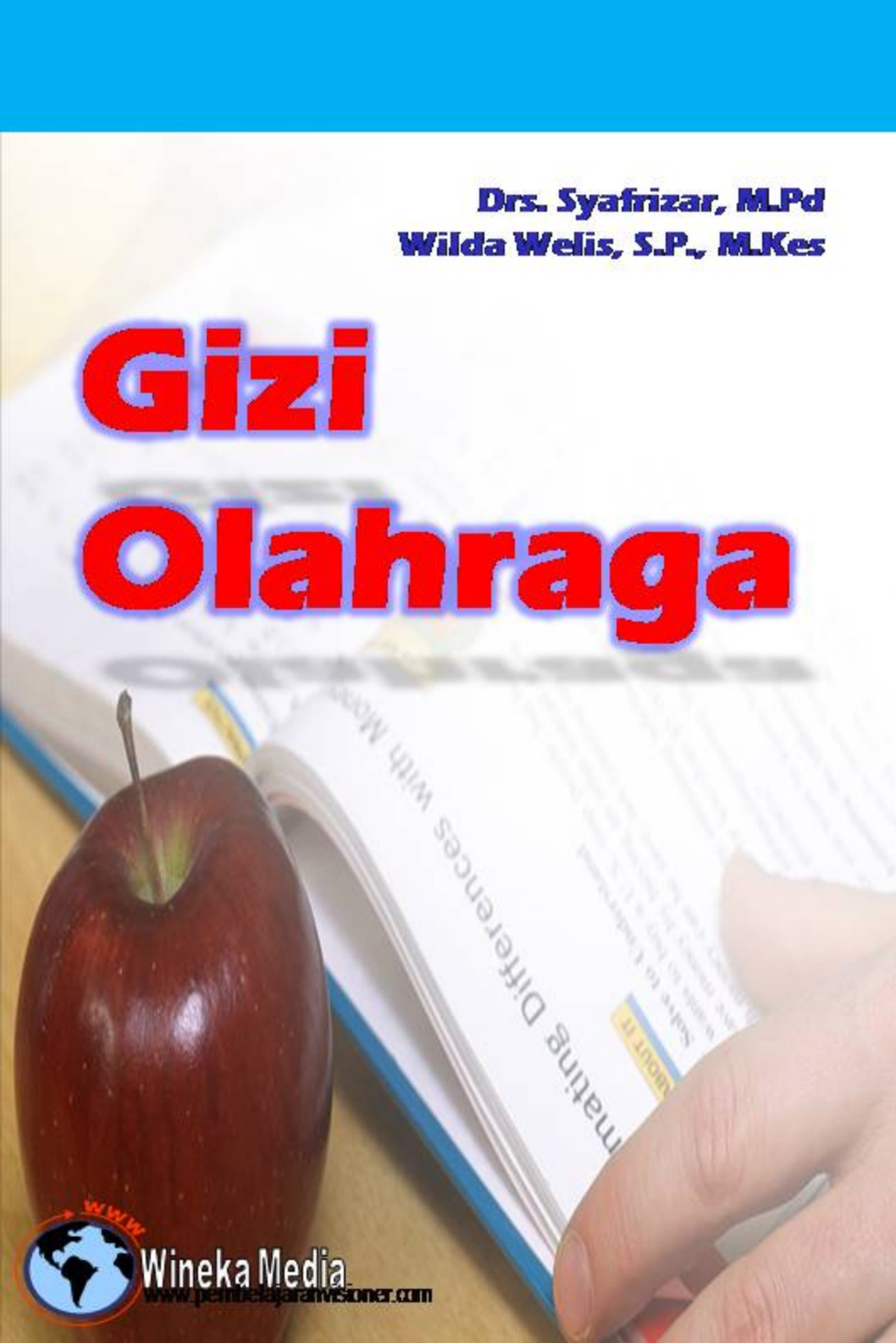
Drs. Syafrizar, M.Pd
Wilda Welis, S.P., M.Kes

Gizi Olahraga



Wineka Media
www.pembelajaranvisioner.com

GIZI OLAHRAGA

GIZI OLAHRAGA

Drs. Syafrizar, M.Pd
Wilda Welis, SP, M.Kes

Fakultas Ilmu Keolahragaan
Universitas Negeri Padang

Bekerjasama dengan

Penerbit Wineka Media

GIZI OLAHRAGA

Drs. Syafrizar, M.Pd
Wilda Welis, SP, M.Kes

Perpustakaan Nasional: Katalog dalam terbitan (KDT)

ISBN: 978-979-3039-93-6

♦ Copyright © Penerbit Wineka Media
Jl. Danau Semayang C2E/28 Malang 65139
Telp./Faks: 62 0341 711221
Website: http://www.pembelajaranvisioner.com
http://www.sekolahvisioner.com
E-mail: wasisdd@yahoo.com

♦ Hak Cipta dilindungi Undang-Undang.
Dilarang mengutip sebagian atau seluruh isi buku ini dengan cara apapun, termasuk dengan cara penggunaan mesin fotokopi, tanpa izin sah dari penerbit.

♦ Cetakan pertama, Agustus 2009

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Allah SWT penulis panjatkan atas segala limpahan rahmat dan karunia-Nya yang telah diberikan, sehingga penulis dapat menyelesaikan Buku Gizi Olahraga ini.

Penulis berharap buku ini dapat menambah wawasan ilmu pengetahuan terutama bagi penulis, mahasiswa dan pembaca pada umumnya. Buku Gizi Olahraga ini terdiri dari 10 (sepuluh) BAB. Bab pertama sampai dengan Bab 3 (tiga) berisi tentang pengetahuan dasar gizi. Kemudian pada bab-bab selanjutnya berisi tentang metabolisme gizi dalam tubuh dan terapan gizi pada atlet serta gangguan dan penyakit yang terkait dengan gizi pada atlet.

Penulis menyadari betul bahwa penulisan buku ini jauh dari sempurna, terutama dari segi tatakalimat dan bahasanya. Untuk itu kritik dan saran yang membangun (konstruktif) dari semua pihak sangat diharapkan untuk kesempurnaan isi buku ini. Akhirnya penulis mengucapkan terimakasih kepada semua pihak yang telah membantu dalam penyelesaian buku ini.

Padang, Agustus 2009

Penulis

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR		v
DAFTAR ISI		vii
Bab 1	GIZI OLAHRAGA	1
	1. Pendahuluan	1
	2. Pengertian Gizi Olahraga	1
	3. Beberapa Istilah Gizi	3
	4. Fungsi Umum Zat-zat Gizi	4
Bab 2	ZAT GIZI MAKRO UNTUK LATIHAN	6
	A. Karbohidrat	7
	B. Protein	16
	C. Lemak	18
	D. Protein	21
	E. Lemak	25
Bab 3	GIZI MIKRO DAN ELEKTROLIT	33
	A. Vitamin	34
	B. Mineral	42
	C. Air dan Elektrolit	58
Bab 4	METABOLISME ENERGI DAN KEBUTUHAN ENERGI ATLET	63
	A. Metabolisme Energi	64
	B. Perhitungan Kebutuhan Energi	67
Bab 5	PENGATURAN MAKAN ATLET	72
	A. Tahapan Pengaturan Makan	76
	B. Pengaturan Makanan Sebelum, Saat dan Sesudah Pertandingan	82
Bab 6	MENU DAN PENYELENGGARAAN MAKANAN BAGI ATLET	82
	A. Pengertian Menu	83
	B. Tujuan Penyusunan Menu	84
	C. Prinsip Penyusunan Menu	84
	D. Kebutuhan Pangan untuk	86

	Menyusun Menu Seimbang	
	E. Penilaian Gizi Bahan Makanan	92
	F. Penyelenggaraan Makanan pada Pemusatan Latihan	98
	G. Penyelenggaraan Makanan pada Masa Pertandingan	99
Bab 7	ZAT ERGOGENIK GIZI	102
	A. Definisi Zat Ergogenik Gizi	103
	B. Jenis dan Kelompok Zat Ergogenik Gizi	104
Bab 8	GANGGUAN DAN PENYAKIT GIZI ATLET	109
	A. Sport Anemia	110
	B. Penyakit Gastritis	111
	C. Gangguan Diare	112
	D. Kelainan akibat suhu tinggi (Heat Stress/Stroke)	113
	E. Demam	114
	F. Hipertensi	115
	G. Kelebihan berat badan/Obesitas	115
	H. Osteoporosis Olahraga	117
	I. Diabetes Melitus	121
Bab 9	GANGGUAN MAKAN PADA ATLET	123
	A. Gangguan makan	124
	B. Anorexia Nervosa	124
	C. Bulimia nervosa	125
	D. Akibat kelainan perilaku makan	126
	E. Beberapa jenis gangguan makan pada atlet	127
Bab 10	MITOS MAKANAN DAN MINUMAN BAGI ATLET	132
	A. Mitos Susu	132
	B. Mitos Kopi	133
	C. Mitos Suplemen	134
	D. Mitos Protein	135
	E. Mitos Garam	137

F. Mitos Sport Drink 137
G. Mitos Puasa 137
H. Efek Flasebo 138

DAFTAR PUSTAKA 141

Bab 1
GIZI OLAHRAGA

1. Pendahuluan

Istilah gizi dan ilmu gizi di Indonesia baru mulai dikenal sekitar tahun 1952-1955. WHO mengartikan ilmu gizi sebagai ilmu yang mempelajari proses yang terjadi pada organisme hidup untuk mengambil makanan dan mengolah zat-zat padat dan cair dari makanan yang diperlukan untuk memelihara kehidupan, pertumbuhan, berfungsinya organ tubuh dan menghasilkan energi.

Sementara itu Riyadi mengatakan ilmu gizi adalah cabang ilmu yang mempelajari hubungan antara makanan yang dimakan dengan kesehatan tubuh yang diakibatkannya serta faktor-faktor yang mempengaruhinya. Salah satu cabang ilmu gizi adalah gizi manusia, yang khusus mempelajari gizi pada manusia. Bagian dari gizi manusia yaitu gizi olahraga.

2. Pengertian Gizi Olahraga

Ilmu gizi olahraga adalah terapan gizi kepada atlet agar mampu mencapai prestasi yang optimal. Ilmu gizi olahraga adalah ilmu yang mempelajari hubungan antara pengelolaan makanan dengan kinerja fisik yang bermanfaat untuk kesehatan, kebugaran, pertumbuhan anak serta pembinaan prestasi olahraga. Pengaturan gizi untuk atlet tidaklah jauh berbeda dengan pengaturan gizi

bagi orang yang bukan atlet. Fokus utama pengaturan gizi untuk keduanya adalah keseimbangan energi yang diperoleh melalui makanan dan minuman dengan energi yang dibutuhkan tubuh untuk menjaga keseimbangan metabolisme, kerja tubuh dan penyediaan energi pada waktu istirahat, latihan dan sewaktu pertandingan. Kelebihan dan kekurangan zat-zat gizi akan memberikan dampak yang sama baik bagi atlet maupun bukan, yaitu tubuh akan mengalami gangguan keseimbangan dan akarbohi-dratirnya akan mempengaruhi prestasi atlet. Adapun tujuan mempelajari ilmu gizi olahraga adalah memahami hubungan zat gizi, gaya hidup, self image dan kinerja fisik. Hal tersebut perlu dipahami oleh masyarakat terutama oarang tua dan guru untuk membantu proses pertumbuhan anak-anak, pembina, pelatih olahraga masyarakat. Agar masyarakat dapat mencapai derajat kesehatan dan kebugaran serta pelatih olahrga prestasi mampu mengoptimalkan pengembangan prestasi atlet binaannya.

Ruang lingkup gizi olahraga tidak jauh berbeda dengan gizi manusia yang ditujukan untuk orang yang bukan atlet, namun gizi untuk atlet merupakan terapan ilmu gizi kepada atlet. Fokus perhatian gizi dimulai dari cara produksi pangan (agronomi, perikanan dan peternakan), perubahan-perubahan yang terjadi pada tahap pascapanen mulai dari penyediaan pangan, distribusi dan pengolahan pangan, konsumsi makanan dan cara-cara pemanfaatan makanan oleh tubuh dalam keadaan sehat dan sakit. Oleh karena itu ilmu gizi juga sangat erat kaitannya dengan ilmu agronomi, peternakan, ilmu pangan, mikrobiologi, biokimia, faal/anatomi, biologi molekuler dan kedokteran. Karena konsumsi makanan dipengaruhi oleh kebiasaan makan, perilaku makan dan

keadaan ekonomi maka ilmu gizi juga berkaitan dengan ilmu-ilmu sosial seperti antropologi, sosiologi, psikologi dan ekonomi.

3. Beberapa Istilah Gizi

Beberapa Istilah yang dipakai dalam Ilmu gizi yaitu:

Bahan makanan Pokok: Pangan yang dimakan secara teratur oleh seseorang/penduduk dalam jumlah yang cukup banyak untuk meberikan bagian terbesar persediaan energi

Pangan: Bahan yang dimakan sehari-hari untuk memenuhi kebutuhan untuk tumbuh, bekerja, dan memperbaiki jaringan.

Gizi Baik: Keadaan sehat yang disebabkan oleh konsumsi, penyerapan dan penggunaan pangan dalam jumlah yang cukup serta seimbang.

Gizi Kurang: Suatu keadaan tidak sehat yang terjadi karena tidak cukup makanan yang dikonsumsi sehingga tidak memenuhi kebutuhan energi dan zat gizi lainnya dalam jangka waktu tertentu.

Gizi Lebih: Keadaan yang timbul karena konsumsi pangan yang berlebihan selama jangka waktu tertentu yang melebihi kebutuhan tubuh.

Gizi Salah: Keadaan tidak sehat yang disebabkan oleh karena kekurangan atau kelebihan satu atau lebih zat gizi dalam susunan makanannya dalam jangka waktu lama

Kebiasaan makanan (Pola Pangan): Cara-cara yang dipakai orang pada umumnya untuk memilih bahan makanan yang mereka makan sebagai reaksi terhadap pengaruh fisiologis, kebudayaan dan sosial.

Konsumsi pangan: Semua bahan makanan dan minuman yang dikonsumsi seseorang (masuk tubuh) dalam jangka waktu tertentu, biasanya waktu 24 jam.

Makanan Seimbang: Suatu susunan makanan yang memenuhi seluruh kebutuhan gizi baik jumlah maupun jenisnya.

Zat gizi: Senyawa atau unsur-unsur kimia yang terkandung dalam makanan dan diperlukan untuk metabolisme di dalam tubuh secara normal

Zat gizi esensial: Zat gizi yang dibtuuhkan tubuh, tetapi tubuh tidak dapat mensintesanya dan atau tubuh tidak mampu mensintesanya dalam jumlah cukup untuk memenuhi kebutuhannya.

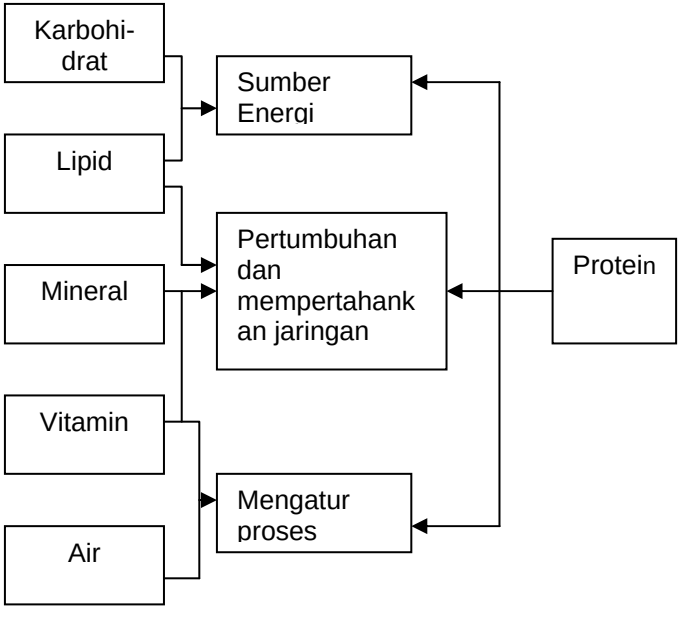
Status gizi atlet: Keadaan tubuh sebagai akibat konsumsi, penyerapan dan penggunaan pangan didalam tubuh.

Keamanan pangan: Tersedianya pangan yangaman dari segi norma agama, keyakinan, kesehatan dan keracunan bagi setiap orang

4. Fungsi Umum Zat-zat Gizi

Zat gizi merupakan senyawa atau unsur-unsur kimia yang terkandung dalam makanan dan diperlukan untuk metabolisme di dalam tubuh secara normal. Ada beberapa jenis zat gizi yang diperlukan oleh manusia untuk menjalankan metabolisme yang normal. Minimal ada 50 jenis zat gizi yang dibutuhkan tubuh yang dikelompokan menjadi 6 kelompok utama zat gizi yaitu Karbohidrat, protein dan lemak yang disebut juga zat gizi makro; vitamin dan mineral disebut adalah zat gizi mikro; dan kelompok air. Bila dilihat dari segi fungsinya, ada tiga

fungsi utama zat gizi yaitu sebagai sumber energi, pertumbuhan dan mempertahankan jaringan-jaringan tubuh dan berfungsi mengatur proses-proses dalam tubuh. Bila digambarkan dalam bentuk bagan keseluruhan jenis zat gizi dan fungsinya dapat dilihat pada gambar berikut:



Bagan 1. Jenis zat gizi dan Fungsi utamanya

Bab 2
ZAT GIZI MAKRO UNTUK LATIHAN

Pengaturan makanan atlet yang berorientasi gizi seimbang penting dilakukan, mengingat pentingnya peranan masing-masing zat gizi bagi tubuh secara keseluruhan, terutama untuk atlet. Kebutuhan gizi atlet jelas akan berbeda dengan kebutuhan gizi orang yang bukan atlet, hal ini disebabkan perbedaan kegiatan fisik/aktifitas dan kondisi psikis. Kondisi prestasi atlet di Indonesia belum mencapai kondisi yang optimal, salah satunya dipengaruhi oleh asupan zat gizi yang tidak seimbang. Asupan gizi yang tidak seimbang diduga karena belum memadainya pengetahuan pembina dan pelatih olahraga mengenai peranan gizi dalam peningkatan prestasi atlet.

Zat gizi yang dibutuhkan atlet terdiri dari zat gizi makro dan zat gizi mikro. Yang termasuk kelompok zat gizi makro yaitu karbohidrat, lemak dan protein, sedangkan zat gizi mikro yaitu vitamin dan mineral. Karbohidrat merupakan salah satu jenis jenis zat gizi yang sangat penting bagi atlet. Agar cadangan energi atlet mencukupi kebutuhan, karbohidrat merupakan penyuplai energi yang utama. Bagi atlet yang menekuni cabang olahraga dengan waktu yang lama, pengisian

karbohidrat otot (karbohidrat loading) kadang merupakan pilihan yang sangat tepat untuk menyediakan cadangan energi yang cukup selama latihan dan pertandingan.

Kelompok zat gizi makro terdiri dari karbohidrat, lemak dan protein. Ketiga jenis zat gizi makro ini merupakan penghasil energi bagi tubuh, yang diperlukan untuk melakukan berbagai kegiatan baik internal maupun eksternal.

A. KARBOHIDRAT

Karbohidrat adalah zat gizi yang disusun oleh atom karbon (C), hidrogen (H) dan oksigen (O). Karbohidrat merupakan zat gizi yang berperan dalam menghasilkan energi yang utama dalam tubuh. Secara umum karbohidrat dapat diklasifikasikan atas:

1) Monosakarida, yang dikenal dengan nama gula dan merupakan molekul terkecil dari karbohidrat. Dalam tubuh monosakarida langsung dapat diserap oleh dinding usus halus dan masuk ke dalam darah.

Ada 3 macam monosakarida yang berperan dalam tubuh yaitu:

a. Glukosa, banyak terdapat dalam buah-buahan dan sayuran
b. Fruktosa, bersama-sama dengan glukosa terdapat dalam buah-buahan dan madu yang menyebabkan rasa manis.
c. Galaktosa, merupakan hasil hidrolisis dari laktosa atau gula susu.

2) Oligosakarida, terdiri dari disakarida, trisakarida dan tetrasakarida, kelompok ini termasuk gula yang mengandung 2 sampai 10 molekul gula sederhana. Yang termasuk oligosakarida adalah :

Disakarida ($C_{12}H_{22}O_{11}$) merupakan gabungan 2 macam monosakarida. Ada 3 macam disakarida yaitu sukrosa, terdapat dalam sorghum, gula aren, gula tebu, sering disebut gula tebu; maltosa, sumbernya biji-bijian yang dibuat kecambah dan laktosa sumbernya susu. Trisakarida ($C_{18}H_{32}O_{16}$) sumbernya umbi bit, madu sedangkan tetrasakarida ($C_{24}H_{42}O_{21}$) banyak terdapat pada bit dan kacang polong. Sifat Disakarida dan Monosakarida adalah larut dalam air, mudah dicerna dan rasanya manis.

3) Polisakarida merupakan gabungan gugusan gula sederhana (monosakarida). Ada yang dapat dicerna seperti: tepung/pati (amilum), dekstrin, glikogen (karbohidrat hewan dan manusia). Ada yang tidak dapat dicerna seperti: selulosa, hemiselulosa, pektin.

Polisakarida tidak larut dalam air dan umumnya tidak berasa (tawar). Selulosa merupakan jenis polisakarida yang tidak dapat dicerna dan tidak memberikan sumbangan energi bagi tubuh. Namun selulosa penting sebagai sumber serat dalam susunan makanan. Serat makanan ini penting untuk kelancaran jalannya makanan dalam saluran pencernaan, membentuk volume makanan hingga memberi rasa kenyang dan membantu memadatkan faeces.

❖ **Fungsi Karbohidrat**

Dalam tubuh karbohidrat berperan sebagai penghasil energi utama sehingga kebutuhan tubuh akan

karbohidrat diperhitungkan akan fungsinya sebagai penghasil energi. Jadi yang menjadi perhitungan ialah jumlah kalori yang diperlukan oleh tubuh. Energi ini dihasilkan oleh karbohidrat, lemak dan protein. Dalam perhitungan kebutuhan energi ini jumlah kebutuhan energi yang berasal dari protein dan lemak dapat ditentukan secara tegas dengan mengingat satu gram protein menghasilkan empat kalori dan satu gram lemak menghasilkan sembilan kalori. Dengan demikian dapatlah dihitung jumlah kalori yang harus disumbangkan oleh karbohidrat, dengan memperhitungkan bahwa satu gram karbohidrat menghasilkan empat kalori.

Selain berfungsi dalam menghasilkan energi karbohidrat juga sebagai pemberi rasa manis pada makanan, mengatur metabolisme lemak, membantu pengeluaran feses dan sebagai penghemat protein.

❖ Sumber Karbohidrat

Sumber utama karbohidrat di dalam makanan berasal dari tumbuh-tumbuhan (nabati) yaitu bahan makanan pokok seperti beras, jagung, sagu, gandum, kacang-kacangan dan buah-buahan. Sedangkan sumber dari hewani hampir tidak ada, karena karbohidrat dari hewani berbentuk glikogen, terutama dalam daging dan hati, setelah hewan disembelih glikogen mengalami penguraian sehingga di dalam daging, karbohidrat menjadi habis.

❖ Metabolisme Karbohidrat

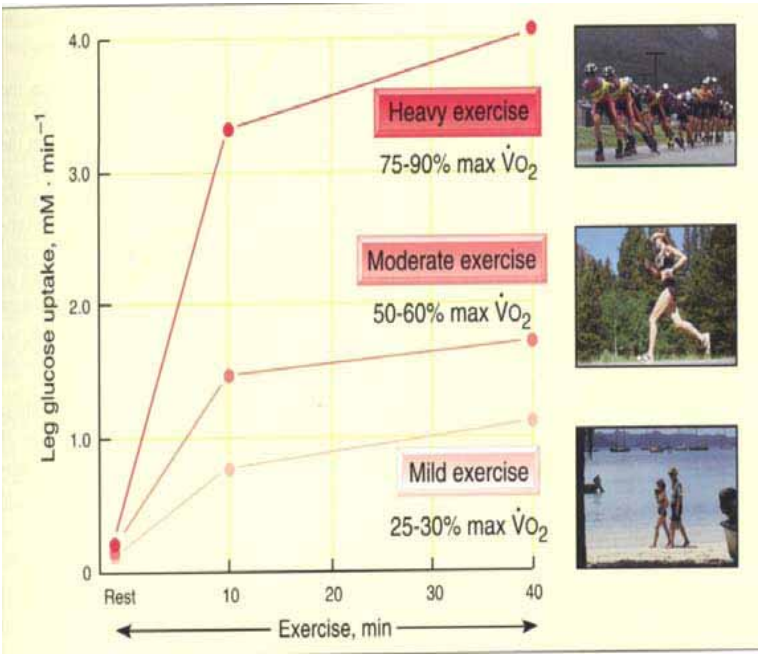
Setelah melewati dinding usus, karbohidrat (glukosa) dibawa ke dalam aliran darah dan melalui vena porta dialirkan ke hati. Di dalam hati sebagian glukosa diubah menjadi glikogen dan kadar gula darah diusahakan dalam

batas-batas konstan (80-120 mg%). Karbohidrat yang terdapat dalam aliran darah hanya dalam bentuk glukosa. Jika jumlah karbohidrat yang diserap tubuh melebihi kebutuhan energi tubuh, sebagian daripadanya ditimbun di dalam hati dan otot sebagai glikogen. Penimbunan glikogen di hati hanya bersifat sementara. Kapasitas pembentukan glikogen terbatas sekali, jika penimbunan dalam bentuk glikogen telah mencapai batasnya, kelebihan karbohidrat diubah menjadi lemak dan ditimbun di dalam jaringan berupa lemak. Jika tubuh kekurangan energi, simpanan glikogen digunakan lebih dahulu, disusul oleh mobilisasi lemak. Jika dihitung dalam bentuk energi, simpanan energi dalam bentuk lemak jauh melebihi jumlah simpanan dalam bentuk glikogen.

Sel-sel yang sangat aktif memerlukan banyak energi. Energi tersebut didapat dari pemecahan glukosa yang ada dalam aliran darah. Kadar glukosa akan ditingkatkan kembali dengan mobilisasi glikogen yang ada di hati. Kalau energi yang diperlukan lebih banyak lagi, timbunan lemak dalam jaringan mulai digunakan. Di dalam jaringan lemak diubah ke dalam zat antara yang dialirkan ke dalam hati. Di sini zat antara itu dirubah menjadi glikogen, mengisi kembali cadangan glikogen yang telah digunakan untuk menambah kadar glukosa darah.

Peristiwa oksidasi karbohidrat (glukosa di dalam jaringan terjadi secara bertingkat, pada tingkat-tingkat itu dilepaskan energi. Glukosa dan glikogen diubah menjadi asam piruvat. Asam piruvat merupakan zat antara penting dalam lingkaran yang disebut siklus trikarboksilat (siklus asam sitrat) yang menghasilkan energi dalam bentuk ATP (*adenosin tri posfat*), karbondioksida (CO_2) dan air (H_2O). Sebagian asam piruvat dapat pula diubah

menjadi asam laktat. Asam laktat dapat dialirkan keluar dari sel dan masuk ke dalam pembuluh darah, kemudian diteruskan ke dalam hati. Di dalam hati, asam laktat diubah lagi menjadi asam piruvat dan diteruskan menjadi glikogen. Perubahan asam piruvat melalui asam laktat menjadi glikogen dan dengan demikian menjadi glukosa , hanya terjadi di dalam hati tidak terjadi di dalam otot. Metabolisme karbohidrat memerlukan enzim-enzim dan hormon serta ditambah dengan vitamin.



Gambar 2. Intensitas Olahraga dan Ambilan Glukosa

❖ **Ketersediaan Karbohidrat dan Penggunaan Selama Latihan**

Glikogen otot dan glukosa darah merupakan karbohidrat penting untuk kontraksi otot waktu latihan, fungsi otak dan sel darah merah. Produksi ATP selama berlangsungnya aktifitas otot bergantung pada ketersediaan glikogen otot dan glukosa darah. Karbohidrat memang bukan satu-satunya sumber energi, namun lebih disukai untuk bahan bakar metabolisme otot pada intensitas latihan melebihi 65% VO_2 max. Pada atlet yang melakukan latihan ringan memungkinkan menggunakan tingkat sumber karbohidrat yang rendah, tapi bagi atlet yang ingin melakukan latihan dan penampilan yang lebih baik dukungan bahan bakar yang lebih banyak juga sangat diperlukan. Pemakaian glikogen dalam otot merupakan salah satu faktor yang menentukan kemampuan seorang atlet melakukan aktifitas aerobik dengan jangka waktu lama disamping anaerobik. Pemakaian glikogen sewaktu latihan dipengaruhi oleh banyak faktor yaitu intensitas dan lamanya latihan, status latihan, diet, lingkungan dan jenis kelamin.

Ada berbagai faktor yang mempengaruhi simpanan glikogen otot yaitu jumlah karbohidrat yang dikandung yaitu (1) jumlah karbohidrat 500-800 g/hari (65-70% dari total energi untuk atlet latihan berat), (2) luas/beratnya penurunan glikogen yaitu kecepatan simpanan terjadi pada jam-jam pertama masa pemulihan, (3) waktu dari asupan karbohidrat yaitu segera pada tahap pemulihan (4) jenis karbohidrat dimana pemberian glukosa dan sukrosa setelah latihan yang lama menghasilkan pemulihan glikogen otot yang sama, sedangkan fruktosa menghasilkan simpanan yang lebih rendah.

Sedangkan cadangan glikogen hati sangat dipengaruhi oleh waktu asupan karbohidrat dan jenis/tipe karbohidrat. Waktu makan makanan sumber karbohidrat, dianjurkan makan sumber karbohidrat 2-6 jam sebelum latihan, sedangkan jenis fruktosa lebih maksimal meningkatkan simpanan glikogen hati dibandingkan dengan glukosa. Oleh karena itu untuk memaksimalkan simpanan glikogen hati, makanan yang tinggi fruktosa (buah, jus buah) harus termasuk di dalam menu selama masa pemulihan.

Para ahli olahraga sepakat bahwa peningkatan cadangan glikogen dalam otot dapat meningkatkan prestasi olahraga baik intensitas maupun lamanya. Hasil penelitian Haggard menemukan bahwa atlet yang diberi diet dengan kadar karbohidrat yang tinggi menghasilkan peningkatan daya guna otot sebesar 25% (Moehji, 1992). Penelitian lain oleh Linhard memperlihatkan bahwa diet yang mengandung karbohidrat tinggi, akan terjadi perbedaan daya guna otot 11% lebih tinggi dari suatu diet dengan kadar lemak tinggi. Penimbunan cadangan glikogen sebelum melakukan kegiatan olahraga sangat penting terutama bagi atlet olahraga yang bersifat endurance atau ketahanan fisik. Selama istirahat kira-kira 40% karbohidrat diperlukan oleh tubuh, bila tubuh melakukan latihan ringan sampai sedang, karbohidrat yang digunakan meningkat sampai 50% atau lebih. Bila latihan lebih intensif lagi, maka kebutuhan karbohidrat akan lebih meningkat lagi. Peningkatan cadangan glikogen otot dapat dilakukan dengan diet tinggi karbohidrat (***carbohydrate loading)/*** (pengisian karbohidrat). Adapun tujuan dari ***carbohydrate loading*** (pengisian karbohidrat) adalah a). mencegah terjadinya hipoglikemia, b) menenangkan lambung, c) membentuk

cadangan glikogen, d) menjaga kecukupan cairan dan elektrolit agar tidak terjadi dehidrasi. Diet tinggi karbohidrat dapat dilakukan dengan beberapa metode dan beberapa hari sebelum bertanding. Metode yang dilakukan dapat berupa (1) A ***Recommended Method*** dan (2) ***Original, Classic Method***. Pada ***Recommended Method***, diet diberikan selama tujuh hari sebelum pertandingan berlangsung dengan rincian sebagai berikut:

Hari ke 1	Pengurangan latihan
Hari ke 2	Makanan lengkap, karbohidrat sedang, latihan berangsur-angsur dikurangi
Hari ke 3	Sama dengan hari kedua
Hari ke 4	Sama dengan hari kedua
Hari ke 5	Makanan tinggi karbohidrat, latihan berangsur-angsur dikurangi
Hari Ke 6	Makanan tinggi karbohidrat, latihan dikurangi atau istirahat
Hari ke 7	Makanan tinggi karbohidrat, latihan dikurangi atau istirahat
Hari Ke 8	Pertandingan

Sedangkan metode ***Original, Classic Method***, pengaturan diet dilakukan sebagai berikut:

Hari ke 1	Pengurangan latihan
Hari ke 2	Makanan tinggi protein dan rendah karbohidrat, latihan berangsur-angsur dikurangi
Hari ke 3	Sama dengan hari kedua
Hari ke 4	Sama dengan hari kedua
Hari ke 5	Makanan tinggi karbohidrat, latihan

	dikurangi
Hari Ke 6	Makanan tinggi karbohidrat, latihan dikurangi atau istirahat
Hari ke 7	Makanan tinggi karbohidrat, latihan dikurangi atau istirahat
Hari Ke 8	Pertandingan

Dalam hal konsumsi makanan sumber karbo hidrat, saat ini telah dikembangkan konsep Indeks glikemik (IG) yaitu suatu tingkatan pangan menurut efeknya terhadap kadar gula darah. Pangan yang menaikkan kadar gula darah dengan cepat memiliki IG tinggi dan sebaliknya pangan yang menaikan kadar gula darah dengan lambat memiliki IG rendah. Beberapa penelitian menunjukkan bahwa konsumsi bahan makanan yang memiliki IG rendah (kira-kira 2 jam sebelum bertanding) dapat menjamin pelepasan glukosa ke aliran darah secara mantap selama pertandingan. Hal ini disebabkan makanan dengan IG rendah dicerna dengan lambat sehingga penyimpanannya juga lambat. Glukosa ekstra akan tersedia sampai akarbohidratir pertandingan karena glikogen otot disimpan secara perlahan. Pengaruh pemberian pangan yang memiliki IG berbeda untuk melanjutkan pertandingan olahraga telah diteliti oleh Thomas dan kawan-kawan (1991) dalam Rimbawan dan Albiner Siagian (2002) yang kesimpulannya adalah bahwa daya tahan tubuh lebih tinggi pada pemberian lentil (sejenis kacang polong dan IG rendah) daripada pemberian kentang dan glukosa yang merupakan pangan yang mempunyai indeks glikemiks tinggi.

B. PROTEIN

Protein adalah suatu zat yang dalam susunan kimiawinya terdiri dari unsur Oksigen (O), Karbon (C), Hidrogen (H) dan Nitrogen (N) serta kadang-kadang mengandung sulfur (S) dan Posfor (P) yang membentuk unit-unit asam amino.

❋ **Klasifikasi Protein Berdasarkan :**

a. Susunan kimiawinya protein dapat terbagi dalam :

1. Protein Sederhana

Bila protein tidak berikatan dengan zat lain, seperti albumin dalam telur (ovoalbumin), albumin dalam susu (laktoalbumin) dan globulin.

2. Protein Bersenyawa

Bila protein membentuk ikatan dengan zat lain, misalnya protein dengan glikogen membentuk glikoprotein, protein dengan zat warna (seperti dalam hemoglobin) membentuk kromoproteid.

3. Turunan atau Derivat protein

Misalnya Albuminosa, pepton, gelatin dan peptida. Unsur pembentukan protein disebut asam amino. Asam amino ini ada yang bersifat tidak dapat disintesa tubuh dan harus berasal dari makanan yang dikonsumsi, dikenal dengan asam amino essensial. Yang termasuk asam amino essensial adalah lisin, triptopan, fenilalanin, leusin, isoleusin, treonin, metionin dan valin.

b. Berdasarkan bentuk, protein dibagi atas ;

1. Bentuk serabut (fibrous) dengan sifat-sifat sebagai berikut :

- ✓ Daya larut rendah
- ✓ Kekuatan mekanis tinggi
- ✓ Tahan terhadap enzim pencernaan

Contoh: kolagen (jaringan ikat), elastin(dalam otot), keratin (protein rambut dan kuku), miosin.

2. Bentuk globular (bola) yang mempunyai sifat yaitu;

- ✓ Terdapat dalam cairan jaringan tubuh
- ✓ Larut dalam garam dan asam encer
- ✓ Mudah mengalami denaturasi

Contoh : Albumin (dalam susu, telur, hemoglobin)
Globulin (dalam otot, kuning telur)
Histon (dalam pankreas)

3. Protein Konjungasi

- ✓ Terikat dengan bahan lain non asam amino

Contoh: Nukleoprotein, Lipoprotein, Fosfoprotein, Metaloprotein (terikat dengan mineral seperti feritin, hemosiderin), Floroprotein.

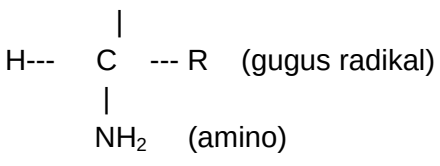
Protein banyak terdapat pada bahan makanan yang berasal dari hewan (protein hewani) seperti; daging sapi, ayam, ikan, udang, hati dan telur. Sumber protein hewani ini memiliki kualitas yang baik karena mengandung hampir semua asam amino essensial. Dalam bahan makanan yang berasal tumbuhan (protein nabati) seperti kacang tanah, kacang hijau, kacang kedele, hanya sebagian asam amino essensial yang dikandungnya, sehingga perlu kombinasi bahan makanan yang beragam.

Dalam tubuh protein berfungsi; (a) sebagai zat pembangun dimana protein berperan : sebagai bagian utama sel dan protoplasma, bagian padat jaringan tubuh, penunjang tulang, gigi, rambut dan kuku, bagian enzim dan hormon, bagian cair dari kelenjar serta merupakan bagian dari zat anti bodi, (b) sebagai pengatur kelangsungan proses dalam tubuh, (c) sebagai pemberi tenaga dalam keadaan energi kurang tercukupi oleh karbohidrat dan lemak.

C. ASAM AMINO

Protein terdiri dari kombinasi berbagai jenis dan jumlah asam amino. Sampai sekarang ada 20 asam amino yang sudah diketahui, 9 diantara asam amino tersebut adalah essensial bagi tubuh yaitu harus didapat melalui makanan karena tubuh tidak dapat mensintesisnya dalam tubuh dan 11 lainnya merupakan asam amino non essensial yang dapat disintesis dari bahan asam amino lain bila tubuh membutuhkan. Asam amino terdiri dari atom C yang terikat pada satu gugus Karboksil (- COOH), satu gugus amino (-NH_2) dan satu , satu atom (-H) dan satu gugus radial (-R) atau rantai cabang. Struktur asam amino terlihat pada gambar berikut ini.

Struktur asam amino



Pengelompokan asam amino dapat dilihat dari berbagai hal, *berdasarkan gugus asam basanya dan keesensialannya. Klasifikasi* menurut asam amino menurut gugus asam dan basanya terdiri atas:

1. Asam amino netral, bila asam amino menggandung 1 gugus asam dan 1 gugus amino (basa).
2. Asam amino asam, bila asam amino punya kelebihan gugus asam di banding gugus basa.
3. Asam amino basa, bila asam amino punya gugus basa lebih banyak dari gugus asam.
4. Asam amino yang menggandung Nitrogen Imino pengganti gugus Amino Primer dinamakan Asam Imino.

Asam Amino Netral

Terdiri dari:

⇒ Asam amino Alifatik asam amino dengan rantai cabang terdiri atas hidrokarbon. Contohnya: Glisin, Alanin.

⇒ Asam amino dengan rantai cabang Hidrosil contohnya: Serin, Treonin.

⇒ Asam amino dengan rantai cabang Aromatik contohnya: Fenilalanin, Tirosin.

⇒ Asam amino dengan rantai cabang mengandung Sulfur contoh: Sistein

- **Asam Amino Asam**
  - Seperti: Asam Aspartat, Asparagin, Glutamin, Asam Glutamat.
- **Asam Amino Basa**
  - Seperti: Lisin, Arginin, Histidin.

b. Klasifikasi Menurut Esensial Atau Tidak

Menurut Dr. WILLIAM ROSE (1917) asam amino dapat dibedakan atas **Essensial yaitu asam amino** harus didapat melalui makanan karena tubuh tidak dapat mensintesisnya dalam tubuh. Asam amino esensial ada sembilan macam yaitu Leusin,Triptofan, Treonin, Iso Leusin, Feninlalanin, Lisin, Valin, Metionin dan Histidin. Sedangkan asam amino non/tidak esensial adalah asam amino yang dapat disintesis dari asam amino lain bila tubuh membutuhkan, yang berjumlah 9 macam yaitu Prolin, Tirosin, Glisin, As.Aspartat, Serin, Sistein, Glutamat, Glutamin, Arginin, Tironin, dan Alanin.

Asam amino ini mempunyai fungsi khusus dalam tubuh seperti:

1. Triptofan yaitu prekursor niasin dan penghantar syaraf
2. Metionin yaitu memberi gugus metil guna sintesis kolin dan kreatinin, prekursor sistein dan asam amino mengandung sulfur lain.
3. Fenilalanin yaitu prekursor tironin dan membentuk hormon tiroksin dan epinefrin
4. Tirosin yaitu prekursor bahan pembentuk rambut dengan pigmen kulit
5. Arginin yaitu terlibat dalam sintesis ureum di hati
6. Glisin yaitu mengikat bahan toksik dan merubahnya menjadi bahan tidak toksik
7. Histidin yaitu sintesis histamin
8. Glutamin dan Asparagin yaitu simpanan asam amino tubuh.

Asam amino dapat dipilah menjadi asam amino glukogenik seperti alanin, serin, glisin, sistein, metionin dan triptopan dan asam amino ketogenik yaitu asam amino yang dapat membentuk senyawa keton. Yang termasuk asam amino ketongenik seperti fenilalanin,

tirosin, leusin, isoleusin dan lisin. Asam aminio ketogenik dapat melakukan deaminasi (kehilangan (NH_2) dan dipecah seperti lemak menjadi senyawa beratom karbon 2 yang membentuk asetik CoA.

Sintesis Protein

- Tumbuhan dapat mensintesis protein dari N dalam tanah
- Hewan mensintesis protein dari asam amino yang diperoleh dari makanan yang berasal dari tumbuhan dan hewan
- Sintesis protein meliputi pembentuk rantai panjang asam amino yang disebut rantai peptida

D. PROTEIN

Mutu protein ditentukan oleh jenis dan proporsi asam amino yang dikandungnya. Protein komplet adalah protein dengan nilai biologi yang tinggi, menggandung semua jenis asam amino essensial.

Contoh protein komplet adalah protein hewani, kecuali gelatin. Sedangkan protein tidak komplet adalah protein bermutu rendah, kurang dari satu atau lebih asam amino essensial. Contoh protein tidak komplet adalah protein nabati, kecuali kacang-kacangan.

Asam amino yang terdapat dalam jumlah terbatas untuk memungkinkan pertumbuhan disebut asam amino terbatas. Misal Metionin merupakan asan amino pembatas kacang-kacangan; Lisin dari beras; dan triptofan dari jagung.

Penilaian Mutu Protein

Penilaian mutu protein dapat diukur dengan berbagai cara yaitu dengan cara :

- Nilai Biologi (NB)
- Net Protein Utilization (NPU)
- Protein Efficiency Ratio (PER)
- Skor Kimia/skor asam amino

❖ **Nilai Biologik (NB)**

Adalah jumlah nitrogen yang ditahan tubuh guna pertumbuhan dan pemeliharaan tubuh yang berasal dari jumlah N yang di absorpsi.

$$NB = \frac{\text{N ditahan}}{\text{N diabsorpsi}} = \frac{\text{N makan} - (\text{N urin} - \text{N feses})}{\text{N makan} - \text{N feses}}$$

❖ **Net Protein Ulitization (NPU)**

Adalah indeks mutu yang tidak saja memperhatikan jumlah protein yang ditahan, tapi juga jumlah yang dicerna.

NPU = NB * Koefisien kecernaan

Contoh : NPU kacang kedelai = 61, susu = 82, telur = 94

❖ **PER** Adalah pengukuran mutu protein yang ditetapkan oleh kemampuan protein yang bersangkutan untuk menghasilkan pertumbuhan pada tikus muda.

$$PER = \frac{\text{Penambahan BB (gram)}}{\text{Konsumsi protein (gram)}}$$

❖ **Skor Kimia / Skor Asam Amino**

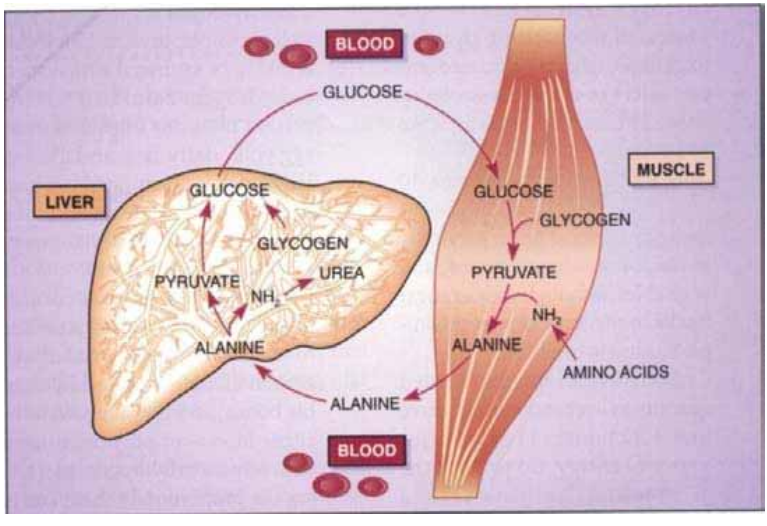
Adalah cara menetapkan mutu protein dengan membandingkan AA essensial dalam bahan makanan dengan kandungan asam amino essensial yang sama dalam protein ideal / patokan misal protein telur.

$$\text{Skor kimia} = \frac{\text{Mg asam amino per gram protein yang di uji} * 100}{\text{Mg asam amino yang sama per gram protein patokan}}$$

Metabolisme Protein

Dalam kondisi konsumsi energi adekuat, asam amino dari makanan diutamakan untuk pembentukan protein tubuh. Bila konsumsi asam-asam amino melebihi kebutuhan untuk pertumbuhan dan mempertahankan keadaan normal jaringan, maka asam amino akan melepaskan gugus aminonya (NH_2), kemudian masuk jalur metabolik yang sama seperti metabolisme karbohidrat, selanjutnya digunakan sebagai sumber energi.

Asam amino dapat masuk jalur metabolik melalui beberapa tempat tergantung struktur kimianya. Bagian amino (NH_2) akan dibebaskan sebagai amonia (bersifat toksik) dan masuk ke peredaran darah dan dibawa ke hati, di dalam hati dua molekul asam amino akan bergabung membentuk urea/ureum (tidak toksik) dan dikembalikan ke peredaran darah. Ureum dikeluarkan tubuh melalui ginjal dan urine.



Gambar 3. Siklus Alanin Glukosa

Kebutuhan Protein Bagi Atlet

Kebutuhan protein bagi seorang atlet sedikit berbeda bila dibandingkan dengan bukan atlet. Apalagi seorang atlet yang melakukan latihan-latihan, pertandingan berat dan usianya masih remaja dalam pertumbuhan akan memerlukan protein lebih banyak. Seorang atlet membutuhkan protein 1 gram per kg BB. Bila atlet berlatih intensif dan lama dan sedang membesarkan otot, membutuhkan protein 1,2 sampai 1,7 gram per kg BB per hari (100% - 210% dari yang dianjurkan) dan atlet endurance antara 1,2 sampai 1,4 gram per kg BB per hari (100-175% dari yang dinjurkan), sedangkan untuk atlet remaja yang sedang tumbuh membutuhkan protein sebesar 2 gram per kg BB per hari. Penambahan kebutuhan protein mudah diatasi dengan

penambahan masukan protein dari makanan seimbang dengan kandungan protein 10-15%.

Meskipun protein merupakan zat pembangun jaringan tubuh bukan berarti makin tinggi konsumsi protein makin besar pembentukan otot. Pembentukan massa otot dan kekuatannya ditentukan oleh latihan yang terprogram dengan baik dan ditunjang oleh makanan yang cukup. Atlet tidak dianjurkan mengkonsumsi makanan sumber protein yang berlebihan. Konsumsi protein yang berlebihan menyebabkan hati dan ginjal bekerja lebih berat, karena harus memecah dan mengeluarkan protein berlebihan. Ini disebabkan karena protein tidak seperti karbohidrat dan lemak, tidak dapat disimpan dalam jumlah yang cukup besar di dalam tubuh dan kelebihannya harus dikeluarkan dari tubuh melalui urine dan tinja. Protein yang berlebihan bagi atlet tidak berguna bahkan dapat merugikan penampilan, terutama pada pertandingan ketahanan. Juga besar kemungkinannya terjadi gangguan hati dan ginjal serta keadaan lain seperti gout. Pemasukan protein yang berlebihan biasanya mahal, menghilangkan bahan bakar untuk energi yang lebih efisien bagi atlet (seperti karbohidrat dan lemak) dan mendorong terjadinya dehidrasi, hilangnya nafsu makan dan dapat menyebabkan diare.

E. LEMAK

Lemak yang berbentuk padat pada suhu kamar disebut lemak/gajih, sedangkan lemak cair pada suhu kamar disebut minyak. Lemak terdiri dari: asam lemak (*fatty acid*) dan gliserol. Satu molekul gliserol + 3 mol asam lemak akan menghasilkan 1 molekul

trigliserida/lemak + air. Bila atom C yang berikatan tunggal disebut lemak jenuh (asam palmitat, stearat dalam gajih). Atom C yang berikatan ganda disebut asam lemak tak jenuh tunggal (asam oleat pada minyak Zaitun) dan tak jenuh ganda (asam Linoleat pada minyak kedelei dan jagung).

Proses hidrogenasi adalah perubahan lemak dari tak jenuh menjadi jenuh, contoh produksi margarin dari proses hidrogenasi minyak kelapa sawit, minyak jagung, dan kedelei. Ransiditas (sifat tengik) disebabkan oleh pembebasan asam lemak bebas yang memiliki bau tak enak, akibat terpaparnya lemak oleh oksigen di udara. Vitamin E merupakan nutrien penting untuk mencegah oksidasi tersebut. Lemak tak jenuh akan lebih mudah teoksidasi yang menyebabkan tengik. Asam lemak essensial merupakan asam lemak yang diperlukan dan tidak dapat disintesa oleh tubuh, antara lain asam linoleat, linolenat, dan arakidonat.

Penggolongan Lemak

- Lipid/lemak sederhana, terdiri diri mono, di dan trigliserida.
- Complex lipid/lemak kompleks, terdiri dari:
  - Fosfolipid sebagai emulsifier/emulgator, merupakan bahan yang bergabung dengan lemak dan merupakan bagian integral dari sel-sel tubuh (otak dan jaringan. syaraf), contoh : kuning telur.
  - Sterol (ergosterol dan kolesterol) sebagai pembentuk sterol dan steroid (contoh : crab, lobster dan kuning telur).
  - Lipoprotein, terdiri dari : HDL, LDL, dan VLDL merupakan *transport fatty compound*

(di dalam plasma darah membentuk gabungan dengan protein plasma yang dapat larut). Sumber makanan : daging dan susu.

Kolesterol biasanya terdapat bersama-sama dengan lemak. Dapat diperoleh dari sintesa dalam tubuh dan dalam makanan (jaringan tubuh hewan = hati, kuning telur). Biasanya disekresikan keluar dari dalam tubuh melalui getah empedu lewat penggabungan dengan garam empedu→ kolesterol dalam bentuk larutan. Jika kolesterol mengendap disebut batu empedu.

Sumber Lemak

1. Lemak nabati (mengandung asam lemak tak jenuh, >>titik cair) contoh: kacang tanah, biji jagung, biji kapas, kelapa.
2. Lemak hewani (mengandung asam lemak jenuh, rantai karbon panjang) contoh: babi, sapi, kambing, ayam, telur.

Fungsi Lemak dalam makanan secara umum:

1. Sumber energi
2. Lemak dioksidasi dalam tubuh akan menghasilkan energi bagi aktifitas jaringan (menghasilkan 9 kkal/gram)
3. Pemasok asam lemak essensial. Asam linoleat berperan penting untuk metabolisme, kerja jantung dan sebagai jaringan integrasi dalam otot.
4. Menambah selera makan (rasa dan warna) contoh: rasa gurih, kerenyahan, sifat lunak pada kue yang di bakar.
5. menyediakan vitamin yang larut dalam lemak dan membantu penyerapannya.

Fungsi Lemak dalam Tubuh:

1. Cadangan energi dalam bentuk jaringan lemak yang ditimbun di tempat tertentu (depot lemak pada jaringan adiposa dibawah kulit, sekitar organ dalam rongga abdomen).
2. Alat angkut vitamin larut lemak. Lemak mengandung vitamin larut lemak tertentu, lemak susu dan lemak ikan mengandung vitamin A dan D. Hampir semua lemak nabati adalah sumber vitamin E. Lemak membantu transportasi dan absorpsi vitamin larut lemak yaitu A, D, E, K.
3. Sebagai pelumas, lemak membantu menge-luarkan sisa makanan.
4. Menghemat protein. Lemak menghemat penggu-naan protein untuk sintesis protein, sehingga protein tidak digunakan sebagai sumber energi.
5. Pelindung organ. Lapisan lemak yang menyelubungi organ seperti jantung, hati dan ginjal membantu menahan organ-organ tersebut tetap ditempatnya dan melindungi terhadap benturan dan bahaya lain
6. Memelihara suhu tubuh. Lapisan lemak dibawah kulit mengisolasi tubuh dan mencegah kehilangan panas tubuh secara cepat dengan demikian lemak berfungsi juga dalam memelihara suhu tubuh.
7. Sumber asam lemak esensial linoleat dan linolenat.

Metabolisme Lemak

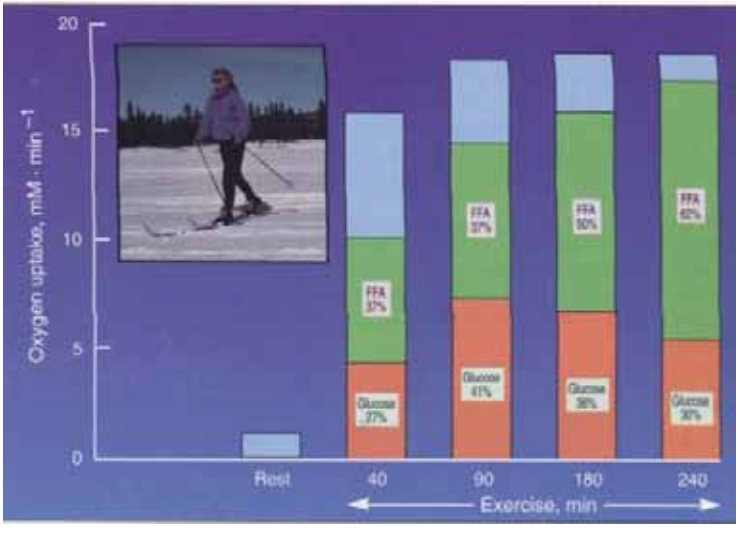
Metabolisme lemak dimulai dengan pemecahan yang menghasilkan gliserol menjadi glikogen dan lemak. Gliserol mengalami serentetan peristiwa kimia yang

berakhir dengan pengubahan gliserol menjadi glikogen. Lemak makanan sebagian besar (95%) adalah trigliserida. Setelah diserap trigliserida dibawa ke dalam hati sebagai partikel sangat kecil yang disebut kilomikron. Kilomikron dibawa keseluruh tubuh sebagai lipoprotein.

Lipoprotein merupakan senyawa gabungan lipida dan protein yang mudah diangkut di dalam darah. Bagian lemak akan dipisahkan dari bagian protein sebelum masuk ke dalam sel. Bagian lemak dipecah lagi menjadi gliserol dan asam lemak sebelum diuraikan lebih lanjut melalui proses metabolisme. Bagian gliserol dapat diubah menjadi asam piruvat yang selanjutnya dapat digunakan untuk membentuk glukosa.

Bagian asam lemak dari molekul lemak akan dipecah menjadi senyawa beratom karbon 2. Proses pemecahan ini disebut Oksidasi Beta. Senyawa beratom 2 ini (asetat) apabila bergabung dengan coenzim A (CoA) akan menghasilkan asetil Co A. Asetil Co A dapat dipakai menghasilkan energi lewat oksidasi dalam siklus krebs, untuk sintesis asam lemak, gugus keton, kolesterol dan berbagai senyawa lain. Dalam keadaan metabolisme yang tidak normal misalnya kelaparan atau menderita diabetes, akan terbentuk gugus keton dalam jumlah berlebihan, sehingga darah menjadi lebih asam. Akumulasi gugus keton akan menyebabkan ketonemia dan dapat menyebabkan ketosis.

Proses metabolisme lemak dari asam lemak beratom karbon 18 menjadi senyawa beratom karbon 2 membutuhkan 45 jenis reaksi kimia yang sangat berbeda-beda yang melibatkan bantuan 3 jenis vitamin (riboflavin, niasin, biotin) dan 4 jenis mineral (Mg, Fe, K dan Cu).



Gambar 4. Ambilan Oksigen dan Nutrien oleh otot yang aktif pada olahraga lama (Kurang dari 3 Jam)

Problem Kesehatan :

1. Jumlah kelebihan kalori dapat menyebabkan Hipertensi, Penyakit Jantung Koroner dan Diabetes Melitus
2. Tipe lemak: Lemak jenuh + kolesterol menyebabkan atherosclerosis selanjutnya memicu timbulnya stroke.
3. Konsumsi lemak yang melampaui kebutuhan tubuh akan energi terjadi penimbunan lemak dalam jaringan adiposa yang menyebabkan kegemukan(obesitas).

Peranan Lemak untuk Latihan

Sumber energi yang memproduksi ATP (adenosin tripospat) selama kegiatan/latihan olahraga selain karbohidrat dalam bentuk glikogen adalah lemak dalam

asam lemak. Gabungan kedua sumber tersebut biasanya digunakan dalam latihan. Namun jumlah yang digunakan sangat tergantung dari berbagai faktor. Faktor itu seperti intensitas dan lamanya latihan, makanan dan status latihan seseorang. Pemakaian lemak selama latihan atau kegiatan olahraga yang lama (daya tahan) memberikan efek melindungi penggunaan glikogen otot (karbohidrat).

Pada latihan yang intensitasnya rendah, tubuh bekerja secara aerob. Pada tingkat VO_2 maks kurang dari 50% lemak merupakan sumber bahan bakar yang utama (predominan) dan meliputi jumlah lebih dari setengah dari energi yang diproduksi. Untuk atlet renang diperlukan ekstra lemak karena mempunyai daya mengapung lebih tinggi sehingga atlet dapat lebih cepat bergerak. Tetapi sebaliknya untuk beberapa cabang olahraga, lemak tidak diperlukan lebih banyak misalnya pada cabang olahraga loncat tinggi.

Meskipun peningkatan metabolisme lemak waktu melakukan kegiatan olahraga yang lama melindungi pemakaian glikogen otot, tetapi masukan energi dari lemak ini dianjurkan tidak lebih dari 30-53% dari total energi per hari. Bila konsumsi lemak lebih dari yang dianjurkan akan merugikan baik terhadap kesehatan maupun terhadap prestasi atlet itu sendiri. Kebutuhan lemak tiap cabang olahraga dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Kebutuhan Lemak pada Setiap cabang Olahraga

No	Cabang Olahraga	Lemak per kg BB (gram)
1	Senam, skatting	1,7 – 1,9
2	Lari sprint, lompat	1,8 – 2,0
3	Lari jarak menengah dan jarak jauh	1,8 – 2,1

4	Jalan cepat 20-50 km	2,0 – 2,2
5	Renang dan polo air	2,2 – 2,4
6	Angkat besi, olahraga lempar	1,8 – 2,0
7	Gulat dan tinju	1,8 – 2,2
8	Dayung (kano, kayak)	2,0 – 2,3
9	Sepak bola, hoky	2,0 – 2,2
10	Bola basket dan Bola Voli	1,8 – 2,0
11	Bersepeda di velodrom	1,8 – 2,0
12	Bersepeda dijalan	2,0 – 2,1
13	Berkuda	1,7 – 1,9
14	Layar	2,1 – 2,2
15	Menembak	2,0 – 2,1
16	Lintas Alam	2,0 – 2,4
17	Speed skating	2,0 – 2,3

Bab 3
ZAT GIZI MIKRO DAN ELEKTROLIT

Yang termasuk kelompok gizi mikro adalah vitamin dan mineral. Zat gizi mikro ini yaitu vitamin dan mineral diperlukan atlet untuk mengatur metabolisme normal dalam tubuh. Vitamin merupakan suatu senyawa organik kompleks yang dibutuhkan dalam jumlah yang sedikit. Meskipun kebutuhan akan vitamin sangat sedikit, tetapi vitamin sangat penting untuk proses pertumbuhan, mempertahankan kesehatan dan proses metabolisme normal dalam tubuh. Vitamin tidak dapat diseintesa oleh tubuh sehingga harus diperoleh dari makanan. Pemberian nama vitamin diberi simbol abjad menurut urutan saat diisolasi pertama kali. Setelah itu baru diberi nama sesuai unsur kimia yang menyusunnya, misalnya vitamin C namanya menjadi asam askorbat. Vitamin bekerja dengan cara mengaktifkan reaksi kimia tertentu dalam proses metabolisme. Jika kekurangan vitamin maka proses metabolisme akan terganggu dan tubuh menjadi sakit.

Sementara itu, mineral terdiri atas dua golongan besar yaitu mineral makro dan mineral mikro. Mineral makro adalah mineral yang kebutuhannya lebih dari 100 mg per hari, sedangkan yang tergolong mineral mikro adala kelompok mineral yang kebutuhannya kurang dari 100 mg per hari. Adapun yang termasuk mineral makro adalah natrium, magnesium, kalium, kalsium, fosfor, klor

dan sulfur. Sedangkan yang tergolong mineral mikro antara lain zat besi (Fe), seng, iodium, selenium, tembaga.

A. VITAMIN

Secara garis besar vitamin dapat dikelompokkan menjadi vitamin yang larut air dan vitamin yang larut lemak. Vitamin yang termasuk pada kelompok larut air adalah vitamin B dan C. Vitamin ini bersifat larut dalam air tetapi tidak larut dalam lemak. Vitamin larut air yang tersimpan di dalam tubuh relatif sedikit. Jika terlalu banyak akan dibuang melalui urin. Dengan demikian kebutuhan vitamin yang larut air selalu dicukupi setiap hari.

a. Vitamin C

Sifat vitamin C antara lain adalah kristal putih yang mudah larut air, mudah rusak oleh udara (oksidasi) dan panas. Dalam bentuk cair paling labil dan merupakan turunan heksosa (karbohiodrat) yang terdapat dalam dua bentuk yaitu L – asam askorbat dan L – asam dehidro askorbat.

Vitamin C diabsorpsi pada usus halus bagian atas melalui mekanisme transport aktif pada intake 50-200 mg per hari. Asupan vitamin C yag lebih besar diabsorpsi melalui difusi pasif. Vitamin C ditemukan dalam konsentrasi tinggi pada kelenjer adrenal, kelenjer pituitary, sel darah putih, lensa mata dan jaringan otak.

Fungsi

Fungsi vitamin C adalah:

- Koenzim atau kofaktor
- Untuk sintesis kolagen (senyawa protein). Yang mempengaruhi integritas struktur sel di semua jaringan ikat, seperti tulang rawan, matriks tulang, dentin gigi, membran kapiler, kulit dan tendon (urat otot)).
- Sintesis karnitin, yang penting untuk membawa asam lemak rantai panjang ke dalam mitokondria, untuk dioksidasi
- Sintesis neurotransmiter
- Anti oksidan
- Absorpsi dan metabolisme fe (zat besi)
- Absorpsi kalsium (ca)
- Mencegah infeksi sehingga dapat meningkatkan daya tahan
- Mencegah kanker dan penyakit jantung
- Membantu metabolisme kholesterol

Angka Kecukupan Gizi untuk vitamin C untuk orang dewasa menurut WKNPG 1998 adalah 60 mg/hari. Jumlah vitamin C yang cukup akan mencegah stress fisiologi pada atlet. Kebutuhan vitamin meningkat pada atlet yang latihan berat dan jangka panjang.

Bahan makanan sumber vitamin C adalah **;** sayuran daun, buah yang bersifat asam: jeruk, nenas, pepaya, tomat, pisang, jambu biji. Akibat Kekurangan vitamin C dapat menyebabkan penyakit scorbut, sedangkan akibat kelebihan vitamin C menyebabkan seseorang beresiko batu ginjal. Namun kelebihan vitamin C sangat jarang terjadi, karena vitamin ini dapat larut dalam air.

b. Vitamin B_1 (thiamin)

Sifat kimia vitamin B1 adalah kristal putih kekuningan dan larut air; dalam keadaan larut vitamin B1 hanya tahan panas bila keadaan asam; serta tahan suhu beku. Vitamin B1 berfungsi sebagai koenzim berbagai reaksi metabolisme energi, untuk fungsi normal syaraf dan menjadikan selera makan lebih baik. Sedangkan makanan sumber vitamin B1 adalah serealia, kacang-kacangan, daging, kuning telur, ikan, unggas. Kehilangan vitamin B1 dapat terjadi bila memasak dengan air yang banyak dan dibuang.

Akibat kekurangan vitamin B1 dapat menyebabkan penyakit beri-beri dan gangguan sistem syaraf. Sedangkan akibat kelebihan vitamin ini relatif tidak ada karena dibuang bersama urin. Hasil penelitian menganjurkan konsumsi tiamin berkisar 1-2 kali RDA (yaitu 1,5-3 mg/hari) sudah mencukupi bagi seorang yang aktifitas aerobiknya sedang.

b. Vitamin B_2 (Riboflavin)

Sifat kimia riboflavin adalah berbentuk kristal kuning, larut air, tahan panas, oksidasi dan tahan asam serta tidak tahan alkali dan cahaya.

Fungsi :

- Melepaskan energi dari lemak, karbohidrat, protein
- Untuk kesehatan kulit dan pertumbuhan
- Pembentukan sel darah merah
- Respirasi sel

Atlet dengan aktifitas yang tinggi lebih baik mengkonsumsi vitamin B_2 (Riboflavin) tinggi, karena berkaitan dengan konsumsi zat penghasil energi yang tinggi. Namun belum ada bukti bahwa suplementasi riboflavin pada atlet menguntungkan. Sumber vitamin B2

banyak terdapat dalam susu, keju, hati, daging, serealia, kacang-kacangan, sayuran berwarna hijau.

Akibat Kekurangan vitamin B2 dapat menyebabkan munculnya *cheilosis* (bibir meradang), *glositis* (lidah licin keunguan), dan *stomatitis angular* (sudut mulut pecah). Sedangkan kelebihan vitamin B2 dapat menyebabkan keracunan, namun belum ada bukti keracunan. Hal ini kemungkinan terkait dengan sifat vitamin B2 yang larut dalam air, sehingga jika dalam tubuh kelebihan vitamin tersebut akan di-ekskresikan (dikeluarkan) lewat urine.

c. Niasin (B_3)

Sifat kimia niasin adalah kristal putih, larut air; tahan panas, alkali, dan sinar ultraviolet, asam, dan oksidasi serta bentuk aktif niasin adalah niasinamida/nikotinamida.

Fungsi :

- Melepaskan energi karbohidrat, lemak, protein
- Sintesis protein dan asam nukleat
- Sintesa asam lemak dari glukosa

Sumber vitamin B3 (Niasin) banyak terdapat pada**;** kulit, ovaltine, hati biri-biri, daging, telur, sayuran, dan buah. Kekurangan vitamin B3 (Niasin) dapat menyebab-kan; pelagra (dikenal 3D yaitu: dermatitis, diarhoea, dementia), gejala selera makan hilang, lemah, anemia, gangguan pencernaan, kulit memerah. Sementara itu Kelebihan vitamin B3 (Niasin) dosis tinggi (100 – 200% RDA) punya efek farmakologi seperti: rendahnya kolesterol darah dan trigliserida serta meningkatnya HDL.

d. Asam Pantotenat

Sifat kimia asam pantotenat yaitu berbentuk minyak pekat warna kuning, larut air dan rusak oleh pengaruh asam, basa dan pemanasan

Fungsi

- Sintesis asam nukleat
- Pelepasan energi dari metabolisme karbohidrat, protein, dan lemak
- Sintesis asam amino, asam lemak, sterol (seperti kolesterol), hormon dan vitamin D.
- Penyusun sel darah merah, Hb
- Penyusun *acetylcholine (neurotransmiter*)
- Fungsi lain sebagai bagian koenzim a

Sumber asam pantotenat banyak terdapat dalam bahan makanan seperti; hati, ginjal, kuning telur, daging, ikan, unggas, khamir, kacang-kacangan, pear, apricot. Akibat Kekurangan asam pantotenat dapat menyebabkan penyakit seperti gejala: kesemutan, muntah, diare, pusing, insomnia.

Sedangkan kelebihan asam pantotenat sampai saat ini belum ada bukti yang melaporkannya, namun demikian konsumsi asam pantotenat setiap hari 10 -20 gr kemungkinan dapat menyebabkan diare.

e. Biotin

Sifat Kimia biotin yaitu tahan panas, larut air, larut alkohol dan mudah dioksidasi. Sumber utama biotin terdapat dalam bahan makanan seperti**;** karbohidratamir, serealia, kedelai, kacang tanah, sayuran, buah, hati, kuning telur, (dalam putih telur biotin diikat oleh avidin). Akibat Kekurangan biotin dapat menyebabkan gejala; lelah, kurang nafsu makan, enek, muntah, otot sakit, kulit kering bersisik, botak, kesemutan. Sedangkan akibat kelebihan biotin belum diketahui.

g. Vitamin B_6 (Piridoksin)

Vitamin B6 terdapat di alam dalam 3 bentuk yaitu piridoksin, piridoksal dan piridoksamin.

Sifat Kimia :

- Kristal putih tidak berbau, larut air, dan alkohol
- Tahan panas dalam keadaan asam, tidak begitu stabil dalam alkali
- Tidak tahan cahaya

Fungsi :

Berperan dalam bentuk fosforilasi piridoksal pospat (PLP) dan piridoksamin pospat (PMP) sebagai ko-enzim dalam metabolisme protein dan melepaskan energi karbohidrat dan lemak.

Sumber vitamin B_6 (Piridoksin) adalah khamir, kecambah gandum, hati, serealia, kacang-kacangan, kentang, pisang, susu, telur, sayur dan buah. Kekurangan vitamin B_6 dapat menyebabkan gejala: anemia, muntah, lemah, sukar tidur, gangguan pertumbuhan, penurunan produksi antibodi, peradangan lidah, luka pada bibir dan sudut mulut. Sedangkan kelebihan vitamin B_6 dapat mengakibatkan kerusakan syaraf, dimulai dengan kesemutan pada kaki dan mati rasa pada tangan.

Kelompok vitamin yang lain adalah kelompok vitamin larut lemak dan tidak larut dalam air. Vitamin ini biasanya dapat tersimpan efektif dalam sel-sel tubuh. Yang termasuk kelompok vitamin larut lemak adalah vitamin A, D, E, dan K.

h. Vitamin A (Retinol)

Vitamin A berbentuk padat berwarna kuningmuda, larut dalam lemak tetapi tidak larut dalam air. Dalam makanan ada bahan yang merupakan prekursor vitamin A. Prekursor vitamin A yang terpenting adalah beta karoten. Beta karoten biasanya terdapat pada sayuran dan buah yang berwarna kuning dan merah. Karoten bersifat dapat larut dalan lemak dan air. Pencegahan kehilangan beta karoten selama penyimapanan dapat dilakukan dengan penambahan anti oksidan, pendinginan dan perlindungan dari sinar matahari.

Fungsi Vitamin A :

Vitamin A berfungsi untuk membentuk jaringan tubuh dan tulang, meningkatkatkan penglihatan dan ketajaman pada malam hari, memelihara kesehatan kulit dan rambut, serta memproteksi jantung, antikanker dan katarak.

Sumber vitamin A terdapat dalam bahan makanan hewani berlemak seperi daging, ikan, telur, susu, sayuran daun dan buah-buahan berwarna kuning atau merah seperti pepaya dan mangga. Kekurangan vitamin A dapat menyebabkan buta senja, kelainan membran mukosa dan xerophtalmia.

i. Vitamin D (Kolekalsiferol)

Senyawa kolkalsiferol berwarna putih, berbentuk kristal yang larut dalam minyak dan lemak dan tidak larut dalam air. Vitamin D dapat dibentuk dari prekursor vitamin D yaitu golongan sterol. Sterol terdapat pada bahan makanan hewani dan nabati. Pada manusia sterol terdapat dekat permukaan kulit. Kolekalsiferol (vitamin D3) yaitu bentuk alami dari vitamin ini dalam makanan. Vitamin D3 dapat terbentuk di bawah kulit oleh pengaruh

sinar matahari (ultra violet). Dalam proses pengolahan makanan vitamin D stabil terhadap panas dan tidak larut air.

Fungsi Vitamin D

Vitamin D berfungsi untuk pertumbuhan serta pemeliharaan tulang dan gigi, membantu absorpsi kalsium, pengambilan kalsium dan fosfor oleh tulang dan gigi serta mencegah riketsia dan osteoporosis.

Sumber vitamin D didapatkan dari kerja sinar ultra violet pada kulit, margarin yang diperkaya, ikan, susu, dan kuning telur. Kekurangan vitamin D akan menyebabkan riketsia (kaki bengkok O atau X) osteomalasia pada orang dewasa. Juga dapat menyebabkan hiperkalsemia (peningkatan kadar kalsium darah)

j. Vitamin E (Tokoferol)

Vitamin E ditemukan dalam bentuk cairan yang pekat berwarna kuning, tidak bisa bercampur air tetapi larut dalam lemak. Vitamin E agak tahan panas dan asam, tetapi tidak tahan alkali, sinar ultraviolet dan oksigen. Vitamin E rusak bila bersentuhan dengan minyak tengik, timah dan besi. Ester tokoferol seperti tokoferol asetat yang paling banyak ditemukan di alam, tidak banyak rusak karena pengolahan. Vitamin E disimpan sebagian besar di jaringan lemak dan selebihnya di hati.

Fungsi Vitamin E

Vitamin E berfungsi sebagai zat anti oksidan alamiah, pembentukan eritrosit, memberikan perlin-

dungan pada jantung serta membantu pertumbuhan sel-sel rambut, kulit.

Vitamin E banyak terdapat dalam bahan makanan terutama terdapat dalam minyak tumbuh-tumbuhan seperti minyak kecambah gandum dan biji-bijian, sayuran hijau, hati, jantung, ginjal dan telur. Dalam keadaan normal kekurangan vitamin E tidak ditemukan. Kekurangan biasanya terjadi karena adanya gangguan absorpsi lemak. Kekurangan vitamin E dapat menyebabkan hemolisis eritrosis.

k. Vitamin K

Vitamin K disebut juga vitamin koagulasi. Vitamin K bersifat larut dalam lemak dan tahan panas, tetapi mudah rusak oleh radiasi, asam dan alkali. Konsumsi vitamin K perhari sebaiknya memenuhi 80 mcg untuk pria dan 65 mcg untuk wanita.

Fungsi Vitamin K

Vitamin K berfungsi dalam pembentukan protrombin sehingga membantu dalam proses pembekuan darah dan mencegah terjadinya perdarahan bila mengalami luka.
Sumber vitamin K terdapat dalam hati, bayam, sawi kubis dan bunga kol. Kekurangan Vitamin K menyebabkan darah tidak dapat menggumpal.

B. MINERAL

Mineral terdiri atas dua golongan besar yaitu mineral makro dan mineral mikro. Mineral makro adalah mineral yang kebutuhannya lebih dari 100 mg per gari, sedangkan yang tergolong mineral mikro adalah

kelompok mineral yang kebutuhannya kurang dari 100 mg per hari. Adapun yang termasuk mineral makro adalah natrium (Na), magnesium (Mg), kalium (K), kalsium (Ca), fosfor (P), klor (Cl) dan sulfur (S). Sedangkan yang tergolong mineral mikro antara lain zat besi (Fe), seng (Zn), iodium (I), selenium (Se), tembaga (Cu).

Faktor yang mempengaruhi ketersediaan biologi mineral

1. Interaksi mineral dengan mineral
   → bila berat molekul dan valensi sama bersaing untuk diabsorpsi.
   contoh : Ca, Mg, Fe, Cu,
   bila Ca tinggi, absorpsi Fe rendah
   Zn tinggi, absorpsi Cu rendah
2. Interaksi vitamin dengan mineral
   Contoh bahwa ketersediaan vitamin C dapat meningkatkan absorbsi Fe
3. Interaksi serat dengan mineral
   Contoh fitat dalam serat, oksalat dalam bayam bersifat mengikat mineral. Serat tinggi bersifat menghambat *absorbsi* Ca, Fe, Zn, Mg

Makanan sumber mineral dari hewani mempunyai ketersediaan biologi (*bioavaibilitas*) yang tinggi. Sedangkan makanan yang berasl dari tumbuhan (nabati) mempunyai *bioavaibilitas* yang rendah. Beberapa mineral banyak terdapat dalam makanan nabati seperti Mg. Akibat kelebihan mengkonsumsi mineral dapat menyebabkan keracunan.

Kelompok Mineral Makro

1. Natrium (Na)

- Merupakan kation (ion +) utama dalam cairan ekstraseluler

- Banyak terdapat di cairan saluran cerna, cairan empedu dan pankreas
- Sumber utama adalah garam dapur

Absorpsi Natrium:

- Dalam usus halus → dibawa ke ginjal → untuk disaring → ke darah
- Kelebihan dikeluarkan melalui urine
- Pengeluaran Na diatur hormon aldosteron, bila Na darah rendah.

Fungsi :

1. Menjaga keseimbangan cairan
2. Mengatur tekanan osmosis
3. Menjaga keseimbangan asam basa
4. Berperan dalam tranmisi syaraf dan kontraksi otot
5. Berperan dalam absorpsi glukosa dan alat angkut zat gizi

Akibat kekurangan natrium munculnya kejang, apatis, dan nafsu makan yang turun. Sedangkan akibat kelebihan mengkonsumsi natrium dalam makanan sehari-hari dapat menyebabkan keracunan dan hipertensi.

2. Klor (Cl)

- Anion (ion -)utama dalam cairan ekstraselular
- Konsentrasi tinggi dalam otak dan sumsum tulang belakang, lambung, pankreas
- Absorpsi dalam usus halus
- Ekskresi melalui urine dan keringat

Fungsi :

- Memelihara keseimbangan cairan dan elektrolit
- Memelihara suasana asam lambung
- Memelihara keseimbangan asam basa

- Membantu keluarkan CO_2

Mineral klor banyak terdapat dalam garam dapur, sayur dan buah. Akibat kekurangan klor sangat jarang terjadi.

3. Kalium (K)

- Kation dalam sel
- Diabsorpsi di usus halus
- Ekskresi melalui urine, feses dan keringat

Fungsi :

- Memelihara keseimbangan cairan dan elektrolit
- Memelihara keseimbangan asam basa
- Berperan dalam transmisi syaraf dan relaksasi otot
- Katalisator reaksi biologi
- Berperan dalam pertumbuhan sel

Sumber :

- Buah, sayur, kacang-kacangan

Akibat kekurangan :

- Lemah, lesu, kehilangan nafsu makan, lumpuh, mengigau, konstipasi

Akibat kelebihan :

- Hiperkalemia → menyebabkan gagal jantung, gangguan fungsi ginjal

4. Kalsium (Ca)

- Paling banyak dalam tubuh
- 99 % terdapat dalam jaringan keras (tulang dan gigi)

- Terdapat dalam bentuk hidrosi apatit { $3Ca_3(PO_4)2.Ca(OH)_2$}

Absorpsi :

- Kemampuan absorpsi pria lebih besar wanita
- Absorpsi dibagian atas usus halus (duodenum)
- Absorpsi aktif
- Ca paling baik diabsorpsi dalam suasana asam
- Dikeluarkan melalui feses

Faktor Yang Meningkatkan Absorpsi Ca :

1. Semakin tinggi kebutuhan, persediaan rendah, absorpsi efisien
2. Absorpsi meningkat bila konsumsi rendah
3. Konsumsi vitamin D
4. Aktifitas fisik
5. Adanya laktosa
6. Lemak

Faktor yang Menghambat Absorpsi Ca :

1. Kurang vitamin D
2. Asam oksalat (bayam)
3. Asam fitat (serealia)
4. Serat
5. Stress mental dan fisik
6. Proses menua
7. Kurang aktifitas
8. Suasana basa bersama fosfor → membentuk kalsium fosfat → tak larut air
9. Rasio fosfor terhadap Ca tinggi (1:1)

Fungsi Kalsium :

- Pembentuk tulang dan gigi

- Pembekuan darah
- Katalisator
- Kontraksi otot

Sumber :

- Susu dan hasil olahan
- Serealia, kacang-kacangan
- Sayuran hijau
- Ikan dan telur

Akibat kekurangan :

- Pada masa pertumbuhan → gangguan pertumbuhan.; seperti tulang bengkok, rapuh
- Osteoporosis → lebih banyak pada :wanita, kulit putih, perokok, alkohol
- Osteomalasia (riketsia pada orang dewasa)
- Tetani (kejang)

Akibat kelebihan :

- Konstipasi
- Batu ginjal

5. Fosfor (P)

- 85 % fosfor dalam tubuh terdapat sebagai kalsium fosfat yaitu bagian kristal hidroksi apatit
- Fosfor dalam tulang terdapat dalam bandingan 1:2 dengan ca
- Absorpsi dalam usus halus secara aktif dan difusi pasif
- Kadar fosfor dalam darah diatur hormon paratiroid (kelenjer paratiroid dan oleh hormon kalsitonin)

- Perbandingan p:ca yang tinggi merangsang pembentuk pth yang mendorong pengeluaran fosfor dari tubuh
- Yang menghalangi absorbsi fosfor: Fe^{++}, Mg^{++}, asam lemak tidak jenuh dan antasid

Fungsi fosfor :

1. Kalsifikasi tulang dan gigi → kalsifikasi tulang dan gigi diawali dengan pengendapan fosfor pada matriks tulang
2. Mengatur peralihan energi
3. Absorpsi dan transportasi zat gizi → alat angkut fosfolipid
4. Bagian dari ikatan tubuh esensial → dna dan rna (kode gen)
5. Mengatur keseimbangan asam basa

Sumber :

- Daging, ayam, ikan telur, susu dan olahan
- Kacang-kacangan dan hasil olahan
- Serealia

Akibat kekurangan;

- Kerusakan tulang

Akibat kelebihan;

- Mengikat Ca, sehingga Ca berkurang→kejang

6. Magnesium

- Merupakan bagian klorofil daun
- Mg dalam tulang lebih banyak merupakan cadangan dan siap dikeluarkan bila bagian tubuh lain membutuhkan

- Mg diabsorpsi di usus halus dengan alat angkut aktif dan secara difusi pasif
- Bila konsumsi mg tinggi, absorpsi 30%, bila rendah 60%
- Faktor yang mempengaruhi absorpsi sama dengan ca, kecuali vitamin d

Fungsi : Sistem enzim

- Katalisator reaksi biologi seperti, metabolisme. Karbohidrat, lemak, protein dan energi.
- Transmisi syaraf, kontraksi otot (mengendorkan otot), (melemaskan otot)
- Pembekuan darah (mencegah penggumpalan darah)
- Mencegah kerusakan gigi

Sumber :

- Sayuran hijau, serealia, biji-bijian
- Kacang-kacangan
- Daging, susu dan olahan, coklat

Akibat kekurangan magnesium jarang terjadi, bila terjadi kekurangan gejala yang muncul seperti kurang nafsu makan, gangguan sistem syaraf, gangguan dalam pertumbuhan, kejang, koma dan gagal jantung.

7. Sulfur

- Merupakan bagian zat gizi esensial, seperti vitamin (biotin, tiamin) asam amino (metionin, sistein)
- Sulfur terutama terdapat dalam tulang rawan, kulit, rambut, kuku
- Ekskresi → urine
- Merupakan elektrolit intraseluler

- Kita tidak akan kekurangan bila cukup protein

Kelompok Mineral Mikro

1. BESI (Fe)

Zat besi adalah mineral mikro yang paling banyak terdapat dalam tubuh dengan absorpsi terutama di bagian atas usus halus (duodenum) dengan alat angkut protein berupa transferin dan feritin. Besi dalam makanan terdapat 2 bentuk yaitu bentuk besi heme terdapat dalam makanan hewani dan berbentuk non heme yang terutama terdapat dalam makanan nabati. Agar dapat diserap, Fe dirubah kedalam bentuk fero (Fe^{+2})

Faktor yang mempengaruhi penyerapan besi;

1. Bentuk besi, bentuk hem lebih mudah diserap
2. Asam organik seperti vitamin c, asam sitrat dapat merubah bentuk feri ke fero
3. Asam fitat dan oksalat akan menghambat penyerapan besi dalam tubuh
4. Tanin yang terdapat dalam teh, kopi, sayuran, buah menyebabkan zat besi terhambat penyerapannya dalam tubuh.
5. Tingkat keasaman lambung juga dapat meningkat-kan absorpsi
6. Kebutuhan tubuh, bila tubuh kekurangan zat besi maka absorpsi besi akan meningkat dan sebaliknya bila zat besi tinggi maka penyerapan akan berkurang

Fungsi Besi :

Zat besi mempunyai fungsi yang penting dalam tubuh. Zat besi merupakan karier O_2 ke jaringan dari paru-paru oleh Hb sel darah merah, sebagai media

transpor elektron dalam sel dan zat besi juga sebagai bagian penting dari sistem enzim dalam berbagai jaringan. Zat besi bekerjasama dengan rantai protein-pengangkut elektron yang berperan dalam langkah-langkah akhir metabolisme energi. Zat besi juga berperan dalam kemampuan belajar. Beberapa bagian dari otak mempunyai kadar besi tinggi yang diperoleh dari transpor besi yang dipengaruhi oleh reseptor transferin. Defisiensi besi berpengaruh negatif terhadap fungsi otak, terutama terhadap fungsi neurotransmitter. Akibatnya kepekaan reseptor syaraf dopamin berkurang yang dapat berakhir dengan hilangnya reseptor itu. Zat besi juga memegang peranan dalam sistem kekebalan tubuh. Respon kekebalan sel oleh limposit-T terganggu karena berkurangnya pembentukan sel-sel tersebut, kemungkinan disebabkan oleh berkurangnya sintesa DNA. Berkurangnya sintesis DNA ini disebabkan oleh gangguan enzim reduktase ribonukleotida yang membutuhkan besi untuk dapat berfungsi. Disamping itu sel darah putih yang menghancurkan bakteri tidak dapat bekerja secara efektif dalam keadaan tubuh kekurangan besi. Enzim mengandung besi dapat melarutkan obat-obatan yang tidak larut dalam air.

Sumber :

- Makanan hewani seperti, daging, ayam, ikan, telur
- Nabati → serealia, kacang-kacangan, sayuran hijau, buah pisang

Akibat Kekurangan :

- Anemia
- Kemampuan belajar menurun
- Produktifitas kerja rendah

Kekurangan zat besi dapat terjadi dalam 3 tahap:

1. Simpanan besi berkurang → belum terlihat perubahan fungsional pd tubuh
2. Simpanan besi habis → hb 95% masih normal
3. Anemia besi → hb turun dibawah normal, anemia berat ditandai dengan sel
4. Darah merah kecil (mikrositosis) dan Hb rendah (hipokromia)

Akibat Kelebihan;

- Gejala: nek, muntah, diare, denyut jantung meningkat, sakit kepala, mengigau, pingsan

2. SENG (Zn)

- Berperan penting untuk pertumbuhan normal
- Jaringan yang banyak mengandung seng (Zn) yaitu: bagian mata, kelenjer. prostat, spermatozoa, kulit, rambut, kuku

Absorpsi Seng

- Butuh alat angkut → albumin dan transferin
- Disimpan di hati
- Bila konsumsi seng tinggi, absorpsi berkurang

Faktor yang mengatur Seng (Zn)

- Status seng → bila kebutuhan banyak, seng banyak diserap
- Serat dan fitat → menghambat absorpsi
- Albumin merupakan alat angkut seng
- Tembaga dalam jml melebihi → menghambat absorpsi
- Histidin → membantu absorpsi

- Bila besi : seng lebih dari 2:1 → transferin untuk seng berkurang, sehingga absorpsi seng berkurang
- Ekskresi zn melalui feses

Fungsi Seng :

- Merupakan bagian dari enzim
- Berperan dalam metabolisme karbohidrat, protein, lipid
- Pemeliharaan keseimbangan asam basa
- Sintesa dna, rna, kolagen
- Pengembangan fungsi reproduksi laki-laki dan pembentuk sperma
- Berperan dalam fungsi kekebalan

Sumber :

- Hewani : daging, hati, kerang, telur
- Nabati : serealia, kacang-kacangan

Akibat Kekurangan ;

- Gangguan pertumbuhan dan kematangan seksual.
- Fungsi pencernaan terganggu
- Gangguan fungsi kekebalan, fungsi otak

Akibat Kelebihan :

- Menurunkan absorpsi tembaga
- Mempercepat ateroseklerosis
- Mempengaruhi metabolisme kolesterol
- Muntah, diare/demam
- Lelah, anemia
- Gangguan reproduksi

3. Iodium (I)

- Sebagian besar Iodium ada di laut
- Daerah pegunungan kurang Iodium
- Iodium diabsorpsi dalam bentuk iodida
- Penangkapan iodida oleh kelenjer tiroid dilakukan melalui transport aktif yang dinamakan pompa Iodium

Fungsi Iodium :

- Bagian dari hormon tiroksin triiodotironin (t_3) dan tetra iodotironin (t_4) → fungsi hormon ini mengatur pertumbuhan dan perkembangan
- Berperan dalam perubahan karoten menjadi bentuk aktif vitamin a.
- Berperan dalam sintesa protein dan kolesterol darah
- Berperan dalam absorpsi karbohidrat dari saluran cerna

Sumber Iodium :

- Makanan laut : ikan, udang, kerang, ganggang laut

Akibat Kekurangan:

- Gondok → gejala yang luas berupa kretinisme (cebol) gejala kekurangan Iodium : malas, lamban, kelenjer tiroid membesar, gangguan pertumbhan dan perkembangan janin, kemampuan belajar rendah
-

Akibat Kelebihan : pembesaran kelenjer tiroid

4. TEMBAGA (Cu)

- Absorpsi Cu sebagian kecil terjadi di lambung, sebagian besar di usus halus bagian atas dengan

alat angkut protein pengikat tembaga metalotionin yang juga berfungsi dalam absorpsi Zn dan Cd.

- Transport ke hati → alat angkut albumin 4 transkuprein
- Pengeluaran melalui empedu meningkat bila terdapat kelebihan tembaga dalam tubuh, bila tubuh membutuhkan, Cu dapat diserap lagi oleh ginjal
- Cu dibuang lewat feses
- Seng dan Besi → menghambat absorpsi Cu.

Fungsi :

- Bagian dari enzim → enzim terlibat dalam sintesis protein kompleks, dalam kerangka tubuh dan pembuluh darah, sintesis pembawa rangsangan saraf
- Mencegah anemia dengan cara:
  1. Membantu absorpsi Fe
  2. Merangsang sintesis Hb
  3. Melepas besi dari feritin dalam hati
- Berperan dalam oksidasi besi fero menjadi feri

Sumber:

- Tiram, kerang, hati, ginjal, kacang-kacangan, unggas, biji-bijian, serealia, coklat

Akibat Kekurangan :

- Mengganggu pertumbuhan dan metabolisme
- Demineralisasi tulang → osteoporosis
- Anemia
- Gangguan fungsi kekebalan

Akibat Kelebihan :

- penumpukan Cu di hati menyebabkan serosis hati
- Konsumsi 10 – 15 mg/hari menimbulkan muntah dan diare

5. MANGAN (Mn)

- Absorpsi Mn mekanismenya belum diketahui.
- Fe dan Ca menghambat absorpsi Mn
- Mn diangkut oleh protein transmanganin
- Dibuang dalam feses

Fungsi: kofaktor berbagai enzim yang membantu proses metabolisme

Akibat Kekurangan:

- Belum pernah terlihat pada manusia
- Pada hewan → steril, gangguan kerangka otak

Akibat Kelebihan: kelainan otak

Sumber: banyak dalam makanan nabati

6. Selenium (Se)

- Dalam makanan terdapat dalam selenometionin dan selenosistein
- Absorpsi terjadi bagian atas usus halus secara aktif
- Se diangkut oleh albumin dan alfa-2 globulin
- Konsumsi tinggi, ekskresi melalui urine meningkat

Fungsi :

- Bagian dari enzim glutation peroksidase yang berperan sebagai katalisator dalam pemecahan peroksida → menjadi tidak toksik
- Se bekerjasama dengan vitamin e sebagai antioksidan di mana se mencegah terjadi radikal bebas dengan menurunkan konsentrasi peroksida dalam sel, vitamin e menghalangi bekerjanya radikal bebas setelah terbentuk
- Mencegah kanker dan penyakit degeneratif

Sumber:

- Makanan laut, hati, ginjal, daging, unggas, serealia, kacang-kacangan, biji-bijian

Akibat kekurangan:

- Di Cina penyakit yang ditimbulkan karena kekurangan selenium adalah dikenal dengan penyakit keshan disease yang menyebabkan kardiomiopati

Akibat Kelebihan: muntah, diare, rambut dan kuku rontok

7. FLUOR (F)

Fungsi :

- Mineralisasi tulang untuk mencegah osteoporosis
- Pengerasan email gigi

Sumber : air minum

Akibat Kelebihan :

- Menimbulkan gejala fluorosis dengan perubahan warna gigi menjadi kekuningan, mules, diare, gatal, muntah.

Akibat Kekurangan: kerusakan gigi (caries gigi) dan tulang keropos

8. CROM (Cr)

Fungsi :

- Membantu metabolisme karbohidrat dan lipid
- Bekerjasama dengan insulin untuk memudahkan glukosa masuk ke dalam sel
- Krom diabsorpsi dalam bentuk cr $^{+++}$10%-25%, dalam bentuk lainnya 1%
- Alat angkut → transferin

Bila tingkat kejenuhan transferin tinggi, cara diangkut albumin

Sumber: makanan nabati, daging, hasil laut
Akibat Kelebihan :

- Belum pernah ditemukan kelebihan karena makanan
- Dikaitkan dengan penyakit hati, kanker paru

Mineral lain:

- Molibdenum merupakan kofaktor berbagai enzim
- Cobalt merupakan komponen vitamin B12 yang berperan sebagai enzim
- Silikon merupakan mineral untuk memulai klasifikasi tulang, mempengaruhi sintesis kolagen
- Vanadium berperan dalam fungsi enzim, untuk pertumbuhan dan perkembangan tulang serta untuk reproduksi normal
- Timah Hitam (Pb) pada tikus dapat meningkatkan pertumbuhan
- Nikel dapat menstabilkan asam nukleat, kofaktor enzim
- Boron pada tikus dan anjing berpengaruh terhadap mineral makro

C. AIR DAN ELEKTROLIT

Air merupakan bagian utama, 55 – 60% dari BB orang dewasa adalah air. Komposisi tubuh laki-laki lebih banyak air dari pada perempuan, anak muda lebih banyak dari orang tua dan pada sel otot lebih banyak dari sel jaringan tulang dan gigi.
Adapun distribusi cairan dalam tubuh (45 liter) adalah :

1. cairan intraseluler (cairan dalam sel) → 30 liter
2. cairan ekstraseluler (cairan diluar sel) → 15 liter

- cairan interstisial (interselular/sela sel) → 12 liter
- cairan intravaskular berupa plasma darah → 3 liter

Air Berfungsi sebagai:

1. Pelarut dan alat angkut (zat gizi, hormon, sisa metabolisme). at gizi mulai tahapan dicerna sampai dengan proses metabolisme memerlukan air sebagai pelarut berbagai reaksi yang terjadi selama proses tersebut. Air membawa zat gizi bersama hormon ke dalam sel agar sel memperoleh zat gizi yang cukup sehingga dapat berfungsi dengan baik.
2. Katalisator reaksi biologi dalam sel. Air berfungsi sebagai katalis dalam berbagai reaksi biologis tubuh yaitu mempercepat suatu reaksi biologis.
3. Pelumas (sendi), semua cairan mempunyai sifat mempermudah pelepasan bahan-bahan padat menjadi bahan lain yang diperlukan tubuh.
4. Fasilitator pertumbuhan, air merupakan bagian jaringan tubuh dan membantu proses pertumbuhan.
5. Pengatur suhu, air menghantarkan panas keseluruh tubuh sehingga suhu tubuh tetap stabil. Bila suhu tubuh tinggi, maka dilakukan penurunan suhu tubuh dengan cara radiasi dan penguapan keringat dari permukaan tubuh.
6. Peredam benturan seperti air yang terdapat pada air mata, air ketuban, dan air dalam jaringan syaraf tulang belakang

Keseimbangan Air

Keseimbangan air dapat dicapai melalui dua cara yaitu dengan mengontrol asupan cairan dengan adanya rasa haus dan mengotrol kehilangan cairan melalui ginjal. Keseimbangan antara jumlah cairan yang masuk dan keluar tubuh adalah sebagai berikut:

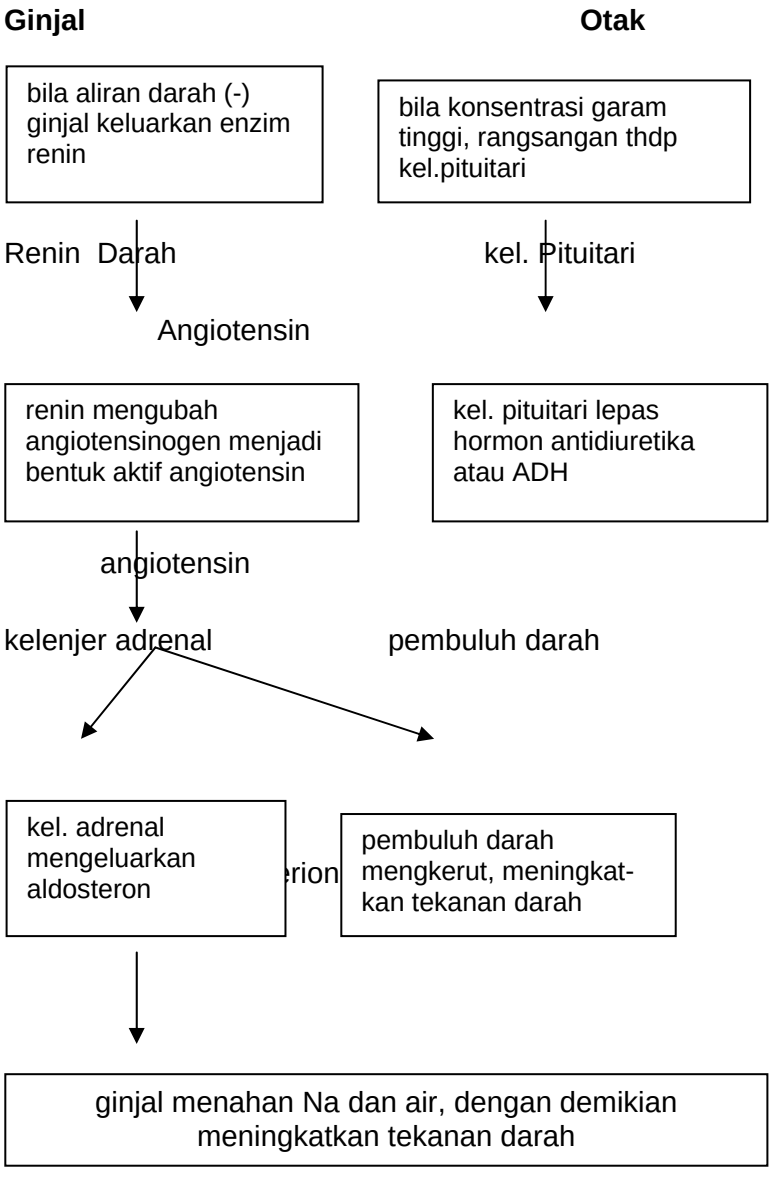
Masukan Air	Jumlah (ml)	Ekskresi	Jumlah (ml)
Cairan	550 – 1500	Ginjal	500 - 1400
Makanan	700 – 1000	Kulit	450 – 900
Air Metabolik	200 - 300	Paru Feses	350 150
Total	1450 – 2800		1450 - 2800

Sumber Air

- minuman, buah, sayuran, daging, ayam, ikan dan sisa metabolisme energi

Pengaturan Air

- konsumsi air diatur oleh rasa haus dan kenyang, melalui perubahan yang dirasakan oleh mulut, hipotalamus, perut
- pengeluaran air diatur oleh ginjal dan otak
- Pengaturan air dapat dilihat pada skema berikut ini :



Apabila cairan terlalu banyak hilang dari dalam tubuh seperti pada saat olahraga maka kadar elektrolit

terutama natrium dalam cairan ekstraseluler meningkat. Hal ini menyebabkan air diserap dari saliva dan mulut akan terasa kering sehingga tubuh terangsang untuk menambah cairan melalui minum. Begitu pula hipotalamus di dalam otak akan merespons kadar natrium yang tinggi dalam darah melalui dua cara, yaitu sebagai berikut:

1. menambah stimulasi rasa haus
2. menstimulasi kelenjer pituitari untuk melepaskan hormon anti diuretik (ADH)

Keseimbangan cairan dapat terganggu dengan adanya dehidrasi dan overdehidrasi. Dehidrasi merupakan kehilangan cairan yang sangat banyak karena aktifitas berat seperti berolahraga. Adapun gejalanya adalan rasa haus, kehilangan nafsu makan, kencing sedikit, pusing, penampilan fisik yang rendah ketika beraktifitas, denyut nadi dan respirasi berkurang. Gejala over dehidrasi terjadi karena asupan air yang berlebihan tanpa diiringi asupan elektrolit yaitu natrium, kalium dan klor yang mencukupi, sehingga terjadi intoksikasi air. Natrium dominan berada dalam cairan esktraseluler, kalium merupakan elektrolit yang banyak berada dalam cairan intraseluler dan klor merupakan ion negatif yang banyak terdapat dalam cairan ekstraseluler. Pada overdehidrasi kadar elektrolit dalam cairan ekstrasel menurun, menyebabkan cairan dari ekstrasel masuk kedalam sel sehingga kalium meninggalkan sel.

Bab 4
METABOLISME DAN KEBUTUHAN ENERGI ATLET

Hidup adalah bergerak, gerak merupakan perwujudan dari terjadinya kontraksi otot dan untuk berkontraksi otot memerlukan energi. Energi yang diperlukan untuk aktifitas fisik diperoleh dari makanan yang dikonsumsi. Sehingga dapat dikatakan bahwa tanpa energi yang berasal dari makanan maka tidak ada satupun kegiatan yang dapat dilakukan oleh seseorang termasuk atlet.

Energi itu sendiri dapat diartikan sebagai kemampuan untuk melakukan kerja dengan satuan yang biasa dipakai adalah kilokalori (Kalori saja). Dalam tubuh ada dua jenis energi yaitu energi kimia yang berupa metabolisme makanan dan energi mekanik berupa kontraksi otot untuk melakukan gerak. Energi yang diperlukan untuk kerja otot diperoleh dari zat gizi makro yaitu karbohidrat, lemak dan protein. Energi dan zat gizi yang diperlukan oleh setiap orang dalam jumlah sesuai dengan kebutuhan berdasarkan jenis kelamin, berat badan, lama dan berat ringannya aktifitas fisik yang dilakukan.

A. METABOLISME ENERGI

Metabolisme adalah proses kimia yang memungkinkan sel-sel untuk dapat melangsungkan kehidupan. Makanan yang masuk ke dalam tubuh, selanjutnya akan terjadi proses metabolisme untuk menghasilkan energi yang diperlukan untuk aktifitas (kontraksi otot). Juga dihasilkan cadangan energi yang disimpan dalam tubuh berupa ATP, PC, glikogen dan lemak. Selain itu, proses metabolisme juga menghasilkan limbah berupa air, karbondioksida, urea dan asam laktat yang dibuang melalui urine, keringat dan pernafasan.

Untuk menghasilkan energi terdapat dua sistem energi yang ada didalam tubuh yaitu sistem energi anaerobik (tidak memerlukan oksigen) dan sistem energi aerobik (memerlukan oksigen). Pada sistem energi anaerobik terpilah atas anaerobik alaktik (*phosphagen system*, tanpa menghasilkan laktat) dan anaerobik laktik (*lactat system*, menghasilkan laktat). Sistem anaerobik alaktik menyediakan energi siap pakai yang diperlukan untuk permulaan aktifitas fisik dengan intensitas tinggi. Sumber energi diperoleh dari pemecahan simpanan ATP dan PC yang tersedia dalam otot. Pada aktifitas maksimum, sistem ini hanya dapat dipertahankan 6-8 detik karena simpanan ATP dan PC sangat sedikit, setiap 1 kg otot mengandung 4-6 mM ATP dan 15-17 mM PC. 1 Mole = 1000 mM setara 7-12 kalori. Cabang olahraga yang menggunakan sistem ini antara lain lari cepat 100 meter, renang 25 meter dan angkat besi. Apabila aktifitas fisik terus berlanjut, sedangkan penyediaan energi dari sistem anaerobik alaktit sudah tidak mencukupi lagi, maka akan disediakan dengan cara menguraikan glikogen otot dan glukosa darah melalui jalur glikolisis

anaerobik (tanpa bantuan oksigen). Glikolisis anaerobik menghasilkan energi (2-3 ATP), juga menghasilkan asam laktat. Hampir semua cabang olahraga seperti sepak bola, bola voli, basket menggunakan sistem energi ini.

Tabel 2. Klasifikasi Aktifitas Maksimum dengan Lama berbeda dan sistem Penyediaan Energi untuk Aktifitas

Klasifikasi Sistem Energi	Lama (detik)	Penyedia Energi	Pengamatan
Anaerobik Alaktik	1 - 4	ATP	-
	4 - 20	ATP dan PC	-
Anaerobik Alaktit + Anaerobik laktit	20 - 45	ATP dan PC Glikogen otot	Terbentuk asam laktat
Anaerobik Alaktit	45 - 120	Glikogen otot	Asam laktat berkurang
Anaerobik Alaktit + aerobik	120 - 240	Glikogen otot	Asam laktat berkurang
Aerobik	240 - 600	Glikogen otot, lemak	Penggunaan lemak makin banyak

Gambar 4. Olahraga aerobik

Gambar 5. Olahraga anaerobik

Untuk aktifitas dengan intensitas rendah yang dilakukan dalam waktu lama atau lebih dari 2 menit, energi disediakan melalui sistem energi aerobik, yakni pemecahan zat gizi (karbohidrat, lemak dan protein) dengan bantuan oksigen. Sistem anaerobik dan aerobik bekerja secara serempak, sesuai dengan kebutuhan ATP yang diperlukan tubuh untuk bergerak. Kemampuan tubuh menggunakan oksigen secara maksimum (VO_2 max) merupakan cara efisien guna menyediakan energi yang menjadi kebutuhan olahragawan untuk dapat berprestasi. Semakin lama dan keras berlatih maka semakin meningkatkan kebutuhan oksigen untuk memenuhi kebutuhan energi. Namun tubuh mempunyai kemampuan terbatas mengambil oksigen sehingga setiap orang mempunyai batas kemampuan maksimum yang berbeda. Intensitas kerja biasanya digambarkan dengan persentase (%) VO_2 max, pada tingkat kerja kurang dari 60-65% VO_2 max, sumbangan karbohidrat dan lemak seimbang dan pada tingkat kerja diatas 65% sumber energi utama berasal dari karbohidrat.

Tabel 3. Sumbangan proses Aerobik dan Anaerobik pada Olahraga Cabang lari

Sumbangan (%)	Jarak Lari (meter)							
	100	200	400	800	1000	1500	5.000	10.000
Aerobik	95	90	85	70	50	35	10	5
Anaerobik	5	10	15	30	50	65	90	95

Gambar 6. Olahraga Lari

B. KEBUTUHAN ENERGI

Energi yang dihasilkan tubuh digunakan untuk melakukan tiga kegiatan yaitu kerja internal (sirkulasi darah, pernapasan, denyut jantung, ginjal dan lain-lain), kerja eksternal dan menutupi pengaruh makanan. Energi untuk kerja internal disebut juga energi metabolisme basal (EMB). Energi Metabolisme Basal (EMB) dipengaruhi oleh luas permukaan tubuh, jenis kelamin, umur, komposisi tubuh, kelenjer endokrin, kehamilan dan

laktasi, status kesehatan, suhu tubuh, tonus otot, olahraga dan stress. Untuk menaksir kebutuhan energi metabolisme basal dapat dihitung dengan rumus:

Tabel 4. Rumus untuk menaksir nilai EMB

Umur (tahun)	EMB (Kal/hari)	
	Pria	Wanita
0 - 3	60.9BB – 54	61.0 BB + 51
3 - 10	22.7 BB + 495	22.5 BB + 499
10 - 18	17.5 BB + 651	12.2 BB + 746
18 - 30	15.3 BB + 679	14.7 BB + 496
30 - 60	11.6 BB + 879	8.7 BB + 829
60+	13.5 BB + 487	10.5 BB + 596

Energi metabolisme basal juga dapat dihitung dengan rumus yang Harris dan Benedict.

H = 66,473 + 13,752 + 5,003 S – 6,755 A (bagi laki-laki)

H = 65,5096 + 9,563 + 1,850 S – 4,676 A (bagi wanita)

Di mana keterangan untuk kedua rumus di atas adalah:
H = Produksi panas dalam 24 jan (kalori)
W = Berat Badan (kg)
S = Tinggi badan (cm)
A = Umur (tahun)

Kerja eksternal adalah energi yang dibutuhkan untuk melakukan kegiatan atau aktifitas fisik seperti berjalan, berlari, berolahraga, menyapu, menulis dan lain-lain. Untuk menghitung energi ini diperlukan angka baku yang telah disusun dalam suatu daftar.

Tabel 5. Pengeluaran Energi untuk Berbagai Aktifitas

No.	Jenis Kegiatan	Kal/kg BB/jam
1.	Bersepeda cepat	7.6
2	Bersepeda sedang	2.5
3	Menari cepat	3.8
4	Menari sedang	3.0
5	Mencuci	1.0
6	Memakai dan membuka	0.7
7	pakaian	0.9
8	Mengemudi	0.4
9	Makan	0.7
10	Merajut	1.3
11	Mencuci dengan mesin	0.1
12	Tiduran	0.6
13	Mengupas kentang	4.4
14	Olahraga pingpong	0.4
15	Membaca keras	7.0
16	Berlari	0.4
17	Menjahit dengan tangan	0.7
18	Menjahit dengan mesin kaki	0.4
19	Menjahit dengan motor gerak	0.6
20	Berdiri dengan penuh perhatian	0.5
21	Berdiri rileks	1.6
22	Menyapu dengan carpet	2.7
23	sweeper	1.4
24	Menyapu dengan vacuum	7.9
25	Menyapu	0.9
26	Berenang	2.0
27	Tailoring	2.0
28	Mengetik cepat	3.4
29	Berjalan (3 mil/jam)	9.3
30	Berjalan cepat (4 mil/jam)	1.2
31	Berjalan lebih cepat	0.4

32	(5.3mil/jam)	0.4
33	Mengepel	3.0
34	Menulis	4.08
35	Duduk	6.54
	Bola Voli	
	Tenis meja	
	Tenis lapangan	

Energi yang digunakan untuk menutup pengaruh makanan disebut *specific dynamic action* (SDA) adalah banyaknya energi yang digunakan untuk mencerna atau mengangkut makanan. Perkiraan rata-rata nilai SDA ditetapkan sebesar 10%. Dari tiga kegiatan diatas maka kebutuhan energi dapat dihitung dengan rumus:

Kebutuhan energi = EMB + Aktifitas Fisik + SDA

Kebutuhan protein dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu BB, umur, jenis kelamin, mutu protein dan pertumbuhan. Kebutuhan protein dihitung dengan mempertimbangkan faktor kehilangan dan faktor pertumbuhan. Nitrogen yang seimbang menunjukkan bahwa kebutuhan protein yang dikonsumsi cukup untuk menggantikan jaringan tubuh yang rusak, tetapi tidak cukup untuk pertumbuhan. Angka kebutuhan protein dapat dihitung sebagai berikut.

$$R = (U_B + F_B + S + G) \times 1,1$$

Keterangan :

R = Kebutuhan nitrogen per kg BB

U_B = Kehilangan nitrogen basal melalui air seni per kg BB/hari

F_B = Kehilangan nitrogen basal melalui feses per kg BB/hari

S = Kehilangan nitrogen basal melalui kulit per kg BB/hari

G = Kebutuhan nitrogen untuk pertumbuhan per kg BB/hari

1,1 = Tambahan 10% untuk *safety margin*

Angka R yang diperoleh dikalikan dengan 6,25. Angka 6,25 adalah faktor yang dipakai untuk perkalian karena setiap gram protein mengandung 16% N dalam bentuk baku.

Bab 5
PENGATURAN MAKANAN ATLET

Dalam pembinaan prestasi atlet diperlukan proses yang panjang dan kontinyu. Banyak faktor yang mempengaruhi prestasi seorang atlet antara lain kemampuan fisik, psikologis dalam diri atlet, keterampilan fisik, bakan yang didapat sejak lahir dan program latihan yang mantap, masalah kesehatan, gizi dan penyediaan makan yang adekuat.

Pengaturan makanan bagi atlet merupakan faktor yang penting dalam mencapai prestasi optimal. Makanan yang memenuhi syarat gizi seimbang memegang peranan vital bila atlet ingin mendapatkan prestasi maksimal. Bahkan dengan kombinasi yang baik antara atlet yang berbakat, teknik latihan dan pelatih terbaik, namun makanan yang tidak memnuhi syarat dan gizi tidak seimbang tidak mungkin atlet dapat berprestasi secara maksimal.

A. TAHAPAN PENGATURAN MAKANAN

Pengaturan makanan atlet disesuaikan dengan periode pembinaan atlet. Sesuai dengan periode tersebut pengaturan makan atlet meliputi empat hal pokok:

- Perbaikan status gizi. Dilaksanakan awal periode pembinaan yaitu tahap persiapan umum. Atlet mengalami koreksi status gizi setelah terlebih dahulu dilakukan penilaian terhadap status gizi atlet, apakah termasuk gizi kurang atau gizi lebih atau sudah tergolong normal. Atlet dengan status gizi kurang maka dilakukan proses yang berkaitan dengan langkah-langkah meningkatkan status gizi mencapai normal, sebaliknya bagi atlet yang mengalami kelebihan gizi salah satunya BB lebih atau gemuk maka dilakukan penurunan BB mencapai berat normal.
- Pemeliharaan status gizi. Dapat dimulai dari awal pembinaan bila status gizi sudah optimal, bila belum dimulai setelah optimal
- Pertandingan. Pengaturan makanan atlet sebelum, selama, saat pertandingan perlu dilakukan, terutama untuk atlet yang bertanding lebih dari 60 menit.
- Transisi. Pengaturan makanan atlet setelah masa pertandingan berlalu dimaksudkan untuk memulihkan kondisi fisik atlet dan mengisi kembali cadangan glikogen yang habis setelah dipakai dalam pertandingan.

1. Perbaikan status gizi

Atlet yang mengalami status gizi yang belum optimal maka harus dilakukan perbaikan status gizi. Tujuan pengaturan makanan pada tahap ini adalah:

- Meningkatkan status gizi untuk menambah BB dan meningkatkan kadar Hb.

- Menurunkan BB bagi atlet dengan olahraga yang perlu klasifikasi BB tertentu seperti cabang olahraga tinju, karate, pencak silat, gulat.

Perbaikan status gizi dengan mengatur makanan yang dikonsumsi sebaiknya perlu memperhatikan hal-hal sebagai berikut.

a**. Bagi atlet yang menaikkan Berat Badan:**

1. Kebutuhan gizi sesuai menurut umur, jenis kelamin, BB dan aktifitas.
2. Menu seimbang dengan aneka ragam bahan makanan
3. Menu disesuaikan dengan pola makan atlet dan pembagian makanan disesuaikan dengan jadwal pertandingan
4. Untuk meningkatkan kadar Hb, makanan yang mengandung zat besi dari hewani lebih banyak diserap
5. Menambah makanan yang kaya vitamin C.

b. Bagi atlet yang menurunkan Berat Badan perlu diperhatikan:

1. Penurunan BB sebaiknya dilakukan pada persiapan umum
2. Mengurangi konsumsi energi 25% dari kebutuhan energi atau 500 kalori untuk penurunan 0.5 kg BB/mgg atau 1000 kalori untuk penurunan/kg/ BB/mgg
3. Menambah aktifitas
4. Menu seimbang dan memenuhi kebutuhan gizi
5. Tidak dilakukan penurunan bera badan secara drastis

2. Pemeliharaan status gizi

- Pemeliharaan status gizi dilakukan pada atlet dengan status gizi optimal, mulai dari persiapn umum atau setelah masuk persiapan khusus
- Pemeliharaan status gizi dilakukan dengan cara pengaturan makan yang baik, terus memantau status gizi/komposisi tubuh melalui pengukuran BB pagi hari, tinggi badan dan persentase lemak secara teratur

Hal yang perlu diperhatikan:

1. Konsumsi energi harus cukup, terutama karbo-hidrat kompleks
2. Mengatur diri sendiri, bahan bakar otot harus diisi kembali setelah latihan.
3. Porsi makan kecil tapi sering
4. Gunakan waktu istirahat sebaik mungkin. Gunakan waktu ekstra untuk makan agar lebih santai
5. Maksimalkan kemampuan endurens/daya tahan dengan meningkatkan kapasitas erobik dan meningkatkan kadar Hb serta maksimalkan regulator metabolisme dengan konsumsi vit dan mineral yang cukup
6. Banyak makan sayur hijau dan buah berwarna kuning, serealia, kacang-kacangan.
7. Kurangi lemak dan minyak
8. Banyak minum air dan jus buah, jangan tunggu sampai haus
9. Timbang Berat Badan setiap hari untuk monitoring status gizi (sesudah/sebelum latihan)

B. PENGATURAN MAKANAN PERTANDINGAN

Sebelum pertandingan (persiapan pertandingan)

Makanan yang dikonsumsi sebelum bertanding harus menyediakan karbohidrat yang dapat meningkatkan dan mempertahankan kadar gula darah tanpa mengeluarkan insulin secara drastis. Secara teoritis hal ini dapat dicapai dengan mengoptimalkan baik glukosa maupun lemak sebagai sumber energi. Pemberian makanan sumber karbohidrat sebelum bertanding akan meningkatkan kadar gula darah dan kebutuhan insulin, sehingga dapat menyebabkan hipoglikemia pada awal pertandingan yang menyebabkan kelelahan lebih cepat. Peningkatan pengeluaran insulin juga menyebabkan penurunan penguraian lemak sehingga meningkatkan ketergantungan pada glikogen otot selama pertandingan berlangsung. Agar efek hipoglikemia awal pertandingan tidak mengganggu performan atlet maka perlu diperhatikan pemberian makan yang tepat untuk atlet baik jenis bahan pangan maupun waktu pemberian. Ada beberapa petunjuk yang dapai digunakan dalam pengaturan makan atlet sebelum pertandingan, yaitu:

- 3 jam sebelum tanding atlet dianjurkan makan menu ringan, tinggi karbohidrat terutama dengan indeks glikemik rendah, cukup protein, rendah lemak, tidak bergas dan mudah cerna
- Diusahakan tidak memberikan makanan sumber glukosa 30 menit atau kurang sebelum pertan-dingan berlangsung. Hal ini akan menye-babkan hipoglikemia.
- Bagi atlet yang gugup dan cemas berikan makanan cair

- Untuk olahraga endurens/daya tahan dapat diberikan diet khusus (carbohidrat loading) beberapa hari (1minggu) sebelum bertanding.

Tujuan karbohidrat loading:

1. Mencegah hipoglikemia, gejala, sakit kepala, pandangan kabur, bingung dan kelelahan.
2. Menenangkan lambung dan mengurangi lapar
3. Membentuk cadangan glikogen
4. Menjaga kecukupan cairan dan elektrolit agar tidak dehidrasi

Hal yang perlu diperhatikan :

1. Pola menu seimbang
2. Pola hidangan dapat pola tahap pemeliharaan
3. Tambahan makanan karbohidrat berupa makanan tinggi karbohidrat seperti krakers, roti, biskuit, kue bolu, pisang dan lain-lain
4. Cara pemasakan lebih baik, rebus, kukus, bakar

Makanan selama hari tanding

Tujuan: memberi makanan dan cairan yang cukup untuk memenuhi energi dan zat gizi agar cadangan glikogen tetap terpelihara.

Syarat :

1. Cukup energi sesuai kebutuhan
2. Protein cukup 10-12%, lemak 15-20%, karbohidrat 68-70%
3. Banyak vitamin dan mineral
4. Mudah cerna, tidak bergas dan berserat, tidak meransang
5. Cairan gula diberikan dlm konsentrasi rendah

Hal perlu diperhatikan :

1. Pilih makan tinggi karbohidrat
2. Hindari terlalu banyak gula seperti sirop, softdrink
3. Atur waktu makan sesuai jadwal tanding
4. Perhitungkan waktu cerna makanan
5. Berikan makan tambahan berupa cairan padat gizi 2jam sebelum tanding
6. Makan malam sebelum hari tanding lebih banyak karbohidrat dan rendah lemak
7. Memberi makanan yang dikenal atlet
8. Memberikan cukup cairan dengan interval tertentu
9. Susunan hidangan seperti pola tahap pemeliharaan

Waktu makan :

3-4 jam sebelum tanding: makanan utama nasi + lauk + sayur + buah
2-3 jam sebelum tanding: makanan kecil roti/krakers
1-2 jam sebelum tanding: makanan cair/minuman jus/teh
< 1jam sebelum tanding: cairan /minuman

Kebutuhan cairan atlet

- 2,3 – 4 liter perhari
- Sehari sebelum bertanding minumlah ekstra 2-3 gelas besar
- 2 jam sebelum tanding minum 2-3 gelas
- 5-15 menit minum 1-2 gelas
- Pada saat pertandingan istirahat juga dapat minum (voli dan bola kaki)
- Jenis cairan air putih, teh jus buah dapat diberikan dengan sedikit gula (2,5%) dan suhu 10 derajat
- Minuman diberikan setiap 10-15 menit

Makanan selama pertandingan berlangsung (saat)

- Cabang olahraga tertentu (> 90 menit) pd pos tertentu dapat tambahan makan
- Sebaiknya makanan dlm bentuk cair (400-500 kalori) seperti jus buah + tepung + gula,
- Jenis makanan cair ini dikenalkan terlebih dulu
- Bila atlet tidak suka makan cair beri makanan ringan (crakers, kue , pisang)

Makanan setelah bertanding

Yaitu makanan setelah selesai bertanding dan menghadapi pertandingan berikutnya.

Tujuan: memberi makanan yang memnuhi energi dan zat gizi untuk menulihkan glikogen otot, status dehidrasi dan keseimbangan elektrolit

Syarat:

1. Cukup energi, tinggi karbohidrat, vitamin mineral, cukup protein, rendah lemak
2. Banyak cairan

Hal yang perlu diperhatikan:

1. Minuman setelah bertanding penting untuk memulihkan status dehidrasi
2. Setiap penurunan 500 gr berat badan, tubuh memerlukan 500 cc air
3. Pada penurunan berat badan 4-7%, berat badan akan kembali normal setelah 24-48 jam
4. Minuman diberikan dengan interval waktu tertentu
5. Minumlah jenis juice buah yang mengandung K dan Na (tomat, belimbing)
6. Untuk memulihkan kadar gula darah, tubuh memerlukan hidrat arang. Kebutuhan hidrat arang

1 jam setelah bertanding 1 gr/kg BB. Misal, Berat badan 60 kg maka kebutuhan hidrat arang sebesar 60 gr atau 240 kalori

7. Pilihlah hidrat arang kompleks (polisakarida) dan disakarida
8. Pada umumnya setelah bertanding atlet malas makan, oleh karena itu porsi makanan diberikan ½ porsi dari biasanya, ditambah makanan cair yang banyak hidrat arang

Cara pemberian :

1. Segera setelah bertanding minum air dengan suhu 10^0c (sejuk), 1-2 gelas
2. ½ jam setelah bertanding; juice buah 1 gelas
3. 1 jam setelah bertanding; juice buah 1 gelas dan snack ringan atau makanan cair yang mengan-dung hidrat arang sebanyak 300 kalori
4. 2 jam setelah bertanding makan lengkap dengan porsi kecil; sebaiknya diberi lauk yang tidak digoreng dan tidak bersantan dan diberi banyak sayuran dan buah.
5. Sayuran berkuah lebih bermanfaat untuk mencukupicairan dan mineral, misal soto, sop.
6. 4 jam kemudian atlet biasanya baru merasa lapar. Untuk itu penyediaan makanan pada malam hari menjelang tidur, mutlak diperlukan bagi atlet yang bertanding malam hari. Jenis hidangan yang disukai atlet ialah mie bakso, mie instan dan lain-lain.

Pemulihan (Transisi)

- Masa pemulihan dapat diartikan sebagai masa pemulihan beberapa hari setelah bertanding.

- Pengaturan makan mengikuti tatalaksana setelah bertanding. Dalam suatu program latihan, masa ini disebut sebagai masa istirahat aktif. Meskipun intensitas latihan menurun atlet harus tetap menjaga kondisi fisiknya.
- Kebutuhan energi harus disesuaikan dengan aktivitas yang dilakukan sehari-hari. Ada kalanya pada masa ini atlet sudah tidak berada di pemusatan latihan.
- Dalam hal ini atlet harus tetap mempertahankan kebiasaan makan yang sudah terpola seperti di pemusatan latihan.

Hal-hal yang perlu diperhatikan:

1. Kebutuhan energi harus disesuaikan dengan aktifitas yang dilakukan
2. Gizi seimbang dan bervariasi
3. Tetap mengontrol berat badan agar selalu dalam batas-batas yang ideal
4. Bila status gizi menurun dapat digunakan susunan pola hidangan peningkatan gizi. Bila status gizi tetap terpelihara digunakan susunan pola hidangan pemeliharaan status gizi.

Bab 6
MENU MAKANAN BAGI ATLET

Menu adalah susunan makanan atau hidangan yang dimakan oleh seseorang untuk sekali makan atau untuk sehari. Menu itu dapat terdiri dari makan pagi, siang dan malam. Agar dapat memenuhi kebutuhan gizi maka seorang atlet harus mengkonsumsi menu seimbang. Menu seimbang adalah menu yang terdiri dari beraneka ragam makanan dalam jumlah dan proporsi yang sesuai, sehingga memenuhi kebutuhan gizi seseorang guna pemeliharaan dan perbaikan sel-sel tubuh dan proses kehidupan serta pertumbuhan dan perkembangan. Agar dapat menunjang keberhasilan atlet selama pertandingan harus didukung oleh penyelenggaraan makanan yang handal.

Keberhasilan suatu penyelenggaraan makan pada masa pemusatan latihan dan masa pertandingan dapat dicapai bila penyelenggaraan makanan dipandang suatu program yang utuh dikelola secara profesional. Penentu keberhasilan pengolahan makanan tersebut adalah perencanaan menu yang baik. Tujuan perencanaan menu adalah tersedianya susunan menu yang dilengkapi pedoman menurut klasifikasi pelayanan yang ada atas

dasar kebijakan dan ketetapan yang ada utnuk memenuhi kebutuhan atlet.

A. Pengertian Menu

Adalah susunan makanan yang dimakan seseorang/ sekelompok orang untuk sekali makan atau untuk sehari makan. Menu bisa diartikan hidangan.

Pengertian Menu seimbang: adalah menu yang terdiri dari beraneka ragam makanan dalam jumlah dan proporsi yang sesuai, sehingga memenuhi kebutuhan gizi seseorang guna pemeliharaan dan perbaikan sel-sel tubuh, dan pertumbuhan serta perkembangan. Menu seimbang juga dapat diartikan menu yang disusun menggunakan semua golongan bahan makanan dan penggantinya sehungga susunan makanan tersebut lengkap dan memenuhi kebutuhan akan semua zat gizi untuk mencapai kesehatan yang optimal.

Gambar 6. Contoh menu seimbang

B. Tujuan Penyusunan Menu

Adapun tujuan menyusun menu makanan sehari-hari adalah sebagai berikut:

1. Memudahkan penyiapan makanan sesuai dengan kebutuhan seluruh anggota keluarga.
2. Memudahkan penyiapan hidangan menjadi lebih bervariasi baik bahan pangannya, resep dan teknik pengolahan.
3. Menghemat penyediaan waktu dan tenaga dalam persiapan.
4. Menghemat biaya karena menu telah ditetapkan sehingga mengurangi pemblian bahan yang tidak perlu.
5. Keinginan dan selera keluarga dapat terpenuhi.
6. Kualitas dan kuantitas menu keluarga terjamin.
7. Menu yang dihidangkan tidak membosankan.

C. Prinsip Penyusunan Menu Seimbang

Dalam penyusunan menu seimbang, perlu diperhatikan prinsip-prinsip sebagai berikut:

1. Kualitas dan kuantitas gizi yang diperlukan tercukupi dalam menu. Dalam hal kualitas menu harus memenuhi kaidah 4 sehat 5 sempurna. Sedangkan dalam hal kuantitas menu harus sesuai dengan umur, jenis kelamin, dan aktifitas anggota keluarga.
2. Hidangan dapat dinikmati dan memenuhi selera seluruh anggota keluarga.
3. Dapat memberi rasa kenyang.
4. Harus terjangkau oleh keuangan keluarga.

5. Tidak bertentangan dengan persyaratan sosial budaya.
6. Disesuaikan dengan ketersediaan pangan setempat.

Syarat Menu yang baik

1. Harus cukup mengandung zat-zat gizi, sehingga memenuhi syarat-syarat kesehatan.
2. Dapat menimbulkan selera.
3. Harus dikombinasikan dengan baik antara rasa, warna, jenis hidangan.
4. Ada pergantian menu setiap hari.

Langkah-langkah Menyusun Menu Seimbang

Dalam penyusunan menu seimbang perlu diperhatikan langkah-langkah sebagai berikut:

1. Pengumpulan data.
2. Analisis data.
3. Rancangan kebutuhan pangan dan penyusunan menu.
4. Pelaksanaan penyusunan menu.
5. Menilai hasil konsumsi.

Data yang harus diketahui pada tahap pengumpulan data yaitu jumlah orang yang akan mengkonsumsi, umur, jenis kelamin, status kesehatan dan keadaan fisiologis. Data tentang daya beli, tingkat sosial serta pantangan atau tabu terhadap makanan tertentu dan ketersediaan bahan pangan.

D. Kebutuhan Pangan untuk Menyusun Menu Seimbang

Cara yang paling mudah untuk menentukan banyaknya bahan pangan yang dibutuhkan dalam menyusun menu seimbang adalah dengan penggunaan ***reference man***. ***Reference man*** yang dipakai sebagai patokan disebut faktor ***man value*** dan digunakan untuk menentukan kebutuhan baku untuk individu lain, seperti wanita, anak-anak dan lain-lain. Faktor ***man value*** laki-laki dewasa bekerja ringan yang ditetapkan oleh hasil WidyaKarya Nasional Pangan dan Gizi tahun 1993 mempunyai BB 62 kg, tinggi badan 165 dan kecukupan energi 2800 kal. Keadaan tersebut setara dengan:

1. Beras = 450 gram
2. Ubi/tepung-tepungan = 100 gram
3. Daging/telur/ayam/ikan = 150 gram
4. Tempe/tahu/kacang-kacangan = 100 gram
5. Sayuran = 250 gram
6. Buah-buahan = 200 gram
7. Gula = 30 gram
8. Minyak/lemak = 30 gram

Contoh Perhitungan

Satu keluarga terdiri dari ayah berusia 45 tahun, BB = 58 kg dan TB = 160 cm. Ibu berusia 40 tahun, BB = 55 kg dan TB =155 cm, anak laki-laki usia 13 tahun, BB = 43 kg dan TB = 145 cm serta anak perempuan usia 6 tahun, BB = 17 kg dan TB = 100 cm. Berapakah kebutuhan bahan makanan keluarga tersebut?

Jawab :

a. Menentukan man value

1. Ayah usia 45 tahun = 1
2. Ibu usia 40 tahun = 0.7
3. Anak laki-laki usia 13 tahun = 0.8
4. Anak perempuan usia 6 tahun = 0.6

b. Jumlah faktor man value adalah 3.1

Jadi kebutuhan bahan makanan keluarga tersebut adalah 3.1 kali kebutuhan laki-laki dewasa.

c. Menghitung kebutuhan berbagai bahan makanan per hari:

1. Beras = 450 g x 3.1 = 1395 g
2. Ubi/tepung-tepungan = 100 g x 3.1 = 310 g
3. Daging/telur/ayam/ikan = 150 g x 3.1 = 465 g
4. Tempe/tahu/kacang-kacangan= 100 g x 3.1= 310 g
5. Sayuran = 250 g x 3.1 = 775 g
6. Gula = 30 g x 3.1 = 93 g
7. Minyak/lemak = 30 g x 3.1 = 93 g

Tabel 6. Faktor untuk menghitung kebutuhan bahan makanan

Umur (tahun)	BB (kg)	TB (cm)	Faktor (man Value)
1-3	12	50	0.5
4-6	18	110	0.6
7-9	24	120	0.7
Pria			
10-12	30	135	0.7
13-15	45	150	0.8
16-19	56	160	0.9
20-59 ringan	62	165	1
sedang			1.1
berat			1.3

60 +			0.8
Wanita			
10-12	35	140	0.7
13-15	46	153	0.8
16-19	50	154	0.7
20-59 ringan	54	156	0.7
sedang			0.8
berat			0.9
60 +			0.7

Contoh Menu untuk Atlet

Menu 4000 kalori

Waktu Makan	Hidangan	Ukuran Rumahtangga	Berat (gram)
Pukul 07.00	Roti + isi	4 iris	80
	Telur	1 butir	60
	Goreng	1 gelas	200
	Teh Manis		
Pukul 10.00	Nasi	2 piring	300
	Daging	2 potong	100
	semur	1 mangkok	100
	Capcay	2 potong	100
	Tempe	1 sdm	25
	Goreng	10 buah	20
	Sambel	1 buah	100
	Kerupuk		
	Emping		
	Pisang		
Pukul 11.00	Juice	1 gelas	200
	Mangga		
Pukul 13.00	Nasi	2 piring	300
	Daging	1 potong	50

	Rendang Ikan Mas goreng Sop sayuran Pepaya Teh manis	1 potong 1 mangkok 1 potong 1 gelas	100 100 100 200
Pukul 16.00	Cake Risoles Juice Melon	2 potong 2 buah 1 gelas	100 50 200
Pukul 19.00	Nasi Ayam Bakar Tahu Tauco Daun Singkong Gulai Jeruk	2 piring 1 potong 1 potong 1 mangkok 2 buah	300 100 50 100 100
Pukul 21.00	Susu	1 gelas	200

Contoh menu sehari:

Pagi : Bubur Ayam
Jam 10.00 : Lumpia
Siang : Nasi
Semur Ayam
Gado-gado
Semangka
Jam 17.00 : Puding Nanas
Malam : Nasi
Ikan Bakar
Tahu Goreng
Cap cay
Pepaya

Pola Menu Seimbang :

1. Pola 4 Sehat 5 Sempurna

Merupakan pola menu seimbang yang bila disusun dengan baik akan mengandung semua zat gizi yang dibutuhkan oleh tubuh. Pertama kali pola empat sehat lima sempurna diperkenalkan oleh Bapak Poerwo Soedarmo tahun 1950.

Golongan Bahan Makanan 4 Sehat 5 Sempurna

1. Golongan Makanan Pokok
   Padi-padian, umbi-umbian, sagu → dianjurkan + 300-500 gram atau 3-5 piring.
2. Golongan Lauk
   Dianjurkan 100 gram atau 2 potong ikan/daging/ayam sehari 100-150 gram atau 4-6 potong tempe sehari
3. Golongan Sayuran
   Dianjurkan sebanyak 150 -200 gram atau 1,5 – 2 mangkok sehar
4. Golongan Buah
   Dianjurkan 200 – 300 gram atau 2 – 3 potong pepaya sehari
5. Susu dan Hasil olahannya
   Dianjurkan 1-2 gelas susu sehari (Anak dan ibu hamil)

2. Pedoman Umum Gizi Seimbang (PUGS)

Merupakan penjabaran lebih lanjut dari pola empat sehat lima sempurna. Susunan makanan yang dianjurkan adalah menjamin keseimbangan zat gizi. Dengan mengkonsumsi beraneka ragam makanan setiap hari akan mencukupi zat gizi yang dibutuhkan oleh tubuh.

Pengelompokan bahan makanan disederhanakan yang didasarkan pada tiga fungsi utama zat gizi yaitu :

1. Sebagai sumber Tenaga
2. Sebagai zat Pembangun
3. Sebagai zat Pengatur

Anjuran untuk orang dewasa yaitu :

1. Sumber Tenaga/Energi ; beras, jagung, gandum, ubi, roti .
   Dianjurkan ; 3 -5 prg sehari
2. Sumber Zat Pembangun
   Lauk Hewani ; 2 -3 ptg sehari
3. Lauk Nabati ; 3 ptg sehari
   Sumber Zat Pengatur; Sayuran dan Buah
4. Sayur ; 1,5 – 2 mangkok
5. Buah ; 2 – 3 ptg

PUGS memuat 13 pesan yang diharapkan dapat digunakan masyarakat untuk mengatur makanan sehari-hari. Pesan itu adalah:

1. Makanlah aneka ragam makanan
2. Makanlah makanan untuk memenuhi kebutuhan Energi
3. Makanlah makanan sumber karbohidrat ½ dari kebutuhan Energi
4. batasi konsumsi lemak dan minyak sampai ¼ kebutuhan energi
5. Gunakan garam beriodium
6. Makanlah makanan sumber zat besi
7. Berikan ASI kepada bayi sampai umur 4 bln minimal
8. Biasakan makan pagi
9. Minumlah air bersih aman dan cukup jumlahnya

10. Lakukan kegiatan fisik dan olah raga secara teratur.
11. Hindari minum minuman beralkohol.
12. Makanlah makanan yang aman bagi kesehatan.
13. Bacalah label pada makanan yang dikemas.

E. Penilaian Gizi Bahan Makanan

Untuk mengetahui nilai gizi bahan pangan atau makanan diperlukan suatu peodoman berupa daftar komposisi bahan makanan (DKBM) atau daftar kandungan gizi bahan makanan (DKGM). DKBM merupakan daftar yang digunakan untuk menilai konsumsi pangan dan membuat perencanaan konsumsi pangan sehari-hari, baik perorangan, keluarga, massal serta untuk perencanaan ketersediaan pangan baik pada tingkat daerah maupun nasional. Dengan demikian DKBM dapat digunakan untuk menilai konsumsim pangan, mengetahui seberapa banyak zat gizi yang dikonsumsi oleh seseorang atau sekelompok orang. DKBM dapat juga berpean untuk merencanakan susunan konsumsi pangana atau makanan yang memenuhi kebutuhan atau kecukupan gizi tubuh. Dalam DKBM termuat kandungan zat gizi berbagai makanan baik mentah maupun yang sudah masak dan makanan hasil olahan.

Daftar Ukuran Rumah Tangga (DURT)

Untuk mendapatkan jumlah konsumsi suatu makanan biasanya dipakai ukuran rumah tangga yang lazim digunakan sehari-hari seperti sendok, mangkok, potong, buah, ikat, piring, gelas, cangkir dan lainnya. Daftar ukuran rumahtangga ini dapat digunakan sebagai

alat untuk menaksir jumlah bahan makanan yang dikonsumsi kemudian dikonversi ke dalam berat dalam gram atau kilogram. Daftar Ukuran Rumah Tangga (DURT) lebih praktis dan cepat digunakan dalam menaksir berat bahan makanan namun alat ini tentu kurang akurat.

Daftar Bahan Makanan Penukar (DBP)

Daftar bahan makanan penukar adalah suatu daftar yang memuat berbagai bahan makanan sumber zat gizi tertenu yang kandungannya relatif aman pada setiap golongan bahan makanan sehingga masing-masing bahan makanan dapat digantikan peran gizi utamanya. DBP dapat digolongkan kedalam tujuh golongan utama yaitu bahan makanan sumber karbohidrat, sumber protein hewani (lauk), sumber protein nabati (pauk), susu, sumber vitamin dan mineral dari sayuran dan buah-buahan serta minyak atau lemak. Bahan makanan pada tiap golongan dalam jumlah yang dinyatakan pada daftar, bernilai sama.

Golongan 1. Makanan Sumber Karbohidrat

Satu satuan penukar mengandung : 175 kalori, 4 gram protein dan 40 gram karbohidrat.

Bahan Makanan	Berat (gr)	URT
Nasi	100	¾ gelas
Bubur beras	400	2 gelas
Kentang	200	2 biji besar
Singkong	100	1 ptg sdg
Ubi	150	1 biji sdg
Biskuit	50	4 buah
Roti putih	80	2 iris

Kraker	50	5 bh besar
Mi kering	50	1 gelas
Bihun	50	½ gelas

Golongan 2. Makanan Sumber Protein Hewani

Satu satuan penukar mengandung: 95 kalori, 10 gram protein dan 6 gram lemak.

Bahan Makanan	Berat (gr)	URT
Daging sapi	50	1 ptg sdg
Daging ayam	50	1 ptg sdg
Hati sapi	50	1 ptg sdg
Telur ayam	60	2 butir
Telur Bebek	60	1 butir
Telur Puyuh	60	6 butir
Ikan segar	50	1 ptg sdg
Ikan Asin	25	1 ptg sdg
Udang	50	¼ gelas
Bakso daging	100	5 butir sdg
Keju	30	1 ptg sdg

Golongan 3. Makanan Sumber Protein Nabati

Satu satuan penukar mengandung : 80 kalori, 6 gram protein dan 3 gram lemak 8 gram karbohidrat.

Bahan Makanan	Berat (gr)	URT
Kacang Ijo	25	2.5 sdm
Kacang kedele	25	2.5 sdm
Kacang merah	25	2.5 sdm
Kacang Tanah	20	2 sdm

Kacang Tolo	25	2 sdm
Oncom	50	2 ptg sdg
Tahu	100	1 biji bsr
Tempe	50	2 ptg sdg

Golongan 4. Sayuran

Satu satuan penukar mengandung: 50 kalori, 3 gram protein, 10 gram karbohidrat. Berat sayuran adalah 100 gram yang diperkirakan 1 gelas setelah masak.

Bahan Makanan	
Bayam	Kacang panjang
Buncis	Jamur
Bunga kol	Ketimun
Daun bawang	Kol
Daun labu siam	Labu siam
Daun mangkokan	Nangka
Daun melinjo	Gambas/oyong
Daun pakis	Rebung
Daun pepaya	Sawi
Daun singkong	Toge
Daun ubi	Terong
Kangkung	Tomat
	Wortel

Golongan 5. Buah-buahan

Satu satuan penukar mengandung : 40 kalori dan 10 gram karbohidrat.

Bahan Makanan	**Berat (gr)**	**URT**
Apel	75	½ buah sdg
Alpokat	50	½ buah bsr

Anggur	75	10 biji
Belimbing	125	1 buah bsr
Jambu biji	100	1buah bsr
Jambu air	100	2 buah sdg
Jambu bol	75	¾ buah sdg
Duku	75	15 buah
Durian	50	3 biji
Jeruk manis	100	2 buah sdg
Kedondong	100	1 buah bsr
Mangga	50	½ buah bsr
Nanas	75	1/6 bh sdg
Nangka masak	50	3 biji
Pepaya	100	1 buah sdg
Pisang ambon	50	50 bh sdg
Pisang raja sereh	50	2 buah kcl
Rambutan	75	8 buah
Salak	75	1 buah bsr
Sawo	50	1 buah bsr
Sirsak	75	½ gelas
Semangka	150	1 potong bsr
melon	150	1 potong bsr

Golongan 6. SUSU

Satu satuan penukar mengandung : 110 kal, 7 gram protein, 9 gram karbohidrat, 7 gram lemak.

Bahan Makanan	**Berat (gr)**	**URT**
Susu sapi	200	1 gelas
Keju	30	1 ptg bsr
Tepung susu whole	25	5 sdm

Tepung susu skim	20	4 sdm
Tepung saridele	25	4 sdm
Yogurt	200	1 gelas

Golongan 7. Minyak

Satu satuan penukar mengandung : 45 kalori dan 5 gram lemak.

Bahan Makanan	Berat (gr)	URT
Minyak kacang	5	½ sdm
Minyak goreng	5	½ sdm
Minyak ikan	5	½ sdm
Kelapa parut	30	5 sdm
Santan	50	½ gelas
Lemak sapi	5	1 ptg kcl
Lemak babi	5	1 ptg kcl
Margarin	5	½ sdm

Penyelenggaraan Makanan Atlet

Selain menu atlet disusun secara individu, menu makanan atlet juga disusun secara massal ketika berada di pemusatan latihan dan pada masa pertandingan. Tujuan umum penyelenggaraan makanan bagi atlet bertujuan menyelenggarakan penyediaan makanan yang memenuhi syarat gizi dan kesehatan bagi setiap kelompok cabang olahraga guna mencapai prestasi puncak. Adapun tujuan khusus penyelenggaraan makanan adalah tersedianya standar kebutuhan bahan yang mencukupi yang sesuai kelompok cabang olahraga, tersedia berbagai jenis makanan bagi atlet sesuai

dengan kelompok cabang olahraga, tersedianya makanan yang bersih dan aman, memenuhi selera, enak dan bergizi; serta terselenggaranya sistem pelayanan makanan yang layak, cepat dan baik. Penyelenggaraan makanan atlet mempunyai karakteristik yang berbeda, seperti dijelaskan sebagai berikut.

F. Penyelenggaraan Makanan pada Pemusatan Latihan

Pemusatan latihan adalah kegiatan pelaksanaan program latihan dalam jangka waktu tertentu yang terpusat didalam lingkungan tertentu dimana atlet tinggal bersama dan melakukan kegiatan sehari-hari sesuia dengan program pelatihan. Sasaran pemusatan latihan adalah untuk meningkatkan:

- Kesehatan umum, status gizi dan kebugaran jasmani
- Teknik dan keterampilan karbohidratusus sesuai dengan cabang
- Kesiapan mental, semangat juang dan motivasi
- Kerjasama kelompok
- Pengetahuan terapan yang terkait olahraga
- Adapun ciri dari pemusatan latihan adalah;
- Berlangsung lebih lama (1 bulan sampai beberpa tahun)
- Konsumen yang dilayani lebih homogen
- Adanya periodesasi latihan selama penyelenggaraan makanan berlangsung.

G. Penyelenggaraan Makanan pada Masa Pertandingan

Penyelenggaraan makanan selama pesta olahraga diharapkan dapat memenuhi mutu yang lebih tinggi yaitu enak, gizi seimbang, sesuai dengan kaidah pengaturan gizi atlet bertanding, harga layak dan aman. Penyelenggaraan makanan pada masa pertandingan olahraga disusun dengan pertimbangan aspek gizi, harga, kemudahan pengadaan bahan makanan, cara pemasakan dan alasan lain.

Ciri dan karakteristik peserta olahraga adalah:

- Peserta yang dilayani beragam baik asal daerah maupun jenis pekerjaannya seperti atlet, official, wast, petugas.
- Keragaman cabang olahraga. Mulai olahraga ringan sampai olahraga berat.
- Variasi umur

Dalam menyusun menu selama penyelenggaraan makanan pemusatan dan pesta olahraga harus diperhatikan hal-hal berikut ini:

a. Keterangan tentang konsumen, yaitu

- kebutuhan gizi, atlet memerlukan makanan yang cukup sesuai cabang olahraga
- Kebiasaan makan, kebiasaan makan individu dan segolongan orang perlu dipertimbangkan, baik kejiawan, sosial budaya, agama dan kepercayaan, pendidikan serta lingkungan sehari-hari
- Macam dan jumlah orang yang dilayani, semakin banyak macam dan jumlah orang yang dilayani semakin kompleks permasalahan dalam menyusun menu.

- Macam peraturan/policy Institusi, perencanaan menu juga harus sejalan dengan macam dan peraturan yang ditetapkan baik penggunaan anggaran dan prosedur pembelian bahan.

b. Sarana/Peralatan dan Pelayanan yaitu:
   - Peralatan dan perlengkapan dapur yang tersedia, baik macam dan jumlah serta perlengkapan dapur juga mempengaruhi perencanaan menu.
   - Macam dan jumlah pegawai, juga harus dipertimbangkan kemampuan dan keterampilan pegawai.
   - Macam dan pelayanan yang diberikan. Perbedaan dalam cara pemberian pelayanan juga mempengaruhi penyusunan menu.
   - Keuangan yang tersedia, penyusunan menu harus disesuaikan dengan keuangan yang ada.

c. Pengaruh Luar (musim/iklim dan keadaan pasar)
   - Iklim udara mempengaruhi selera makan dan kebutuhan tubuh.
   - Perbedaan iklim juga akan berpengaruh terhadap bahan makanan yang tersedia.
   - Situasi pasar dapat mengatasi masalah buah/ sayur musiman tadi.

d. Kombinasi makanan

Menu memperhatikan keempukan, warna, bau, bentuk/ukuran, konsistensi, suhu, menambah rasa kenyang dan teknik persiapan.

Untuk menyediakan makanan bagi atlet yang ada di pemusatan latihan dan pada masa pertandingan (pesta olahraga) pada prinsipnya dapat dilakukan dengan 3 cara yaitu:

1. Dikelola sendiri oleh panitia besar pesta olahraga atau pengurus besar organisasi dengan

keuntungan biaya dapat ditekan semurah mungkin, kebersihan dan keamanan makanan dapat diawasi, lebih fleksibel terhadap perubahan peraturan, memberikan pengalaman kepada karyawan sendiri. Kelemahannya perlu tenaga profesional, kurang cepat menyesuaikan dengan peraturan yang berubah, kurang efisien dari segi waktu, tenaga dan biaya.

2. Dilaksanakan oleh wisma tempat tinggal atlet, mempunyai beberapa keuntungan yaitu efisien dari segi biaya.
3. Diborongkan kepada pihak ketiga (kepada katering), hal ini akan lebih praktis, tidak perlu repot, lebih efisien karena membayar sesuai porsi yang disajikan saja.

Bab 7
ZAT ERGOGENIK GIZI

Zat Ergogenik gizi (*nutritional ergogenic aids*) merupakan zat yang sudah banyak dikonsumsi atlet dalam mendukung pencapain prestasi. Ada beberapa kemungkinan alasan yang diajukan terkait dengan pemakaian zat ergogenik gizi ini. Alasan itu antara lain sebagai pemacu prestasi karena atlet beranggapan belum percaya diri bila belum mengkonsumsi zat ergogeniks atau karena alasan merasa kurang dan belum cukup mengkonsumsi makanan. Alasan penggunaan zat ergogenik dapat dibenarkan bila dilakukan sesuai dengan aturan yang ada. Namun diperlukan perhatian bahwa belum tentu semua zat ergogenik bermanfaat secara fisiologi maupun metabolisme, ada beberapa jenis bahkan belum terbukti secar ilmiah dapat memberikan kemanfaatan

A. Definisi Zat Ergogenik Gizi

Zat Ergogenik secara umum dapat didefinisikan yaitu suatu alat, prosedur atau bahan yang dapat meningkatkan energi, kontrol energi atau efisiensi energi selama suatu kinerja olahraga yang memberikan tambahan kemampuan yang lebih besar dari biasa bila latihan normal. Ergogenik ini dapat meliputi mekanik, farmakologi, fisiologi, psikologi dan gizi. Sedangkan zat

ergogenik gizi didefinisikan sebagai manipulasi makanan (diet) untuk meningkatkan kemampuan fisik dan olahraga. Zat ergogenik gizi bersinonim dengan *sport nutrion*, *sport supplement*, *sport nutrition*, *sport drink*, *performence enhacers*, *anabolic*, *weight loss aids*, *hydration drinks*. Manipulasi makanan dapat dilakukan dengan tiga cara yaitu:

a) Merubah pilihan makanan, lebih diutamakan kebiasaan makan dan pemilihan makanan, apa yang dimakan oleh seseorang.
b) Menambahkan makronutrien untuk penggunaan khusus dalam latihan dan olahraga meliputi minuman berkarbohidrat/elektrolit, karbohidrat *loading*, lemak loading, peningkatan konsumsi protein, dan hiperhidrasi.
c) Menambahkan mikromineral untuk penggunaan khusus dalam latihan dan olahraga seperti makanan yang telah ditambahkan vitamin dan mineral tertentu.

Belum banyak bukti yang menyatakan bahwa penggunaan suplemen olahraga dapat meningkatkan prestasi atlet. Adanya peningkatan prestasi secara nyata kerena pemakaian suplemen lebih banyak disebabkan karena:

1. Atlet tersebut sebelumnya menderita defisiensi zat besi tertentu. Dengan demikian, pemakaian suplemen dapat memulihkan kondisi fisiknya sehingga mampu berprestasi lebih baik.
2. Efek psikologis atau sugesti bahwa dengan memakan suplemen tertentu atlet merasa lebih siap dan kuat sehingga memacu prestasinya.

B. Jenis dan Kelompok Zat Ergogenik Gizi

Zat ergogenik gizi ini dapat digolongkan berdasarkan berbagai macam hal seperti zatnya, berdasarkan efektifitas dan keamanan, serta berdasarkan kredibilitas atau kemampuan. Berdasarkan zat nya, zat ergogenik gizi dapat dikelompok atas (1) turunan protein seperti arginin, aspartat, asam amino rantai bercabang, karnitin, kreatin, gelatin, glukosamin dan condroitin sulfat, glutamin, *B-hidroksi-B-metilbutirat* (HMB), lisin dan ornitin (2) turunan lemak seperti *conjugated linoic acid* (CLA), asam lemak rantai sedang (MCT) dan (3) other substances: *buffer, caffeine, karoten, coenzyme Q10, ginseng, alpha lipoid acid, myoinositol, pirufat* dan *tanin.*

Berdasarkan efektifitas dan keamanannya zat ergogenik gizi dapat dikelompokan atas:

1. Kelompok A

Mendukung penggunaan untuk atlet	- Mengandung manfaat dan sumber energi serta zat gizi - Telah ada percobaan secara scientifik terhdap penampilan atlet	- Antioksidan, bikabonat, kafein, kalsium, kreatin, elektrolit, glukosamin, gliserol, zat besi, multivitamin/mineral, *sick pack, sport drink, sport bar, sport gel*

2. Kelompok B

Dipertimbangkan untuk untuk atlet dengan ketentuan badan pengawas	- Masih baru, kemungkinan menguntungkan - Khusus untuk atlet dan pelatih	- Kolostrum, glutamin, HMB, melatonin, probiotik, ribosa

3. Kelompok C

Belum ada bukti memberikan manfaat/efek menguntungkan	- Suplemen ini belum terbukti dapat meningkatkan penampilan olahraga	- Asam amino rantai cabang, karnitin, ko-enzim Q10, kromium pikolinat, citokrom C, ginseng, Inosin, piruvat, ZMA, Oksigen booster

4. Kelompok D

Tidak disarankan untuk digunakan atlet	- Beresiko tinggi terkontaminasi dengan zat yang berperan dalam test obat positif	- Androstenedion, DHEA, Epedra, Strichin, Tribulus terestris dan suplemen herbal testoteron.

Selain jenis zat ergogenik gizi yang telah disebutkan terdahulu, ada beberapa jenis makanan dan minuman serta zat gizi yang dipercaya dapat meningkatkan kinerja fisik (prestasi atlet). Jenis makanan dan minuman serta

zat gizi itu seperti kafein, gula, ginseng, protein, multivitamin, dan madu.

Kafein banyak terdapat pada kopi, teh, coklat dan koka yang berpengaruh terhadap perangsangan otot jantung, sehingga meningkatkan frekuensi kontraksi, merangsang susunan syaraf yang menjadikan orang lebih siaga dan mempunyai efek vasodilatasi pada pembuluh darah perifer. Selain itu, kafein mampu meransang mobilisasi lemak sehingga dapat meningkatkan prestasi aerobik, melindungi lever serta mengembangkan memori. Pemakaian kafein bagi atlet sebaiknya dihindarkan sebab akan merugikan kinerja saat bertanding seperti denyut jantung berlebihan, memacu produk urin dan bagi atlet yang sensitif menyebabkan depresi yang membuat atlet gelisah serta menderita insomnia. Konsumsi kafein berlebihan pada atlet dianggap doping apabila konsentrasi dalam urin lebih dari 12 ug/ml (minum 15 cangkir kopi sehari, sudah dianggap doping).

Gula merupakan karbohidrat sederhana yang mudah diserap usus halus untuk menghasilkan energi guna kinerja fisik. Konsumsi gula yang pekat (hipertonik) lebih dari 2,5 gram/100 cc menyebabkan terjadinya shock insulin atau rebound yang mengakibatkan hipoglikemia (kadar gula rendah atau < 50 mg %), sehingga berpengaruh negatif terhadap kinerja atlet dalam berlatih maupun bertanding.

Ginseng merupakan bahan berupa akar-akaran dari Korea yang mengandung dametrene triol glikosida, yang mempunyai efek merangsang sekresi adrenalin dalam tubuh sehingga membuat orang lebih aktif. Ginseng biasanya dikonsumsi dalam bentuk cairan, kapsul, obat-obatan maupun jamu. Sampai saat ini belum ada larangan penggunaan ginseng bagi olahragawan.

Suplemen protein pada atlet dipercaya dapat meningkatkan ukuran otot sehingga kekuatan otot akan bertambah dan dapat mengurangi lemak tubuh. Penggunaan ekstraprotein dapat berupa menambah konsumsi bahan makanan sumber protein terutama protein hewani melebihi kebutuhan normal yang dianjurkan atau menggunakan jenis asam amino tertentu dalam bentuk tepung. Binaragawan adalah contoh olahragawan yang sering mengkonsumsi protein berlebih. Sebenarnya asupan makanan sehari-hari sudah mencukupi kebutuhan zat gizi atlet termasuk protein, maka suplemen protein tidak diperlukan. Asupan protein yang berlebihan dapat memberatkan kerja ginjal dan hati yang berpengaruh terhadap kinerja atlet.

Penggunaan multivitamin dapat mempengaruhi prestasi atlet, namun defisiensi vitamin dapat dicegah apabila konsumsi makanan sehari-hari cukup kualitas dan kuantitasnya. Maka konsumsi suplemen vitamin tidak diperlukan, kecuali bagi atlet yang dalam kondisi tertentu seperti atlet yang sedang dalam pembatasan berat badan seperti pada cabang olahraga senam, tinju atau angkat besi; yang membatasi konsumsi makanan sehingga perlu konsumsi makanan yang tinggi vitamin dan mineral. Begitu pula dengan atlet wanita yang mengalami haid tiap bulan, perlu mengkonsumsi sumber vitamin dan mineral yang lebih banyak untuk pembentukan sel-sel darah merah. Atlet yang vegetarian juga memerlukan konsumsi vitamin dan mineral yang banyak untuk mencegah terjadinya anemia pernisosa. Karena konsumsi utama vitamin berasal dari hewan, jadi suplemen vitamin dan mineral dapat dipertimbangkan.

Madu termasuk salah satu jenis minuman yang diyakini dapat meningkatkan kinerja dan prestasi atlet.

Kandungan utama madu adalah karbohidrat (79,5 gram per 100 gram). Konsumsi madu menjelang dan pada saat pertandingan dikhawatirkan akan menyebabkan terjadinya hipoglikemia, sama halnya dengan efek mengkonsumsi gula.

Dalam kondisi tertentu atlet dapat saja mengkonsumsi suplemen untuk memenuhi gizi agar dapat mencapai prestasi yang optimal. Namun ada beberapa pertimbangan yang diperlukan untuk memutuskan penggunaan suplemen. Antara lain pertimbangan tersebut adalah:

1. Suplemen dapat diberikan jika atlet menderita kekurangan zat-zat gizi tertentu yang mungkin terjadi pada saat:
    a. mengikuti program penurunan berat badan
    b. menstruasi (bagi atlet perempuan)
    c. variasi makanan kurang baik
2. Penggunaan suplemen harus dalam pengawasan dokter atau ahli gizi olahraga
3. Dalam menggunakan suplemen vitamin perlu diingat tingkat toksisitas vitamin dan mineral
4. Dalam keadaan penyediaan menu makanan sehari-hari, cukup kandungan zat gizi (vitamin dan mineral) sehingga suplemen tidak diperlukan.

Bab 8
GANGGUAN DAN PENYAKIT TERKAIT GIZI PADA ATLET

Dalam pembinaan prestasi atlet sering kali tidak selalu berjalan sesuai dengan harapan, sering terjadi gangguan dan penyakit yang terkait dengan makanan dan gizi. Hal ini terjadi karena berbagai hal seperti perbedaan kebiasaan makan atlet saat berada di tempat tinggal dengan asrama tempat atlet dibina, kondisi lingkungan alam sekitar dan kebiasaan higien pribadi maupun karena cedera pada saat latihan. Gangguan dan penyakit yang terjadi harus mendapatkan perhatian semua pihak yang membina atlet, sehingga diharapkan atlet dapat pulih ke kondisi optimal untuk melanjutkan latihan-latihan pembinaan prestasi.

Gangguan ataupun penyakit-penyakit terkait gizi dan makanan yang sering dialami oleh atlet antara lain gastritis, diare, anemia, osteoporosis, heat stroke/ dehidrasi berat, hipertensi dan kelebihan berat badan/obesitas serta diabetis melitus. Pemulihan kondisi atlet perlu mendapat dukungan semua pihak terutama atlet itu sendiri dan kerjasama dengan ahli gizi dalam pengaturan makanan yang tepat untuk mengelola menu yang sesuai dengan gangguan yang dialami

A. Sport Anemia

Keadaan terjadinya kerusakan sel-sel darah sebagai akibat latihan berat yang pada umumnya menyebabkan kehilangan zat besi (Fe) sehingga kadar hemoglobin (Hb) menurun di bawah 12 gr% untuk wanita dan 13gr% untuk pria. Kondisi sport anemia dapat dipulihkan dengan pengaturan makanan atlet dengan tepat. Adapun tujuan pengaturan gizi adalah meningkatkan kadar hemoglobin sel darah merah dan meningkatkan pembentukan sel darah merah agar mencapai kadar hemoglobin (Hb) dan jumlah sel darah merah yang normal.

Berbagai faktor penyebab terjadinya sport anemia pada atlet karena;

1. Ekskresi yang berlebihan melalui keringat pada keadaan tertentu dan haid.
2. Kebutuhan Fe yang meningkat karena kerusakan sel darah merah.
3. Defisiensi zat-zat gizi pembentuk darah. Seperti protein, vitamin B12, asam folat dan zat besi, karena nafsu makan berkurang maupun program penurunan BB.
4. Reaksi faali akibat latihan ketahanan fisik yang berat sehingga menimbulkan *hemodilusi* dan berakibat "*Pseudoanemia*".

Berdasarkan keempat faktor penyebab sport anemia tersebut, pengaturan makanan bagi atlet yang terkena sport anemia perlu memperhatikan hal-hal sebagai berikut:

1. Menambah variasi makanan yang mengandung zat gizi penghasil sel darah baik hewani maupun nabati.

2. Menambah bahan makanan yang mengadung zat-zat yang membantu penyerapan zat besi seperti vitamin C, buah-buahan dan protein hewani.
3. Mengurangi bahan makanan yang mengandung zat-zat yang dapat menghambat penyerapan zat besi seperti teh, kopi dan rokok.

Selain itu, ada hal lain yang perlu diperhatikan dalam menangani penderita sport anemia:

1. Penilaian status anemia dengan pemeriksaan laboratorium darah; hemoglobin, feritin, trasferin.
2. Bila dianggap perlu dapat diberi suplemen zat besi dan vitamin C.

B. Penyakit Gastritis

Penyakit gastritis adalah peradangan pada lapisan mukosa lambung yang disebabkan olah kebiasaan minum alkohol, alergi terhadap makanan tertentu, keracunan makanan, virus, obat-obatan seperti aspirin, stres dan kebiasaan makan tidak teratur. Keadaan ini sering dijumpai pada atlet yang berusaha untuk menjaga BB misalnya pesenam, penari balet, pelari dan sebagainya. Tujuan-tujuan pengaturan Gizi pada penderita gastritis adalah mengurangi kerja lambung dan memberi cairan cukup.

Pada penderita gastritis makanan yang disajikan perlu diatur, terutama mengingat penyakit ini berhubungan dengan alat pencernaan. Berikut hal-hal yang perlu dilakukan dalam pengaturan makanan:

a) Pada keadaan akut, lambung diistirahatkan tanpa makan selama 24-48 jam, hanya diberi minuman agak dingin dan tidak boleh diberi minuman panas.

b) Secara bertahap dapat diberi makanan saring misalnya bubur saring, dan berangsur-angsur makanan lunak kemudian diberi makanan biasa.
c) Makanan yang diberikan mudah dicerna misalnya bubur beras, kentang pure, roti bakar, tepung yang dibuat poding, lauk-pauk misalnya daging ayam, telur, ikan tanpa duri direbus atau ditim atau dipanggang.
d) Makanan atau minuman yang tidak boleh diberikan adalah sayuran dan buah yang berserat dan bergas misalnya: sawi, kol, nagka, daun singkong,; bumbu yang merangsang: cabe, lada, cuka; minum alkohol dan kopi serta makanan yang dimasak dengan santan kental atau digoreng.
e) Porsi makan diberikan sedikit tetapi frekwensinya sering.

Apabila atlet sembuh dari gangguan gastritis ini, mereka harus membiasakan makan secara teratur dan tidak membiasakan menahan lapar.

C. Gangguan Diare

Diare adalah gangguan pencernaan berupa pengeluaran feces lebih dari 4 kali sehari atau berupa feces cair lembek, dan mules yang dapat disebabkan oleh infeksi atau stress serta mengakibatkan gangguan penyerapan air dalam usus. Tujuan pengaturan gizi untuk atlet yang menderita diare adalah mengistirahatkan usus, menghentikan diare dan mencegah kehilangan cairan. Sedangkan anjuran makan bagi atlet yang terkena gangguan diare adalah:

a) Pada kasus yang gawat, diberikan infus dan secara berangsur-angsur dapat diberi minuman

yang mengandung elektrolit atau cairan oralit. Cairan yang diberikan harus dalam jumlah cukup banyak untuk mencegah dehidrasi.

b) Kemudian secara bertahap dapat diberi bubur, roti bakar, teh dan kemudian makanan biasa.
c) Dalam penanganan gangguan diare perlu memeprhatikan beberapa hal yaitu:
    1) Pemberian cairan harus cukup, juga makanan dimulai dari makanan lunak (realimentasi) dan
    2) Setelah diare berhenti dapat diberi makanan biasa.

D. Kelainan akibat suhu tinggi (*Heat Stress/Stroke*)

Cairan sangat diperlukan bagi atlet, karena cairan ini bermanfaat untuk menjaga keseimbangan suhu tubuh, menjaga keseimbangan darah dan cairan tubuh yang diperlukan untuk mengangkut zat gizi dan oksigen sewaktu otot-otot bekerja dan mengeluarkan sisa-sisa hasil metabolisme. Oleh karena atlet memiliki tingkat aktivitas yang tinggi, maka atlet memerlukan ekstra cairan untuk mencegah dehidrasi yang dapat mengakibatkan kejang-kejang karena panas (heat cramps).

Kejang karena panas adalah otot kejang yang disebabkan dehidrasi (berat badan menurun sampai 5% atau lebih), gangguan keseimbangan elektrolit dan kurangnya aliran darah. Tujuan pengaturan gizi karena kelainan akibat suhu tinggi adalah memulihkan status hidrasi.

Anjuran makan untuk gangguan akibat suhu tinggi :

1) Memberikan banyak cairan
2) Menambah makanan yang banyak mengandung kalium misalnya: susu, sayuran, buah-buahan dan kacang-kacangan.

E. Demam

Keadaan dimana suhu tubuh meningkat karena radang, yang dapat bersifat akut dan kronis. Dalam keadaan demam ada peningkatan metabolisme dan pengeluaran cairan. Demam yang disebabkan infeksi kronis akan menyebabkan keseimbangan nitrogen negatif. Pengaturan gizi pada gangguan demam adalah memulihkan keseimbangan nitrogen dan cairan tubuh serta menambah zat-zat gizi yang diperlukan karena adanya kenaikan metabolisme dan mengembalikan cadangan glikogen.

Anjuran makan untuk gangguan demam:

a) Diberikan diet tinggi kalori dan protein. Setiap kenaikan suhu badan 1^{o} Celsius, kebutuhan kalori meningkat sebanyak 13% dan kebutuhan protein naik 10% dari bassal metabolisme.
b) Menambah porsi makanan sumber protein seperti telur, daging, susu, ikan dan makanan sumber hidrat arang, agar dapat memulihkan cadangan glikogen.
c) Menambah jumlah cairan berupa kaldu, sari buah dan minuman lain.

F. Hipertensi

Keadaan dimana tekanan darah lebih tinggi dari 140/90 mm Hg. Oleh karena hypertensi dapat berakibat buruk terhadap pembuluh koroner, ginjal, paru dan pembuluh darah, maka penderita hypertensi diharuskan untuk mengontrol tekanan darah untuk mencegah gangguan yang lebih berat. Tujuan pengaturan gizi gangguan hipertensi adalah menurunkan tekanan darah, dan memperoleh berat badan normal. Pengaturan makanan yang perlu diperhatikan dalam merawat penderita gangguan hipertensi adalah:

a) Mengurangi asupan garam dapur, bahan makanan lain yang mengandung ikatan garam dapur, soda atau natrium benzoat misalnya: ikan asin, kue-kue yang dimasak dengan soda, sayuran dan buah-buahan yang diawetkan, bumbu-bumbu taoco, tomato, ketchup (saos tomat) dll.
b) Mengurangi pemberian kalori bila ada kelebihan berat badan
c) Makanan cukup protein, kalium, kalsium dan elektrolit lainnya
d) Dilarang minum kopi, atau minuman yang mengandung cafein

G. Kelebihan berat badan/Obesitas

Suatu keadaan kelebihan berat badan di atas 10% atau lebih dari berat badan ideal atau jumlah (%) lemak melebihi 18% pada pria dan 25% pada wanita. Apabila

kelebihan berat badan lebih besar 25% dari berat badan ideal disebut obesitas (kegemukan). Penyebab utama kelebihan berat badan adalah asupan energi melebihi yang dikeluarkan.

Pada beberapa cabang olah raga tertentu, kelebihan berat badan berdasarkan pengukuran tinggi dan berat badan sering dijumpai. Namun sebatas prosentase lemak tubuh masih dalam batas normal, hal ini tidak menjadi masalah.

Sekarang ada konsep baru mengenai berat badan ideal yaitu berat badan yang dirasakan paling tepat oleh atlet yang bersangkutan. Yang penting adalah bahwa tebal lemak tubuh di bawah kulit masih dalam batas yang normal. Tujuan pengaturan makanan bagi atlet dengan berat badan berlebihan/obesitas adalah menurunkan berat badan dengan diit rendah kalori dan zat gizi seimbang sehingga berat badan menjadi normal. Prinsip penurunan berat badan adalah mengurangi simpanan lemak tubuh pada jaringan di bawah kulit (adiposa).

Pengaturan makan untuk menurunkan berat badan yaitu:

a) Pengurangan asupan kalori sebanyak 500-1000 kalori atau 25% dari kebutuhan kalori.
b) Mengurangi jumlah porsi makanan, sesuai dengan ketentuan dan frekuensi makan.
c) Mengurangi makanan yang berlemak.
d) Menambah porsi buah, sayuran dan lebih banyak minum air putih.

Berbagai faktor yang perlu diperhatikan:

a) Bagi atlet yang akan menurunkan berat badan sesuai dengan syarat pertandingan, maka penurunan berat badan harus dilakukan secara

bertahap. Penurunan berat badan secara drastis akan mengurangi kemampuan fisik.

b) Penurunan berat badan yang diharapkan tiap minggu antara ½ hingga 1 kg atau maksimal 1,5% dari berat badannya setiap hari.
c) Tindakan penurunan berat badan dengan mengeluarkan panas tubuh seperti lari memakai jaket tebal agar keluar keringat banyak, dan puasa tidak dianjurkan. Hal ini karena bersamaan dengan pengeluaran keringat, akan keluar pula elektrolit, sehingga akan mengganggu keseimbangan cairan tubuh.
d) Sejalan dengan pelaksanaan diit rendah kalori perlu dibarengi program olah raga yang bersifat aerobik minimal 1 (satu) jam dengan frekuensi 5 (lima) kali seminggu.

H. Osteoporosis Olahraga

Perkembangan normal tulang ditandai oleh peningkatan cepat massa tulang selama remaja, dicapainya puncak massa tulang pada usia 20 tahun (bukan seperti yang tradisional dikatakan antara usia 30 – 40 tahun) dan kemudian terjadi penurunan kembali. Wanita kehilangan kurang lebih 35% tulang kortex dan 50% tulang trabekula dibandingkan dengan 23% dan 35% pada pria. Turunnya massa tulang paling cepat setelah mulainya menopause, suatu keadaan yang disertai turunnya kadar estrogen. Keadaan serupa dengan turunya kadar estrogen pada amenore atlet. Kepadatan massa tulang itu dapat dilihat/diperiksa dengan DPA, QCT, dan DEXA.

Ternyata memang kini telah ditemui bahwa amenore dan oligomenore pada atlet menunjukkan penurunan densitas tulang dibandingkan dengan atlet yang haidnya normal. Diketahui pula bahwa pembentukan tulang pada orang dewasa sangat dipacu oleh latihan olahraga dengan beban seperti yang misalnya ditemui pada atlet angkat besi dan dayung dan bahwa immobilisasi sangat menurunkan massa tulang.

Osteopenia dapat disebabkan oleh hipoestrogenemia dan masukan kalsium yang rendah. Faktor dietetik lainnya yang dianggap juga menyebabkan keseimbangan kalsium negatif adalah masukan tinggi dari garam, alkohol, protein, kafein dan serat. Faktor lain yang dianggap berhubungan dengan hilangnya massa tulang adalah : rokok, dan potongan tubuh yang ramping, ringan seperti pelari, penari balet, dan pesenam.

Masalah Yang Berhubungan Dengan Densitas Tulang yang Rendah

Densitas tulang berhubungan dengan kekuatan tulang dan resiko patah tulang. Faktor resiko penyebab patah tulang karena stress (stress fracture) antara lain dosis latihan dan jenis sepatu. Stress fracture adalah fraktur komplet/sebagian akibat ketidakmampuan bartahan terhadap stress yang berulang secara berirama dan submaksimal, sehingga proses resorpsi lebih lebih besar daripada perbaikan. Stress fracture ini sering ditemui pada atlet amenore.

Pencegahan Hilangnya Massa Tulang

Terutama dimasa remaja dan dewasa muda untuk mencapai massa tulang puncak yang tinggi perlu

makanan tinggi kalsium, membatasi masukan garam dan cukup masukan protein (tak berlebihan).

Masukan Kalsium Yang Dianjurkan:

Pria :	remaja	12 – 15 tahun	1200 mg/hari
		16 – 18 tahun	1000 mg/hari
	Dewasa		800 mg/hari
Wanita :	remaja	12 – 15 tahun	1000 mg/hari
		16 – 18 tahun	800 mg/hari
	Dewasa reproduktif		800 mg/hari
	Menopause/atlet amenore		1000 mg/hari
	Hamil trimester III		1100 mg/hari
	Menyusui		1300 mg/hari

Menurunnya densitas tulang cepat terjadi pada wanita amenore dan paling cepat dalam 3 tahun pertama amenore (kurang lebih 4% per tahun). Dengan timbulnya kembali haid yang teratur maka densitas tulang meningkat kembali meskipun belum pasti apakah akan dicapai densitas tulang normal dan kekuatan tulang pulih seperti sediakala.

Pertama-tama pengobatan amenore olahraga adalah dengan mengobati defisiensi estrogennya secepat mungkin. Diberikan HRT (*hormon replacement therapy*), dapat dalam bentuk pil anti hamil; makanan tinggi kalsium; suplementasi kalsium. Sebaiknya diminum malam sebelum tidur untuk mencegah kompetisis langsung dengan nutrien lain misalnya besi; hindari masukan yang berhubungan negatif dengan kalsium seperti protein terlalu tinggi, tinggi garam dan fosfor; perbaiki kelainan perilaku makan (bila ada).

Penggunaan Kalsium (Ca) Pada Atlet *Amenorrhoea* :

Amenorrhoea = tidak mens, merupakan bagian dari triad atlet wanita yaitu Gangguan makan, *Amenorrhoea*

dan *Osteoporosis*. *Amenorrhoea* dapat terjadi baik pada atlet maupun non atlet. Biasanya penyebabnya adalah karena ingin langsing atau BB ideal, sehingga melakukan upaya penurunan BB yang salah, seperti : menahan makan, muntah, memakai laxans atau diuretika dan hal ini menyebabkan gangguan makan sampai amenorrhoea dan osteoporosis.

Gangguan Makan adalah gangguan pada sikap makan, gambaran tentang tubuh, emosi dan hubungan dengan orang lain. Gangguan makanan yang sering dialami atlet adalah *Anorexia nervosa* dan *Bulimia nervosa*. *Anorexia nervosa* adalah sikap makan yang sangat restriktif, dimana terus tidak makan dan tetap merasa gemuk padahal BB telah 15% di bawah ideal. Sedangkan *bulimia nervosa* adalah menahan tidak makan atau berpuasa yang diikuti oleh muntah-muntah atau dengan bantuan zat-zat (seperti *laxans*, diuretika dan lain-lain).

Istilah yang terkait dengan siklus menstruasi pada wanita yaitu Eumenorrhoea adalah siklus mens yang normal, 10-13 mens per tahun, Oligomenorrhoea adalah siklus mens tidak teratur dengan interval 33-90 hari dan Amenorrhoea adalah tidak menstruasi yang sering pada atlet wanita cabang olahraga dimana perlu badan ringan seperti olahraga endurance 65%, olahraga estetika 60%, olahraga dengan klasifikasi BB: 50%. Penyebab *amenorrhoea*:

a) Kemungkinan karena kegagalan untuk mengkompensasi asupan makanan dengan kebutuhan energi.
b) Pada atlet, perbedaan signifikan antara eumenorrhoea dengan amenorrhoea adalah pada jarak latihan dan densitas tulang belakang.

c) Pasien *anorexia nervosa* dan *bulimia nervosa* ternyata banyak yang mengalami gangguan mens karena kurang makan.

Osteoporosis adalah penyakit yang ditandai dengan massa tulang yang rendah dan kemunduran jaringan mikro tulang yang dapat menyebabkan peningkatan fragilitas tulang dan peningkatan resiko patah. Untuk mencegah gangguan hormon dan osteoporosis, wanita yang aktif secara fisik harus makan makanan yang sesuai dengan kebutuhan energi. Kebutuhan Ca untuk atlet minimal 1500 mg per hari untuk mempertahankan keseimbangan Ca. Sedangkan kebutuhan untuk orang biasa adalah 500 – 1000 mg per hari.

Fungsi Ca :

1. Membentuk dan memelihara tulang dan gigi yang sehat.
2. Membantu kerja otot dan syaraf
3. Membantu proses pembekuan darah
4. Mengontrol kadar kolesterol darah
5. Membantu penyerapan vitamin B12.

I. Diabetes Melitus

Diabetes melitus adalah suatu keadaan *hiperglikemia* (kadar gula darah melebihi 140 mg%) kronik yang disebabkan oleh kurangnya produksi insulin atau retensi insulin (insulin ada, tetapi reseptor kurang sensitif). Penderita diabetes melitus memerlukan pengaturan makanan yang seksama. Pengaturan makanan yang tepat bagi penderita diabetes melitus yaitu komposisi karbohidrat makanan 60-70 %, kandungan lemak 25-30 % dan kandungan protein 10-25 %; harus

cukup kalori, cukup vitamin dan mineral; harus membatasi konsumsi garam dan sedapat mungkin menghindari konsumsi karbohidrat sederhana (gula, madu, sirup) dan alkohol.

Adapun tujuan pengaturan makanan bagi penderita diabetes melitus adalah untuk mencapai dan mempertahankan kadar glukosa darah mendekati normal, mencapai dan mempertahankan kadar lipid/lemak mendekati optimal, mencegah komplikasi klinis dan akut serta meningkatkan kualitas hidup.

Bab 9
GANGGUAN MAKAN PADA ATLET

Keinginan untuk menang pada atlet menyebabkan banyak atlet menggunakan cara-cara ekstrem yang biasanya tanpa dasar ilmiah dan dapat membahayakan kinerja olahraga dengan risiko ketidakseimbangan gizi (kekurangan/kelebihan). Mahal dan hanya memberikan efek semu (placebo effect) serta cenderung menimbulkan ketergantungan.

Gangguan makan sering ditemui pada atlet karena mereka terlalu mementingkan berat badan dan berkeinginan sangat keras untuk menang sehingga menjadi obsesi. Penggunaan suplemen gizi terutama vitamin adalah biasa di dunia olahraga. Ada yang menggunakan suplemen rotein, mikronutruen, bahkan ada yuang mencoba menghindari semua lemak atau semua protein hewani.

Faktor-faktor apa yang menyebabkan atlet itu mempunyai gangguan perilaku makan? Biasanya disebabkan:

1. Nasihat dari pelatih atau orang tua
2. Ketakutan akan akibat buruk bila tidak dilakukan
3. Tahyul dan ketidaktahuan gizi
4. Kebiasaan
5. Meniru top atlet senior

A. Gangguan Makan

Gangguan makan dapat macam-macam tetapi terutama yang merupakan sindroma klinik anorexia nervosa dan bulimia nervosa yang mungkin ditemui dalam dunia olahraga, sedangkan pica dan ruminasi/ regurgitasi makanan tidak merupakan masalah dalam dunia olah raga.

Banyak atlet terutama atlet putri yang memprak-tekkan pengongtrolan berat badan secara salah sehingga membahayakan. Biasanya hal ini ditemui pada atlet yang penampilannya perlu tampak ramping sangat sedikit tetapi berlatih bayak dan berat sehingga menjadi kurus sekali namun tetap ingin mempertahankan berat badan itu. Cara yang sering digunakan termasuk merangsang muntah, berpuasa, menggunakan diuretika atau obat pencahar. Menurut definisi Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders:.

B. Anorexia Nervosa

1. Menolak mempertahankan berat badan minimal yang masih dianggap normal sesuai usia dan tinggi badan.
2. Sangat takut terhadap kegemukan meskipun berat badannya sudah kurang.
3. Orangnya mengeluh merasa gemuk meskipun sebenarnya sudah sangat kurus atau merasa bahwa suatu bagian tubuhnya terlihat gemuk.
4. Pada wanita minimal 3 kali berturut-turut tidak mendapat haid (wanita dianggap amenore bila haidnya hanya timbul setelah diberikan hormon).

Anorexia nervosa terutama ditemui pada wanita (sampai 95%) Mulainya biasanya pada waktu remaja, tetapi dapat pula sampai dewasa muda (usia 30-an). Ada kecenderungan pola keluarga dan mulainya sering berhubungan dengan keadaan stres.

C. Bulemia Nervosa

1. Pengulangan makan cepat, lahap dan banyak dalam waktu tertentu.
2. Perasaan kurang dapat mengontrol perilaku makan selama makan dengan lahap dan banyak itu.
3. Secara teratur orangnya akan memuntahkan kembali makanannya, menggunakan obat pencahar atau diretikum, berdiet ketat atau berpuasa, atau berlatih olahraga secara berat untuk mencegah kenaikan berat badan.
4. Minimal 2 kali seminggu dan paling sedikit selama 3 bulan makan lahap dan banyak tadi dilakukan.
5. Evaluasi diri sangat dipengaruhi perhatian berlebihan akan bentuk dan berat badan.

Umumnya orang tersebut makan dan memuntah-kannya kembali secara sembunyi-sembunyi. Muntah menghilangkan rasa tidak enak perut sehingga bila mau, dia dapat melanjutkan lagi makannya. Biasanya bulimia mulainya juga pada waktu remaja atau dewasa muda. Orangtuanya sering obese dan pasien bulimia juga sering obese pada waktu remaja. Pasien bulimia dapat muntah 20 kali sehati atau lebih.

D. Akibat Kelainan Perilaku Makan

Akibat masukan makanan yang kurang adalah antara lain:

- Defisiensi nutrien seperti anemia gizi
- Berkurangnya massa otot dan menurunnya fungsi otot
- Cadangan glikogen menurun.
- Depresi
- Toleransi terhadap hawa dingin menurun

Kelainan perilaku makan pada wanita dapat menyebabkan amenore yang dapat mengakibatkan menurunnya densitas tulang dan meningkatnya kelainan mineral tulang, merupakan trias penyakit/kelainan.

Pada atlet pria juga terjadi penekanan produksi hormon testosteron. Penggunaan obat pencahar, obat pengurusan badan, diuretikum, dan muntah-muntah dapat akibatkan gangguan elektrolit dan defisiensi mineral sehingga dapat timbul gangguan jantung dan saluran cerna seperti sembelit dan kembung.

PERTANDA ANOREXIA NERVOSA

1. Berat badan turun dengan hebat
2. Pikiran selalu mengenai makanan, kalori dan berat badan
3. Latihan berat dan tidak mengenal lelah
4. Perasaan yang berubah-ubah
5. Menghindari pertemuan dimana disediakan makanan
6. Tiba-tiba memutuskan untuk tidak makan daging berwarna merah
7. Mengklasifikasi makanan dalam makanan yang dianggap baik dan makanan yang tidak baik.

Tetapi harus diingat bahwa tanda-tanda itu dapat pula timbul tanpa merupakan pertanda anorexia nervosa.

PERTANDA BULIMIA NERVOSA

1. Penurunan atau kenaikan berat badan yang berarti
2. Sangat takut terhadap kenaikan berat badan.
3. Segera pergi ke kamar mandi setelah selesai makan.
4. Depresif/perasaan tertekan.
5. Diet ketat diikuti makan banyak dan lahap.
6. Sangat kritis terhadap ukuran dan bentuk tubuh.

PENGOBATAN

Dalam tahap awal gangguan makan, mungkin sebelum haid tidak teratur atau sebelum berat badan turun dengan hebat, pendidikan gizi saja mungkin sudah cukup untuk mencegah manifestasi klinik anorexia nervosa.

Sebagai pengobatan diperlukan:

- Pengobatan medik
- Pengobatan dietetik
- Pengobatan psikologik

Pada keadaan komplikasi berat atau ada usaha bunuh diri, makan pasien perlu dirawat:

Pada bulimia nervosa diperlukan pendidikan gizi untuk:

1. Menghilangkan faktor dietetik yang dapat memicu makan banyak dan lahap
2. Usahakan pola makan normal/biasa.
3. Ubah sikap abnormal tentang makanan, berat badan dan diet.

E. Beberapa Jenis Gangguan Makan Pada Atlet

1. **Vegetarian**

Banyak atlet menggunakan diet vegetarian, tak mau menggunakan bahan makanan hewani karena percaya

diet vegetarian lebih menyehatkan, memberikan lebih banyak energi dan tidak membuat gemuk. Ada atlet yang berusaha keras untuk tetap langsing seperti misalnya binaragawan, pelari, pesenam, penari dan atlet loncat indah. Umumnya atlet menghindari bahan makanan hewani tetapi tidak menggunakan bahan penggantinya. Boleh dikatakan mereka merupakan vegetarian jenis baru, bukan benar-benar vegetarian.

2. **Terlalu banyak serat**

Diet dengan serat sangat tinggi dapat sebabkan diare dan perut kembung dan mungkin sukar untuk memenuhi keperluan akan energi, selain serat dapat merupakan inhibitor untuk menyerapkan mikronutrien.

3. **Menu rendah kalori**

Diet rendah kalori itu (sangat rendah) biasanya tidak dapat memenuhi kebutuhan energi dan nutrition lainnya seperti besi, kalsium dan seng. Masukan energi yang rendah itu dapat pula mengakibatkan hilangnya kebugaran dan kinerja latihan. Hilangnya berat badan yang cepat pada diet rendah kalori disebabkan oleh menurunnya cadangan glikogen, hilangnya cairan dan hilangnya massa otot oleh glukoneogenesis.

Dengan demikian maka timbul risiko untuk turunnya kinerja disebabkan oleh cadangan energi yang tak cukup dan dalam jangka panjang akan terjadi penurunan kekuatan otot dan endurance akibat penurunan massa otot. Setelah beberapa waktu berat badan mungkin tidak turun lagi tetapi mungkin telah terjadi perubahan komposisi tubuh.

4. **Mencampurkan bahan makanan**

Ada kepercayaan yang beranggapan bahwa karbohidrat dan protein tidak dapat dicerna bersamaan sehingga tak boleh dimakan pada saat ;yang sama. Juga bahwa buah tak boleh dimakan bersama-sama dengan bahan makanan lainnya dan bahwa buah hanya boleh dimakan antara jam 4 pagi sampai tengah hari yaitu waktu yang dianggap untuk pembersihan tubuh.

Teori ini sebenarnya tak ada dasar ilmiahnya. Tetapi aplikasi teori ini berhasil karena banyaknya pantangan makanan sehingga masukan keseluruhannya, terutama lemak sangat rendah sehingga terjadi penurunan berat badan. Tetapi selain itu juga masukan besa, kalsium seng kurang dan pada atlet pantangan itu dapat pula mengakibatkan kekurangan karbohidrat dan protein.

5. **Mencampurkan bahan makanan**

Pada diet ini hanya diperbolehkan makan buah dan kacang-kacangan pada tahap pembersihan butuh yaitu dari jam 4 pagi sampai tengah hari.

6. **Mencampurkan bahan makanan**

Biasanya produk ini digunakan terutama oleh orang yang ingin menurunkan berat badan dan atlet yang ingin meningkatkan massa otot, menurunkan lemak tubuh atau umumnya meningkatkan kekuatan dan kinerja olahraga. Tentang jamu itu dikatakan sebagai pembersih darah dan untuk mengobati alergi.

Banyak jamu itu mengandung diuretika dan obat pencahar. Sebenarnya bahan-bahan itu tak boleh digunakan atlet karena akan menyebabkan dehidrasi yang justru akan menurunkan kinerja olahraga.

KESIMPULAN

1. Dalam menghadapi atlet harus diketahui bahwa diantara atlet dengan kelainan perilaku atau gangguan makan sering dijumpai vegetarian semu karena mereka bukan merupakan vegetarian benar berdasarkan agama. Jadi perlu diperiksa dan diketahui rasionalnya termasuk kepercayaan akan berbagai makanan untuk dapat memahami perilaku makannya yang salah. Penilaian berdasarkan DSM-III-R (Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders) dapat sangat bermanfaat untuk mendiagnosa gangguan makan yang tersembunyi.

2. Paling sukar adalah bila atletnya tidak mau menyadari keadaannya, pelatih tetap mau pertahankan berat badan yang rendah, atau bila berat badan sudah sangat rendah dan sudah ada efek sampingnya mis. Amenore. Mungkin kerjasama dengan psikolog diperlukan dalam penanganan kasus.

3. Pengetahuan tentang kerugian pola makan yang tidak adekuat dan berat badan/lemak tubuh yang tidak sesuai mungkin perlu diberikan juga kepada para orang tua dan pelatih:

- Berat badan yang hilang terutama karena hilangnya jaringan otot
- Latihan tidak akan memberikan efek dengan massa otot yang rendah
- Cukup karbohidrat diperlukan untuk cadangan glikogen otot; masukan yang tidak cuku akan membatasi hasil latihan

- Gangguan makan dapat mengakibatkan amenore dan meningkatkan risiko hilangnya massa tulang dan timbulnya stress fracture.

4. Dalam menilai perilaku makan dapat digunakan DSM-III-R. Selain itu dapat pula diusahakan agar atlet yang telah didiagnosa menderita gangguan makan dapat bertemu dengan atlet yang mempunyai pola dan kebiasaan makan yang baik untuk menghilangkan kebingunan dan meyakinkan atlet nasihat yang mana yang benar.

5. Dalam memberikan pendidikan gizi perlu pula si pendidik menyadari bahwa sering atlet menggunakan suplemen makanan yang dianggap menyehatkan dan dapat meningkatkan kinerja olahraga.

Bab 10
MITOS MAKANAN DAN MINUMAN UNTUK ATLET

Salah satu dasar untuk mempertahankan kondisi tertinggi efisiensi fisik dan prestasi olah raga adalah gizi yang optimal. Kondisi ini didefinisikan tidak dengan meningkatkan makan yang banyak tetapi intake gizi yang cukup untuk mempertahankan seseorang dalam kondisi fisik maksimal.

Namun dalam praktek sehari-hari banyak para atlet dan pelatih kurang memahami tentang makanan atlet, sehingga meyakini tentang berbagai mitos makanan dan minuman yang kalau dikonsumsi akan memberikan kekuatan luar biasa. Di bawah ini akan dibahas tentang mitos makanan dan minuman yang melanda berbagai atlet berprestasi baik yang dikonsumsi di dalam maupun di luar pemusatan pelatihan.

A. MITOS SUSU

Banyak para atlet, pelatih dan pembina olah raga percaya, bahwa susu adalah penyebab kram perut dan diare. Susu terutama yang rendah lemak atau skim sangat mudah dicerna, dan gizinya tinggi. Seorang atlet, kalau ia minum susu lalu diare, disebabkan karena

lactose intolerance atau tidak tahan laktosa. Hal ini dapat diterangkan sebagai berikut.

Seseorang yang sudah lama tidak pernah minum susu, apalagi sejak balita sampai ia dewasa tidak minum susu, maka enzim laktose yang mencerna laktose menjadi hilang. (Laktose hanya ada dalam susu, tidak ada dalam bahan makanan lain, karena itu laktosa disebut pula sebagai karbohidrat susu). Apabila sekarang yang bersangkutan minum susu, sedangkan enzim laktosenya sudah hilang, atlet tersebut akan menderita diare.

B. MITOS KOPI

Seorang atlet mempunyai kebiasaan minum secangkir kopi sebelum bertanding. Dia beranggapan bahwa kopi meningkatkan kemampuannya bertanding.

Ada penelitian membuktikan bahwa caffein memberi keuntungan untuk seorang atlet endurans. Minum kopi sebelum bertanding memberi stimulan untuk merelease lemak ke dalam peredaran darah, dan otot membakar lemak ini menjadi energi. Seorang atlet endurans akan dapat lebih lama bertahan melakukan latihan sebelum glikogen habis terpakai. Jadi kopi memberikan efek positif terhadap ketersediaan energi, sedangkan banyak peneliti-peneliti lain meragukan kebenaran ini. Akhir-akhir ini beberapa peneliti mengemukakan bahwa tidak ada efek kopi terhadap performa apabila atlet yang bersangkutan makan makanan tinggi karbohidrat. Karbohidrat yang tinggi dalam makanan lebih memberikan efek terhadap ketersediaan energi daripada kopi.

C. MITOS SUPLEMEN

Umumnya atlet yang biasa menggunakan suplemen beranggapan bahwa sedikit sudah baik, kalau banyak tentu akan lebih baik lagi. Dalam hal ini mereka tidak cukup mengetahui tentang bagaimana vitamin bekerja dan bereaksi di dalam tubuh. Vitamin kalau dikonsumsi terlalu banyak dapat menyebabkan toksis. Misalnya, vitamin B6 yang dikonsumsi lebih dari 1,0 g per hari dalam jangka berbulan-bulan dapat berakibat hilang koordinasi otot dan paralysis. Terlalu banyak vitamin C (lebih dari 1 g per hari) dapat menyebabkan masalah pada pencernaan, batu ginjal, dan diare. Pada umumnya, bila dosis lebih besar dari 10 kali lipat RDA (kebutuhan) dianggap sebagai megadosis, dan hanya diminum di bawah pengawasan dokter.

Apa efek sampingan yang tidak dikehendaki dari suplemen gizi megodosis ?. Semua vitamin atau zat gizi lainnya tersusun dari zat kimia. Pada megadosis, dalam sistem enzim di dalam tubuh kita berfungsi sebagai katalisator, tetapi karena terlalu banyak sebagian lagi berfungsi sebagai suatu zat kimia atau tidak lagi sebagai zat gizi. Sebagai contoh vitamin C, pada dosis rendah vitamin C berfungsi sebagai pengikat jaringan dan pencegahan skurvi, tetapi dalam jumlah besar vitamin C berfungsi sebagai pengikat jaringan dan pencegahan skurvi, tetapi dalam jumlah besar vitamin C dapat berfungsi macam-macam misalnya sebagai agen reduksi yang dalam beberapa hal berbahaya untuk kesehatan, misalnya meninggikan kadar asam uric, dan meningkatkan resiko terhadap penyakit gout. Terlalu berlebihan vitamin C dapat pula berakibat kurang baik

terhadap penyakit diabetis, misalnya tes urine menjadi negatid padahal seharusnya positif.

Orang-orang menggunakan suplemen karena merasa bahwa menu makanannya miskin akan zat-zat gizi, atau dia memerlukan zat-zat gizi lebih banyak daripada orang lain karena keadaan tertentu, misalnya perokok berat, stres, dll. Pada keadaan yang kurang menguntungkan ini, terjadi penghambatan sekresi atau kinerja enzim yang membuat sistem metabolisme kurang efisien. Atau dengan kata lain apabila tubuh menggunakan zat-zat gizi dalam percepatan yang tinggi, maka orang tersebut membutuhkan zat-zat gizi tertentu dalam jumlah banyak yang belum tentu dapat disuplai hanya dari makanan.

Yang terbaik yang anda harus lakukan adalah meningkatkan perilaku makan yang sehat, dan jangan mengikuti orang lain dalam berperilaku makan atau minum suplemen tertentu, karena sesuatu yang baik buat orang lain belum tentu baik untuk anda. Jika anda sudah terbiasa dengan suplemen, bacalah label dengan hati-hati dan pilih supelemen yang terbuat dari bahan alami.

D. MITOS PROTEIN

Sejak zaman Yunani Kuno, mereka sudah mengenal nasihat-nasihat gizi untuk atlet supaya berprestasi lebih tinggi. Nasihat pelatih untuk atlet antara lain makan daging rusa supaya lebih cepat larinya, makan daging kambing supaya lebih tinggi meloncatnya, dan makan daging sapi jantan agar lebih kuat membanting lawannya. Zaman sekarang, pelatih menganjurkan lebih

banyak makan protein agar lebih baik prestasi yang dicapai.

Protein adalah zat gizi yang utama untuk mempertahankan pertumbuhan dan struktur tubuh, tetapi protein adalah sumber yang miskin untuk penyediaan energi dalam periode yang cepat untuk orang yang aktif fisiknya. Banyak atlet yang makan protein 3 atau 4 kali lebih banyak dari kebutuhannya.

Atlet sesungguhnya hanya membutuhkan 50 sampai 80 g protein per hari. Apa yang akan terjadi bila atlet mengkonsumsi protein terlalu banyak? Di dalam pencernaan sebelum diabsorpsi, protein dipecah menjadi asam-asam amino. Asam-asam amino ini kemudian dibentuk bermacam-macam protein sesuai fungsinya seperti untuk mempertahankan dan mengganti sel-sel rusak dengan sel-sel baru, pembentukan enzim dan hormon, mempertahankan kekebalan tubuh terhadap penyakit dan lainnya. Jika protein yang dikonsumsi lebih banyak dari yang dibutuhkan, maka kelebihan protein disimpan dalam bentuk lemak badan. Dengan kata lain badan menjadi gemuk, bukan otot yang bertambah besar. Pada metabolisme protein, dikeluarkan bahan sis yang bersifat toksik yaitu ammonia dan urea. Kedua bahan sisa ini harus dikeluarkan dari tubuh di dalam urine. Jika protein yang dikonsumsi terlalu banyak, maka atlet akan lebih banyak kencing untuk mengeluarkan bahan toksis tsb, sehingga ginjal akan bekerja lebih keras demikian pula hati untuk menormalkan bahan toksis yang t ersisa di dalam tubuh. Selain itu bersama urine akan keluar pula potassium dan mineral lainnya. Sehingga atlet akan beresiko terhadap dehidrasi, dan kekurangan zat-zat mineral, dan menurun performa atlet.

E. MITOS GARAM

Natrium adalah mineral yang jumlahnya di dalam tubuh paling banyak bila dibandingkan dengan zat-zat mineral lainnya. Seorang dewasa membutuhkan kurang lebih ½ gram garam dapur per hari. Para pelatih professional sering menasihatkan untuk meminum tablet Na Cl pada sebelum, selama dan sesudah kompetisi. Atlet yang secara rutin terlatih, mengeluarkan natrium dan potassium melalui keringat. Tetapi badan sudah pula terlatih bagaimana mempertahankan garam di dalam badan secara efisien, sehingga yang hilang di dalam keringat hanya sedikit. Yang dibutuhkan oleh atlet yang berkeringat bukan air plus mineral, tetapi hanya cukup air saja. Apabila kalau atlet dianjurkan minum tablet garam, akan berbahaya buat kesehatan yang bersangkutan.

F. MITOS SPORT DRINKS

Sport drinks mengandung gula artifisial sebagai pemanis, glukose, garam dan air. Di advertensikan bahwa minuman ini lebih cepat masuk ke dalam peredaran daran daripada air biasa untuk segera dapat menyediakan energi. Hasil penelitian membuktikan malah sebaliknya. Sport drink masuk ke dalam peredaran darah lebih lambat daripada air biasa. Jadi sesungguhnya yang dibutuhkan atlet adalah air, air dan lebih banyak air bukan sport drink.

G. MITOS PUASA

Banyak pelatih menyuruh puasa sebelum atlet bertanding. Berpuasa tidak rasional untuk keperluan

meningkatkan performa. Sampai sekarang, banyak atlet yang masih percaya bahwa berpuasa atau tidak makan makanan padat meningkat endurans dan kinerja atlet. Hal ini tidak benar. Berpuasa malah menurunkan endurans, karena berkurangnya jumlah makanan yang dikonsumsi, akan berakibat menipis deposit zat-zat gizi di dalam tubuh termasuk glikogen. Selain itu berpuasa lebih dari 12 sampai 24 jam akan berkurang jaringan otot vital, glikone, vitamin dan mineral. Jadi berpuasa untuk atlet adalah tidak perlu dan berpotensi menurunkan prestasi.

H. EFEK PLASEBO

Jika ada semacam pil, makanan atau minuman yang dipercaya mempunyai khasit yang memberi kekuatan, dan atlet dapat merasakan kegunaannya, pada hal secara ilmiah belum dapat dibuktikan, hal tersebut dikatakan sebagai efek plasebo. Anda punya fikiran yang mendorong berbuat sesuatu, secara psiko-sosial ada pengaruhnya terhadap performa.

Efek plasebo menggambarkan tentang perubahan performa yang dihasilkan dari perubahan mental seorang atlet yang mengharapkan pengarush dari sesuatu yang diterima atau diminumnya. Pada lingkungan klinis, plasebo diberikan dalam bentuk seustan tidak aktif untuk memuaskan kebutuhan simbolik dari suatu terapi. Dalam suatu penelitian double-blind, sebagian subjek diberik dan sebagian lagi sebagai kelompok kontrol yang diberik bukan terapi, tetapi berbentuk sama sehngga sipenerima juga percaya sebagai suatu terapi. Petugas yang memberi dan subjek yang menerima dalam double blind study sama-sama tidak tahu apakah yang diberikan itu

suatu terapi atau bukan terapi. Dalam banyak penelitian subjek dalam kelompok kontrol yang menerima plasebo ini juga menunjukkan pertambahan baik performa. Misalnya, pasien yang disuntik hanya dengan air (larutan saline), menurunkan rasa sakit sebanyak 70% bila dibandingkan dengan suntikan morfin. Contoh lainnya, misalnya atlet yang diberi tahu disuntik dengan anabolic steroids, padahal sesungguhnya disuntik dengan air, naik performa dalam melakukan latihan.

Hal ini juga berlaku terhadap berbagai produk minuman ergogenik. Produk minuman tersebut tidak/belum terbukti secara ilmiah memberi keuntungan yang nyata terhadap performa latihan. Beratus macam produk ergogenik yang dijual kepada atlet yang belum konklusif memberik keuntungan, namun dapat memberi efek plasebo bagi atlet yang percaya terhadap advertensi. Spesial skhema diit dan produk ergogenik telah banyak dan sering dinasihatkan para pelatih untuk meningkatkan fitnes dan endurans. Contoh yang umum dijumpai misalnya minyak kecambah suplemen (mengandung vitamin E dan asam-asam lemak tidak jenuh), gelatin (sebagai sumber asam amino glycine), fosfat dan alkaline diberikan kepada atlet. Bahan makanan ini dapat memberikan keuntungan psikologi, tetapi tidak menguntungkan dari segi gizi dan fisiologi. Pemberian bahan makanan tersebut di atas dan bahan makanan superior lainnya lebih berlandaskan kepada supersisi dan tradisi.

KESIMPULAN

Kepercayaan yang fanatik atau takhayul terhadap makanan sering dijumpai diantara para atlet dan pelatih. Beberapa makanan tertentu dianggap dapat memberikan

kekuatan yang luar biasa, dan sebaliknya beberapa makanan harus dibatasi. Meskipun sheme diit ini memberikan keuntungan psikologik tetapi sama sekali tidak terhadap keuntungan fisikologik serta tidak mengindahkan perhitungan yang rasional melainkan lebih berdasarkan kepada tradisi tua atau takhayul.

Pengetahuan gizi para pelatih dan para atlet perlu ditingkatkan dan harus dicegah upaya mencari makanan atau drug yang bersifat super atau wonder dengan maksud untuk meningkatkan prestasi. Untuk meningkatkan kualitas, atlet harus mendapat prioritas dalam program gizi dan kesehatan. Atlet harus mempunyai kesempatan belajar tentang makanan, gizi dan kesehatan, serta mempraktekkannya sehingga terbentuk perilaku sehat.

DAFTAR PUSTAKA

Almatsier, Sunita. 2001. Prinsip Dasar Ilmu Gizi. Gramedia. Jakarta.

Auliana, R. 2001. Gizi dan Pengolahan Pangan. Adicita. Yogyakarta.

Depkes. 1995. Daftar Komposisi Bahan Makanan. Jakarta

_____, 1993. Pedoman Makanan Atlet. Jakarta

Devreis, H.A & Terry J. Housh. 1994. Physiology of Exercise For Physical Education, Athletic and Exercise Science. Brown & Benchmark Plublishers. Iowa.

Gutrhie, H. 1995. *Human Nutrition*. Mosby. London

Irianto, D.P., 2007. Panduan Gizi Lengkap Keluarga dan Olahragawan. Penerbit Andi. Yogyakarta.

Nasoetion, A, Hadi Riyadi dan Eddy, S.M. 1994/1995. Dasar-dasar Ilmu Gizi. Dikdasmen. Depdikbud. Jakarta.

Rimbawan & Albiner Siagian, 2002. Indeks Glikemik Pangan. Penebar Swadaya. Jakarta. 1. Read RSD (1997), Eating disorders. Dalam : Wahlqvist M L (Edit), Food and Nujtrition, Australia, Asian and the Pacific, Allen & Unwin, Sydney. Hal 366 – 372

Riyadi, H. Gizi dan Kesehatan Keluarga. Buku Materi Pokok. Penerbit Universitas Terbuka.

Sediaoetama, A.D. 1997. Ilmu Gizi untuk Mahasiswa dan Profesi di Indonesia. Dian Rakyat. Jakarta.

Sizer dan Eleanor Whitney. 1997. *Nutrition Concepts and Controversies*.

Nelson. Canada. Slanton R. (1994), Dietary extermism and eating disorders in athletes. Dalam: Burke L

and Deakin V (Edit), McGrow – Hill Book Co, Sydnys, Hal 285 – 306.

Wolinsky, I dan Judy A. Driskell. 1996. Sport Nutrition Vitamin and Trace Element. CRC Press.

Wolinsky, I dan Judy A. Driskell. 2004. Nutritional Ergogenic Aids. CRC Press.

Wilson, E.D, dkk. 1979. Principles Of Nutrition. John Wiley and Son. Canada.

Wahlqvist, M.L. 1997. Food and Nutrition. Allen dan Unwin. Australia.

Waterlow, J. 1992 . *Protein Energy Malnutrition*. Edward Arnold. London.

Wilmore J.H: Eating Weight disorders in the female athlete, Internal. J. Sport Nutrition, 1 (2) June 1991.

CURRICULUM VITAE

1. Nama : Drs. Syafrizar, M.Pd
2. Jenis Kelamin : Laki-laki
3. NIP : 131669087
4. Pekerjaan : Dosen FIK UNP
5. Perguruan Tinggi : Universitas Negeri Padang
6. Tempat/Tanggal Lahir : Kampung Dalam/19 September 1960
7. Pangkat/Golongan : Pembina /IVa
8. Jabatan Fungsional : Lektor Kepala
9. Jabatan Struktural : Pembantu Dekan I FIK-UNP
10. Alamat : Gg Pari Cendrawasi Air Tawar Padang

PENDIDIKAN

1. Sekolah Dasar Negeri 1 Pariaman lulus tahun 1972.
2. Sekolah Menengah Pertama Negeri 2 Pariaman lulus tahun 1975.
3. Sekolah Teknik Menengah Pariaman lulus tahun 1978.
4. Sarjana Pendidikan IKIP Padang Jurusan Pendidikan Kesehatan dan Rekreasi lulus tahun 1986
5. Magister Pendidikan Pascasarjana UNP Padang lulus tahun 2007

PENGALAMAN PEKERJAAN

1. Pelatih Bolavoli PBVSI Sumbar tahun 1993 – 2000.

2. Ketua Pembinaan Prestasi PBVSI Sumbar tahun 2001 – 2006.
3. Pengurus KONI Kota Padang tahun 2003 – 2007.
4. Instruktur Penjas Sumbar tahun 1999 – sekarang.
5. Instruktur Penjas Nasional tahun 2000 – sekarang.
6. Pengurun KONI Sumbar 2009-2014.

PENGALAMAN PENELITIAN

1. Studi Tentang Sarana Prasarana Penjas di SD Sekota Padang, 1990.
2. Perbandingan Pengaruh Tingkat Kesegaran Jasmani Mahasiswa Kesrek, Kepel dan Penjaskes FIK UNP, 1993.
3. Perbandingan Pengaruh Latihan Knee Tuck Jump dan Split Jump Atlet Bolavoli Porwil Sumbar 1996.
4. Kontribusi Gizi Dalam Latihan Olahraga Mahasiswa FIK UNP 20005.
5. Perbedaan Pengaruh Ketinggian (Apticut) Antara Dataran Rendah dan Dataran Tinggi Dalam Lari 1000 m Mahasiswa FIK UNP 2003.
6. pengaruh latihan knee tuck jump dan box jump terhadap peningkatan daya ledak otot tungkai atlet bolavoli UNP padang.

MATA KULIAH YANG DIBINA

1. Permainan Bolavoli
2. Ilmu Gizi Olahraga
3. Penjas Adaptif

Gizi Olahraga

Drs. Syafrizar, M.Pd, adalah dosen Fakultas Ilmu Keolahragaan Universitas Negeri Padang. Mengawali karier mengajar Ilmu Gizi dan Bola Voli di FPOK sejak tahun 1986 sampai sekarang. Karya ilmiah yang digeluti bidang Ilmu Gizi dan bola voli. Pada 2008sampai sekarang dipercaya sebagai Pembentu Dekan FIK UNP.

Wilda Welis, S.P., M.Kes, adalah dosen Fakultas Ilmu Keolahragaan Universitas Negeri Padang. Mengawali karier mengajar sebagai dosen Ilmu Gizi sejak tahun 1999 sampai sekarang. Karya ilmiah yang digeluti bidang Ilmu Gizi. Sedang menempuh S3 di UNP.

Wineka Media
www.pembelajaranvisioner.com

ISBN 978-979-3039-93-6