300	1,3	1,8	50	1000	1000	170	13	120	14	20	1,9	1,7	
7	13 - 15 tahun	45,0	150	2400	60	600	5	15	55	1,2	1,2	14	400	1,3	2,4	75	1000	1000	220	19	150	17,4	30	2,2	2,3	
8	16 - 18 tahun	55,0	160	2600	65	600	5	15	55	1,3	1,3	16	400	1,5	2,4	90	1000	1000	270	15	150	17,0	30	2,3	2,7	
9	19 - 29 tahun	55,0	165	2550	60	600	5	15	65	1,2	1,3	16	400	1,3	2,4	90	800	600	270	13	150	12,1	30	2,3	2,7	
10	30 - 49 tahun	62,0	165	2350	60	600	5	15	65	1,2	1,3	16	400	1,3	2,4	90	800	600	300	13	150	13,4	30	2,3	3,0	
11	50 - 64 tahun	62,0	165	2250	60	600	10	15	65	1,2	1,3	16	400	1,7	2,4	90	800	600	300	13	150	13,4	30	2,3	3,0	
12	65 + tahun	62,0	160	2000	60	600	15	15	65	1,0	1,3	16	400	1,7	2,4	90	800	600	300	13	150	13,4	30	2,3	3,0	
IWANITA																										
13	10 - 12 tahun	37,0	145	2050	50	600	5	11	35	1,0	1,0	12	300	1,2	1,8	50	1000	1000	180	20	120	12,6	20	1,6	1,8	
14	13 - 15 tahun	48,0	154	2350	57	600	5	15	55	1,1	1,0	13	400	1,2	2,4	65	1000	1000	230	26	150	15,4	30	1,6	2,1	
15	16 - 18 tahun	59,0	154	2200	50	600	5	15	55	1,1	1,0	14	400	1,2	2,4	75	1000	1000	240	28	150	14,3	30	1,6	2,5	
16	19 - 29 tahun	52,0	156	1900	50	500	5	15	55	1,0	1,1	14	400	1,3	2,4	75	800	600	240	26	150	9,3	30	1,3	2,5	
17	30 - 49 tahun	55,0	156	1800	50	600	5	15	55	1,0	1,1	14	400	1,3	2,4	75	800	600	270	26	150	9,8	30	1,6	2,7	
18	50 - 64 tahun	55,0	156	1750	50	600	10	15	55	1,0	1,1	14	400	1,5	2,4	75	800	600	270	12	150	9,8	30	1,8	2,7	
19	65 + tahun	55,0	156	1600	50	600	15	15	55	1,0	1,1	14	400	1,5	2,4	75	800	600	270	12	150	9,8	30	1,8	2,7	
HAMIL (+ an)																										
20	Trimester I			+ 100	+ 17	+ 300	+ 0	+ 0	+ 0	+ 0,3	+ 0,3	+ 4	+ 200	+ 0,4	+ 0,2	+ 10	+ 150	+ 0	+ 30	+ 0	+ 50	+ 1,7	+ 5	+ 0,2	+ 0,2	
21	Trimester II			+ 300	+ 17	+ 300	+ 0	+ 0	+ 0	+ 0,3	+ 0,3	+ 4	+ 200	+ 0,4	+ 0,2	+ 10	+ 150	+ 0	+ 30	+ 9	+ 50	+ 4,2	+ 5	+ 0,2	+ 0,2	
22	Trimester III			+ 300	+ 17	+ 300	+ 0	+ 0	+ 0	+ 0,3	+ 0,3	+ 4	+ 200	+ 0,4	+ 0,2	+ 10	+ 150	+ 0	+ 30	+ 13	+ 50	+ 0,9	+ 5	+ 0,2	+ 0,2	
MENYUSUI (+ an)																										
23	6 bulan pertama			+ 200	+ 17	+ 350	+ 0	+ 4	+ 0	+ 0,3	+ 0,4	+ 3	+ 100	+ 0,5	+ 0,4	+ 45	+ 150	+ 0	+ 30	+ 1	+ 50	+ 4,6	+ 10	+ 0,8	+ 0,2	
24	6 bulan kedua			+ 550	+ 17	+ 350	+ 0	+ 4	+ 0	+ 0,3	+ 0,4	+ 3	+ 100	+ 0,5	+ 0,4	+ 45	+ 150	+ 0	+ 30	+ 6	+ 50	+ 4,6	+ 10	+ 0,8	+ 0,2	

GLOSARI

Acidosis, 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 essential

Ascorbic acid, Nama kimia dari vitamin C.

Asparagine A, Asam amino non essential

Aspartic acid A, Asam amino essential. 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 butirat ,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 molekul gula dan tidak dapat dicernakan.

Chemically 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 imunitaspasif,

Complementary protein, Protein darah.Cretinism, Perkembangan yang tidak sempurna karena kekurangan yodium.

Cystein A, Asam amino non essensial

Cystic vibrosis, penyakit dari glandula mukosa Yang berkembang dari kecil yang berakibat pada pengecilan pancreas.

Cystine, Asam amino essensial, yang merupakan derivat dari asam amino essensial 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, Pindahkan substansi dari konsentrasi tinggi ke konsentrasi rendah.

Digestion, Pemecahan zat makanan menjadi partikel kimia kecil yang siap untuk diserab

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

Electrolite A, 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., Sebanga 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 tudak 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 rendah 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 esensial

Lactase, Enzim yang mencernakan lactosa dalam intestin
Lactose,

Disakarida yang terdiri dari glukosa dan galaktosa yang disebut dengan gula susu.

Leucine, Asam amino esensial.

Linoleic acid, Asam lemak jenuh esensial.

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.

ISBN 978-979-060-132-1

ISBN 978-979-060-133-8

Buku ini telah dinilai oleh Badan Standar Nasional Pendidikan (BSNP) dan telah dinyatakan layak sebagai buku teks pelajaran berdasarkan Peraturan Menteri Pendidikan Nasional Nomor 45 Tahun 2008 tanggal 15 Agustus 2008 tentang Penetapan Buku Teks Pelajaran yang Memenuhi Syarat Kelayakan untuk digunakan dalam Proses Pembelajaran.

HET (Harga Eceran Tertinggi) Rp. 16.874,00