

ILMU GIZI TEORI & APLIKASI DALAM OLAHRAGA

Penulis : Ruslan
Andi Muhammad Aswan
Rusli

Editor & Cover Design : Andi Hafitz Khanz

ISBN : © 2019. Mulawarman University Press

Edisi : Oktober 2019

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang Dilarang
memperbanyak atau memindahkan sebagian atau seluruh isi
buku ini dalam bentuk apapun tanpa
izin tertulis dari penerbit

Isi diluar tanggung jawab percetakan.

Ruslan, Andi Muhammad Aswan & Rusli. 2019. Ilmu Gizi Teori
& Aplikasi dalam Olahraga. Mulawarman University Press.
Samarinda



**Mulawarman
University PRESS**
Member of IKAPI & APPTI

Penerbit

Mulawarman University PRESS

Gedung LP2M Universitas Mulawarman

Jl. Krayan, Kampus Gunung Kelua

Samarinda - Kalimantan Timur - Indonesia 75123

Telp/Fax (0541) 747432, Email : mup@lppm.unmul.ac.id

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, segala puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT karena buku ini selesai disusun. Buku ini disusun untuk membantu para mahasiswa dalam mempelajari konsep-konsep GIZI OLAHRAGA dan untuk mempermudah mempelajari materi TEORI & APLIKASI terutama bagi yang belum mengenal dalam olahraga terlepas apapun jurusan yang mereka tempuh.

Syukur Alhamdulillah, kami panjatkan kehadirat Allah SWT, atas segala rahmat dan karunia-Nya sehingga Buku yang kami yang berjudul “ILMU GIZI” ini telah dapat kami selesaikan. Dalam penyusunan Buku Ajar ini tidak lepas dari berbagai hambatan dan kesulitan, akan tetapi berkat adanya motivasi dan semangat kami dapat menyelesaikan buku ajar ini. Walaupun demikian, Buku ini masih jauh dari kesempurnaan. Buku ini dapat tersusun dengan baik karena bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, Penulis mengucapkan terima kasih yang amat dalam kepada keluarga, sahabat dan pihak - pihak lain yang tidak bisa penulis ucapkan satu persatu, kami Menyadari masih terdapat kekurangan dalam buku ajar ini untuk itu kritik dan saran terhadap penyempurnaan buku ini sangat diharapkan. Semoga buku ini dapat memberi manfaat bagi mahasiswa khususnya PJKR FKIP UNMUL dan bagi semua pihak yang membutuhkan. Untuk itu saran dan kritik yang membangun kami harapkan demi kesempurnaan Buku yang kami buat dimasa mendatang.

Penulis menyadari apabila dalam penyusunan buku ini terdapat kekurangan, tetapi penulis meyakini sepenuhnya bahwa sekecil apapun buku ini tetap memberikan manfaat.

Akhir kata guna penyempurnaan buku ini kritik dan saran dari pembaca sangat penulis nantikan.

Samarinda, 2 Oktober 2019

Penulis

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR

DAFTAR ISI

DAFTAR GAMBAR

DAFTAR TABEL

BAB 1 PENGANTAR ILMU GIZI

A. PENDAHULUAN	1
B. PENGERTIAN GIZI OLAAHRAGA	1
C. BEBERAPAH ISTILAH GIZI	3
D. FUNGSI UMUM ZAT-ZAT GIZI	5
E. ANGKA KECUKUPAN GIZI YANG DIANJURKAN	5

BAB 2 ZAT GIZI MAKRO UNTUK LATIHAN

A. KARBOHIDRAT	9
B. PROTEIN.....	17
C. ASAM AMINO	20
D. LEMAK	27

BAB 3 ZAT GIRI MIKRO DAN ELEKTROLIT

A. VITAMIN	35
B. MINERAL	45
C. AIR DAN ELEKTROLIT	61

BAB 4 METABOLISME DAN KEBUTUHAN ENERGI ATLET

A. KEBUTUHAN ENERGI.....	69
--------------------------	----

BAB 5 PENGATURAN MAKANAN ATLET

A. TAHAPAN PENGATURAN MAKANAN	74
B. PENGATURAN MAKANAN PERTANDINGAN	77

BAB 6 MENU MAKANAN BAGI ATLET

A. PENGERTIAN MENU	112
B. TUJUAN PENYUSUNAN MENU	113
C. KEBUTUHAN PANGAN UNTUK MENYUSUN MENU SEIMBANG.....	115
D. PENILAIAN GIZI BAHAN MAKANAN	119
E. MAKANAN PADA PEMUSATAN LATIHAN	129
F. ZAT ERGOGENIK GIZI	131

BAB 7 GANGGUAN DAN PENYAKIT TERKAIT GIZI ATLET

A. SPORT ANEMIA	140
B. PENYAKIT GASTRITIS	142
C. GANGGUAN DIARE	144
D. KELAINAN (<i>HEAT STRESS/STROKE</i>)	145
E. DEMAM	146
F. HIPERTENSI.....	148
G. KELEBIHAN BERAT BADAN/OBESITAS	149
H. OSTEOPOROSIS OLAHRAGA.....	152
I. DIABETES MELITUS.....	157

BAB 8 DEFINISI PANGAN FUNGSIONAL

A. PANGAN FUNGSIONAL	159
B. JENIS-JENIS MAKANAN FUNGSIONAL.....	162
C. KLASIFIKASI PANGAN NASIONAL	163
D. KOMPONEN MAKANAN FUNGSIONAL	164

BAB 9 GANGGUAN MAKANAN

A. GANGGUAN MAKANAN	182
B. ANONEXIA NERVOSA	182
C. BULEMIA NERVOSA	183
D. AKIBAT KELAINAN PERILAKU MAKANAN	184
E. PERTANDA ANOREXIA NERVOSA	184
F. PERTANDA BELIMIA NERVOSA	185
G. PENGobatan	185

BAB 10 MITOS MAKANAN DAN MINUMAN UNTUK ATLET

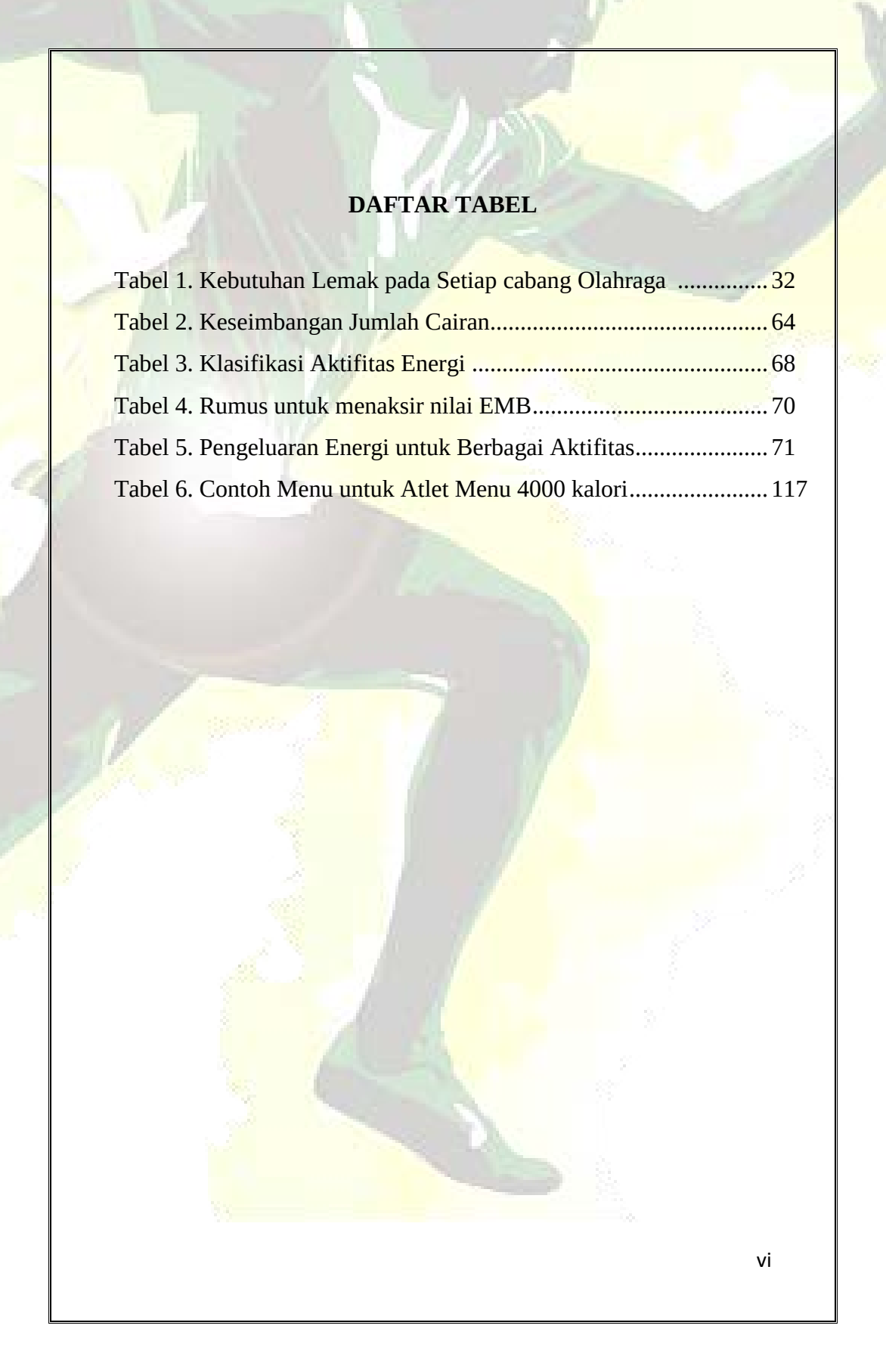
A. MITOS SUSU.....	189
B. MITOS KOPI.....	190
C. MITOS SUPLEMEN.....	191
D. MITOS PROTEIN	194
E. MITOS GARAM	195
F. MITOS SPORT DRINKS.....	196
G. MITOS PUASA.....	197
H. EFEK PLASEBO.....	197

DAFTAR PUSTAKA

DAFTAR GAMBAR

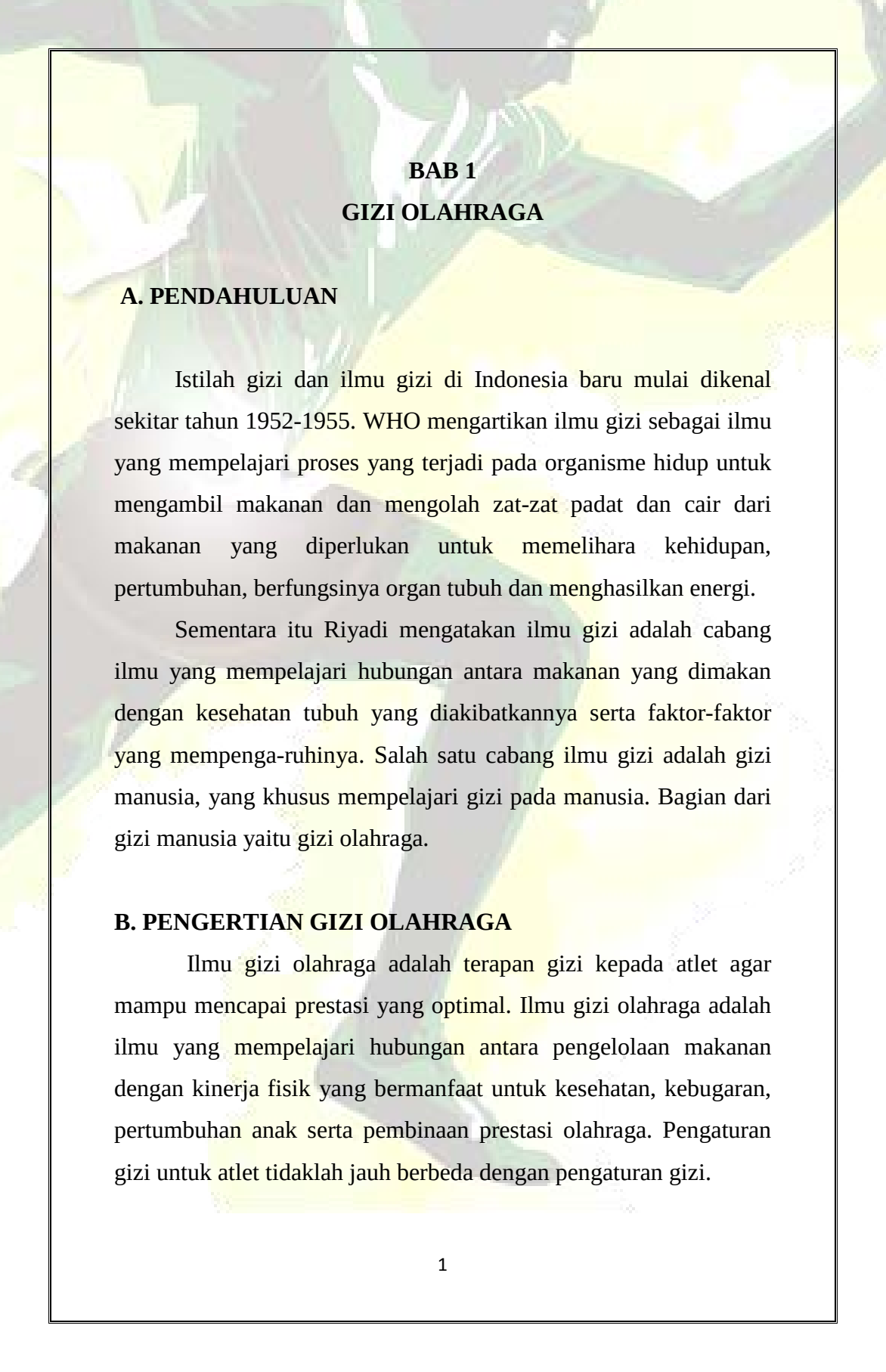
1. GAMBAR KARBOHODRAT	9
2. GAMBAR PROTEIN	17
3. GAMBAR LEMAK	27
4. GAMBAR VITAMIN	35
5. GAMBAR MINERAL	45
6. GAMBAR AIR DAN ELEKTROLIT	61
7. GAMBAR BLANSING	91
8. GAMBAR PENDINGINAN	96
9. GAMBAR FERMENTASI	97
10. GAMBAR PENGERINGAN.....	99
11. GAMBAR MAKANAN SUMBER KARBOHIDRAT.....	121
12. GAMBAR MAKANAN SUMBER PROTEIN HEWANI.....	122
13. GAMBAR MAKANAN SUMBER PROTEIN NABATI.....	123
14. GAMBAR SAYURAN	122
15. GAMBAR BUAH-BUAHAN	123
16. GAMBAR SUSU	126
17. GAMBAR MINYAK	127
18. GAMBAR SPORT ANEMIA.....	140
19. GAMBAR PENYAKIT GASTRITIS.....	142

20. GAMBAR GANGGUAN DIARE.....	144
21. GAMBAR KELAINAN (<i>HEAT STRESS/STROKE</i>).....	145
22. GAMBAR DEMAM	146
23. GAMBAR HIPERTENSI	148
24. GAMBAR KELEBIHAN BERAT BADAN/OBESITAS.....	149
25. GAMBAR OSTEOPOROSIS OLAHRAGA	152
26. GAMBAR DIABETES MELITUS	157
27. GAMBAR IKAN LAUT DALAM.....	168
28. GAMBAR KACANG-KACANGAN.....	169
29. GAMBAR BIJI-BIJIAN	170
30. GAMBAT BUNCIS	170
31. GAMBAR ANEKA BERI	171
32. GAMBAR MITOS SUSU	189
33. GAMBAR MITOS KOPI	190
34. GAMBAR MITOS SUPLEMENT	191
35. GAMBAR MITOS PROTEIN.....	194
36. GAMBAR MITOS GARAM.....	195
37. GAMBAR MITOS SPORT DRINKS	196
38. GAMBAR MITOS PUASA	197
39. GAMBAR EFEK PLASEBO	198



DAFTAR TABEL

Tabel 1. Kebutuhan Lemak pada Setiap cabang Olahraga	32
Tabel 2. Keseimbangan Jumlah Cairan.....	64
Tabel 3. Klasifikasi Aktifitas Energi	68
Tabel 4. Rumus untuk menaksir nilai EMB.....	70
Tabel 5. Pengeluaran Energi untuk Berbagai Aktifitas.....	71
Tabel 6. Contoh Menu untuk Atlet Menu 4000 kalori.....	117



BAB 1

GIZI OLAHRAGA

A. 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, berfungsi 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.

B. 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 akarbahi-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.

C. BEBERAPA ISTILAH GIZI

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.

Konsumsi makanan berpengaruh terhadap status gizi seseorang. Status gizi baik atau status gizi optimal terjadi bila tubuh memperoleh cukup zat-zat gizi yang digunakan secara efisien, sehingga memungkinkan pertumbuhan fisik, perkembangan otak, kemampuan kerja, dan kesehatan secara umum pada tingkat setinggi mungkin.

Gizi kurang dapat terjadi karena seseorang mengalami kekurangan salah satu zat gizi atau lebih di dalam tubuh (Almatsier, 2005). Gizi kurang merupakan salah satu masalah gizi yang banyak dihadapi oleh negara-negara yang sedang berkembang. Hal ini dapat terjadi karena tingkat pendidikan yang rendah, pengetahuan yang kurang mengenai gizi dan perilaku belum sadar akan status gizi. Contoh masalah kekurangan gizi, antara lain KEP (Kekurangan Energi Protein), GAKI (Gangguan Akibat Kekurangan Iodium), Anemia Gizi Besi (AGB)

Gizi Lebih: Keadaan yang timbul karena konsumsi pangan yang berlebihan selama jangka waktu tertentu yang melebihi kebutuhan tubuh. Status gizi lebih merupakan keadaan tubuh seseorang yang mengalami kelebihan berat badan, yang terjadi karena kelebihan jumlah asupan energi yang disimpan dalam bentuk cadangan berupa lemak. Ada yang menyebutkan bahwa masalah gizi lebih identik dengan kegemukan. Kegemukan dapat menimbulkan dampak yang sangat berbahaya yaitu dengan munculnya penyakit degeneratif, seperti diabetes mellitus, penyakit jantung koroner, hipertensi, gangguan ginjal dan masih banyak lagi. Masalah gizi lebih ada dua jenis yaitu *overweight* dan obesitas. Batas IMT untuk dikategorikan *overweight* adalah antara 25,1 – 27,0 kg/m², sedangkan obesitas adalah $\geq 27,0$ kg/m²

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 dibutuhkan tubuh, tetapi tubuh tidak dapat mensintesisnya dan atau

tubuh tidak mampu mensintesisnya dalam jumlah cukup untuk memenuhi kebutuhannya. **Status gizi atlet:** Keadaan tubuh sebagai akibat konsumsi, penyerapan dan penggunaan pangan didalam tubuh. **Keamanan pangan:** Tersedianya pangan yang aman dari segi norma agama, keyakinan, kesehatan dan keracunan bagi setiap orang

D. 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 dikelompokkan 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.

E. ANGKA KECUKUPAN GIZI YANG DIANJURKAN

Angka Kecukupan Energi (AKE) merupakan rata-rata tingkat konsumsi energi dengan pangan yang seimbang yang disesuaikan dengan pengeluaran energi pada kelompok umur, jenis kelamin, ukuran tubuh, dan aktivitas fisik. Angka Kecukupan Protein (AKP) merupakan rata-rata konsumsi protein untuk menyeimbangkan protein agar tercapai semua populasi orang sehat

disesuaikan dengan kelompok umur, jenis kelamin, ukuran tubuh dan aktivitas fisik. Kecukupan karbohidrat sesuai dengan pola pangan yang baik berkisar antara 50-65% total energi, sedangkan kecukupan lemak berkisar antara 20-30% total energi



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. Zat gizi mikro adalah zat gizi yang dibutuhkan dalam jumlah kecil oleh tubuh. Contoh zat gizi mikro antara lain adalah kalsium, natrium, zat besi, kalium, yodium, vitamin, magnesium, dan fosfor. Kebutuhan gizi mikro tidak bisa diperkirakan melalui rumus seperti halnya kebutuhan gizi makro, melainkan cukup dilihat berdasarkan kecukupannya saja. Ini karena jumlah zat gizi mikro sangat kecil, jenisnya banyak, dan biasanya kebutuhannya relatif sama untuk masing-masing kelompok umur. Kecukupan zat gizi mikro dapat dilihat pada Angka Kecukupan Gizi (AKG) Indonesia tahun 2013 yang dikeluarkan oleh Kemenkes RI. Kebutuhan gizi berbeda setiap orang, tetapi jangan tertukar dengan *kecukupan* gizi. Jika membicarakan kebutuhan gizi, seringkali orang juga terkecoh dengan yang dinamakan kecukupan gizi. Seakan-akan ini adalah dua hal yang sama. Padahal, ini berbeda konteksnya. Angka kecukupan gizi (AKG) adalah kecukupan rata-rata zat gizi sehari bagi hampir semua orang sehat di suatu negara. Itu artinya, AKG ini digunakan sebagai patokan rata-rata zat gizi yang diperlukan oleh sekelompok orang. Bukan menggambarkan berapa kebutuhan gizi satu individu tertentu saja. Angka kecukupan gizi akan sama dalam satu golongan usia. Namun, angka kebutuhan gizi pastinya akan selalu berbeda-beda untuk setiap orang. Contohnya, dalam AKG dianjurkan jumlah protein pria berusia 19-29 tahun adalah 63 gram. Itu artinya, rata-rata jumlah protein yang cukup ukurannya

bagi kebanyakan pria usia 19-29 tahun di Indonesia adalah 63 gram. Namun, jika Anda menghitung kebutuhan gizi protein berdasarkan cara yang sudah tertera sebelumnya, hasilnya tentu akan berbeda. Tidak pasti 63 gram, bisa lebih atau bisa kurang. AKG biasanya lebih sering digunakan sebagai patokan dalam perumusan acuan label gizi. Biasanya Anda akan menemukan label ini pada bungkus makanan dalam tabel informasi gizi atau *nutrition facts*.

A. KARBOHIDRAT



(<https://hellosehat.com/pusat-kesehatan/diabetes-kencing-manis/jenis-karbohidrat-yang-sehat/>) di akses pada tanggal 04, April 2014

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:

a. 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:

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

b. 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.

c. 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

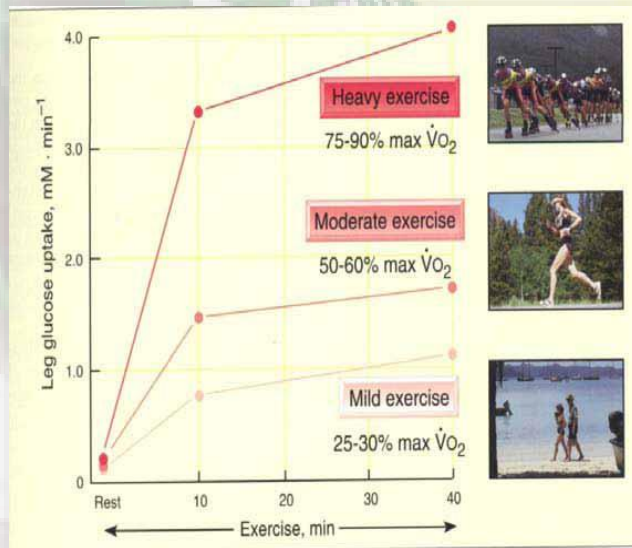
Sumber utama karbohidrat di dalam makanan berasal dari tumbuh-tumbuhan (nabati) yaitu bahan makanan pokok seperti beras, jagung, sagu, gandum, kacang-kacangan dan buah-buahan. Sedangkan sumber dari hewani hampir tidak ada, karena karbohidrat dari hewani berbentuk glikogen, terutama dalam daging dan hati,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



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% $\dot{V}O_2$ 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.

Dalam hal konsumsi makanan sumber karbohidrat, 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 menaikkan 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) dari pada pemberian kentang dan glukosa yang merupakan pangan yang mempunyai indeks glikemiks tinggi.

B. PROTEIN



(<https://draxe.com/protein-foods/>) di akses pada tanggal 04, April 2014

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 :

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.

Protein Bersenyawa

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

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 esensial. Yang termasuk asam amino esensial adalah lisin, triptopan, fenilalanin, leusin, isoleusin, treonin, metionin dan valin.

Berdasarkan bentuk, protein dibagi atas ;

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

1. Daya larut rendah
2. Kekuatan mekanis tinggi
3. Tahan terhadap enzim pencernaan

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

Bentuk globular (bola) yang mempunyai sifat yaitu;

1. Terdapat dalam cairan jaringan tubuh

2. Larut dalam garam dan asam encer

3. Mudah mengalami denaturasi

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

Protein Konjungasi

Terikat dengan bahan lain non asam amino

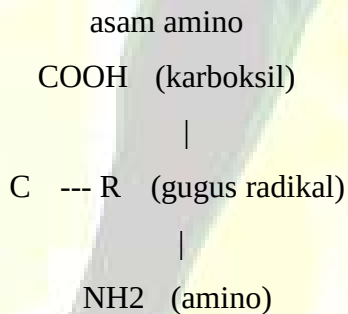
Contoh: Nukleoprotein, Lipoprotein, Fosfoprotein, Metaloprotein (terikat dengan mineral seperti feritin, hemosiderin), Floroprotein.

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



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: Asam amino netral, bila asam amino mengandung 1 gugus asam dan 1 gugus amino (basa). Asam amino asam, bila asam amino

punya kelebihan gugus asam di banding gugus basa. Asam amino basa, bila asam amino punya gugus basa lebih banyak dari gugus asam. Asam amino yang mengandung 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, Fenilalanin, 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 Tirosin yaitu prekursor bahan pembentuk rambut dengan pigmen kulit.
4. Arginin yaitu terlibat dalam sintesis ureum di hati
5. Glisin yaitu mengikat bahan toksik dan merubahnya menjadi bahan tidak toksik
6. Histidin yaitu sintesis histamin
7. Glutamin dan Asparagin yaitu simpanan asam amino tubuh.

Asam amino dapat dipilah menjadi asam amino glukogenik seperti alanin, serin, glisin, sistein, metionin dan triptofan dan asam amino ketogenik yaitu asam amino yang dapat membentuk senyawa keton. Yang termasuk asam amino ketogenik seperti fenilalanin, tirosin, leusin, isoleusin dan lisin. Asam amino 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 pembentukan rantai panjang asam amino yang disebut rantai

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

Net Protein Utilization (NPU)

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

$NPU = NB * \text{Koefisien pencernaan}$

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.

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

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.

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

$$= \frac{\text{Mg asam amino yang sama per gram protein patokan}}{\text{Mg asam amino yang sama per gram protein patokan}}$$

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.

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 dianjurkan), sedangkan untuk atlet remaja yang sedang tumbuh

mebutuhkan 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 mengonsumsi 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.

D. LEMAK



(<http://ken-foundation.blogspot.com/2012/08/junk-food.html>) Di akses pada 04, April 2019

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 kedelai dan jagung).

Proses hidrogenasi adalah perubahan lemak dari tak jenuh menjadi jenuh, contoh produksi margarin dari proses hidrogenasi minyak kelapa sawit, minyak jagung, dan kedelai. Ransiditas (sifat

tengik) disebabkan oleh pembebasan asam lemak bebas yang memiliki bau tak enak, akibat terpaparnya lemak oleh oksigen di udara. Vitamin E merupakan nutrisi penting untuk mencegah oksidasi tersebut. Lemak tak jenuh akan lebih mudah teoksidasi yang menyebabkan tengik. Asam lemak esensial merupakan asam lemak yang diperlukan dan tidak dapat disintesa oleh tubuh, antara lain asam linoleat, linolenat, dan arakidonat.

a. Penggolongan Lemak

Lipid/lemak sederhana, terdiri dari mono, di dan trigliserida. Complex lipid/lemak kompleks, terdiri dari:

1. 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.
2. Sterol (ergosterol dan kolesterol) sebagai pembentuk sterol dan steroid (contoh : crab, lobster dan kuning telur).
3. 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

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

b. Fungsi Lemak dalam makanan secara umum:

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

c. Fungsi Lemak dalam Tubuh:

Cadangan energi dalam bentuk jaringan lemak yang ditimbun di tempat tertentu (depot lemak pada jaringan adiposa dibawah kulit, sekitar organ dalam rongga abdomen). 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. Sebagai pelumas, lemak membantu menge-luarkan sisa makanan.

Menghemat protein. Lemak menghemat penggu-naan protein untuk sintesis protein, sehingga protein tidak digunakan sebagai sumber energi. 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. 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.

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 koenzim 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 berat atom karbon 18 menjadi senyawa berat atom 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).

Problem Kesehatan :

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

Peranan Lemak untuk Latihan

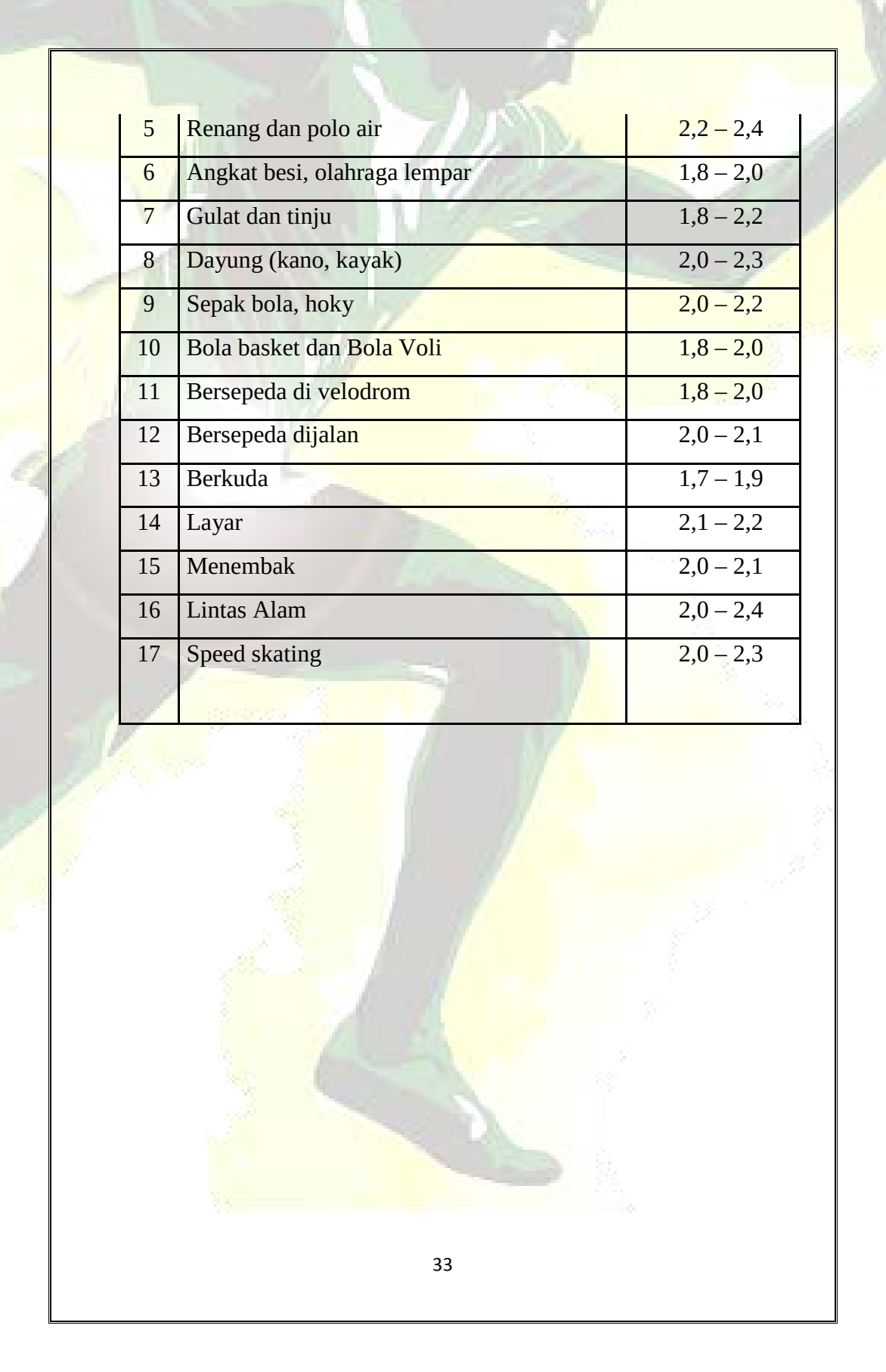
Sumber energi yang memproduksi ATP (adenosin tripospat) selama kegiatan/latihan olahraga selain karbohidrat dalam bentuk glikogen adalah lemak dalam asam lemak. Gabungan kedua sumber tersebut biasanya digunakan dalam latihan. Namun jumlah yang digunakan sangat tergantung dari berbagai faktor. Faktor 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 di jalan	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 disintesa 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 adalah 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



(<https://www.honestdocs.id/5-jenis-vitamin-untuk-bayi>) Di akses pada 04, April 2019

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. Vitamin adalah senyawa kimia yang tidak dapat dibuat sendiri oleh tubuh, tetapi sangat diperlukan untuk pertumbuhan dan perkembangan tubuh. Tubuh memerlukan vitamin dengan jumlah sedikit, tetapi terus-

menerus. Vitamin berfungsi untuk pertumbuhan sel, mengatur, dan memperbaiki fungsi alat tubuh, serta mengatur penggunaan makanan dan energi.

1. Fungsi Vitamin Secara Umum

Ada banyak jenis-jenis vitamin yang memiliki fungsi-fungsi tersendiri, untuk kali ini kita akan memberikan fungsi vitamin secara umum. **Fungsi vitamin secara umum** antaralain sebagai berikut...

- Mengatur zat dalam tubuh
- Berfungsi menguatkan gigi dan tulang
- Mempercepat Pertumbuhan
- Memperkuat daya tahan tubuh terhadap penyakit
- Mempercepat proses dalam penyembuhan penyakit
- Menjaga dan meningkatkan kebugaran tubuh
- Memperlambat dalam proses penuaan
- Membangun sistem kekebalan tubuh atau sistem imun
- Menjaga tubuh tetap segar dan menghilangkan rasa capek
- Vitamin juga diperkirakan berfungsi sebagai katalisator dalam reaksi biokimia tubuh

2. Fungsi, Sumber dan Jenis-Jenis Vitamin

Beberapa macam vitamin yang telah diketahui fungsi dan sumber-sumber dari berbagai macam atau jenis vitamin tersebut antaralain sebagai berikut

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 (karbohidrat) 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 yang 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 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 neurotransmitter:

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 kolesterol

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 B₁ (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 sereal, 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.

c. Vitamin B₂ (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 B₂ (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, sereal, 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 (B₃)

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, ovoline, hati biri-biri, daging, telur, sayuran, dan buah. Kekurangan vitamin B₃ (Niasin) dapat menyebabkan; pelagra (dikenal 3D yaitu: dermatitis, diarrhoea, 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 (neurotransmitter)*

Fungsi lain sebagai bagian koenzim 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, sereal, 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.

f. Vitamin B₆ (Piridoksin)

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

Sifat Kimia :

1. Kristal putih tidak berbau, larut air, dan alkohol
2. Tahan panas dalam keadaan asam, tidak begitu stabil dalam alkali
3. 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 B₆ (Piridoksin) adalah khamir, kecambah gandum, hati, sereal, kacang-kacangan, kentang, pisang, susu, telur, sayur dan buah. Kekurangan vitamin B₆ dapat menyebabkan gejala: anemia, muntah, lemah, sukar tidur, gangguan pertumbuhan,

penurunan produksi antibodi, peradangan lidah, luka pada bibir dan sudut mulut. Sedangkan kelebihan vitamin B₆ 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.

g. 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 dalam lemak dan air. Pencegahan kehilangan beta karoten selama penyimpanan dapat dilakukan dengan penambahan anti oksidan, pendinginan dan perlindungan dari sinar matahari.

Fungsi Vitamin A :

Vitamin A berfungsi untuk membentuk jaringan tubuh dan tulang, meningkatkan 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 seperti 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 xerophthalmia.

h. Vitamin D (Kolekalsiferol)

Senyawa kolekalsiferol 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).

i. 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 perlindungan 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.

j. 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



(<http://giziklinikku.blogspot.com/2017/02/mineral-dan-akibat-kekurangan-dan.html>) Di akses pada 04, April 2019

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 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).

Mineral merupakan unsur kimia individu. Mineral tidak dapat rusak. Kandungan mineral dari berbagai jenis makanan biasanya disebut “abu”, hal ini karena mineral ialah produk yang tersisa dari makanan setelah seluruh makanan tersebut dihancurkan pada suhu yang tinggi atau didegradasi oleh bahan kimia. Pada tubuh manusia, mineral membentuk sekitar 4 persen dari berat badan orang dewasa. Mineral merupakan sebuah substansi anorganik yang diperlukan tubuh dalam jumlah yang kecil guna berbagai fungsi tubuh.

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 absorpsi Fe

3. Interaksi serat dengan mineral

Contoh fitat dalam serat, oksalat dalam bayam bersifat mengikat mineral. Serat tinggi bersifat menghambat absorpsi Ca, Fe, Zn, Mg. Makanan sumber mineral dari hewani mempunyai ketersediaan biologi (*bioavailabilitas*) yang tinggi. Sedangkan makanan yang berasal dari tumbuhan (nabati) mempunyai *bioavailabilitas* yang rendah. Beberapa mineral banyak terdapat dalam makanan nabati seperti Mg. Akibat kelebihan mengkonsumsi mineral dapat menyebabkan keracunan.

Kelompok Mineral Makro

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.

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, Memelihara keseimbangan cairan dan elektrolit, Memelihara suasana asam lambung Memelihara keseimbangan asam basa, Membantu mengeluarkan CO₂ Mineral klor banyak terdapat dalam garam dapur, sayur dan buah. Akibat kekurangan klor sangat jarang terjadi.

Kalium (K)

1. Kation dalam sel
2. Diabsorpsi di usus halus
3. Ekskresi melalui urine, feses dan keringat

Fungsi :

1. Memelihara keseimbangan cairan dan elektrolit
2. Memelihara keseimbangan asam basa
3. Berperan dalam transmisi syaraf dan relaksasi otot
4. Katalisator reaksi biologi
5. 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

Kalsium (Ca)

Paling banyak dalam tubuh 99 % terdapat dalam jaringan keras (tulang dan gigi) Terdapat dalam bentuk hidroksi apatit { $3\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2 \cdot \text{Ca}(\text{OH})_2$ }

Absorpsi :

1. Kemampuan absorpsi pria lebih besar wanita
2. Absorpsi dibagian atas usus halus (duodenum)
3. Absorpsi aktif
4. Ca paling baik diabsorpsi dalam suasana asam
5. Dikeluarkan melalui feses

Faktor Yang Meningkatkan Absorpsi Ca :

Semakin tinggi kebutuhan, persediaan rendah, absorpsi efisien

1. Absorpsi meningkat bila konsumsi rendah
2. Konsumsi vitamin D
3. Aktivitas fisik
4. Adanya laktosa
5. Lemak

Faktor yang Menghambat Absorpsi Ca :

1. Kurang vitamin D
2. Asam oksalat (bayam)
3. Asam fitat (sereal)ia)
4. Serat
5. Stress mental dan fisik
6. Proses menua
7. Kurang aktifitas

Suasana basa bersama fosfor- membentuk kalsium fosfat - tak larut air Rasio fosfor terhadap Ca tinggi (1:1)

Fungsi Kalsium :

1. Pembentuk tulang dan gigi
2. Pembekuan darah
3. Katalisator
4. Kontraksi otot

Sumber :

1. Susu dan hasil olahan
2. Sereal, kacang-kacangan
3. Sayuran hijau
4. 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 :

1. Konstipasi
2. Batu ginjal

Fosfor (P)

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 absorpsi fosfor: Fe^{++} , Mg^{++} , asam lemak tidak jenuh dan antasid. Kalsifikasi tulang dan gigi - kalsifikasi tulang dan gigi diawali dengan pengendapan fosfor pada matriks tulang mengatur peralihan energi.

1. Absorpsi dan transportasi zat gizi - alat angkut fosfolipid
2. Bagian dari ikatan tubuh esensial - dna dan rna (kode gen).
Mengatur keseimbangan asam basa

Sumber :

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

Akibat kekurangan;

1. Kerusakan tulang

Akibat kelebihan;

1. Mengikat Ca, sehingga Ca berkurang□kejang

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

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

Sumber :

1. Sayuran hijau, sereal, biji-bijian
2. Kacang-kacangan
3. 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.

Sulfur

Merupakan bagian zat gizi esensial, seperti vitamin (biotin, tiamin) asam amino (metionin, sistein) Sulfur terutama terdapat dalam tulang rawan, kulit, rambut, kuku.

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; Bentuk besi, bentuk hem lebih mudah diserap Asam organik seperti vitamin c, asam sitrat dapat merubah bentuk feri ke fero Asam fitat dan oksalat akan menghambat penyerapan besi dalam tubuh Tanin yang terdapat dalam teh, kopi, sayuran, buah menyebabkan zat besi terhambat penyerapannya dalam tubuh. Tingkat keasaman lambung juga dapat meningkat-kan absorpsi. 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 :

1. Makanan hewani seperti, daging, ayam, ikan, telur
2. Nabati, sereal, kacang-kacangan, sayuran hijau, buah pisang

Akibat Kekurangan :

1. Anemia
2. Kemampuan belajar menurun
3. Produktifitas kerja rendah
4. Kekurangan zat besi dapat terjadi dalam 3 tahap:

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)

1. Status seng - bila kebutuhan banyak, seng banyak diserap
2. Serat dan fitat - menghambat absorpsi
3. Albumin merupakan alat angkut seng

4. Tembaga dalam jml melebihi - menghambat absorpsi
5. Histidin - membantu absorpsi

Fungsi Seng :

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

Sumber :

Hewani : daging, hati, kerang, telur

Nabati : sereal, kacang-kacangan

Akibat Kekurangan ;

1. Gangguan pertumbuhan dan kematangan seksual.
2. Fungsi pencernaan terganggu
3. Gangguan fungsi kekebalan, fungsi otak
4. Menurunkan absorpsi tembaga
5. Mempercepat aterosklerosis
6. Mempengaruhi metabolisme kolesterol
7. Muntah, diare/demam
8. Lelah, anemia
9. Gangguan reproduksi

Iodium (I)

1. Sebagian besar Iodium ada di laut

2. Daerah pegunungan kurang Iodium
3. Iodium diabsorpsi dalam bentuk iodida
4. Penangkapan iodida oleh kelenjer tiroid dilakukan melalui transport aktif yang dinamakan pompa Iodium

Fungsi Iodium :

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

Makanan laut : ikan, udang, kerang, ganggang laut

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

Akibat Kelebihan : pembesaran kelenjar 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

Fungsi :

Bagian dari enzim adalah 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

Sumber:

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

5. MANGAN (Mn)

Fungsi: kofaktor berbagai enzim yang membantu proses metabolisme

Akibat Kekurangan:

1. Belum pernah terlihat pada manusia
2. Pada hewan steril, gangguan kerangka otak

Akibat Kelebihan:

1. kelainan otak

Sumber:

1. banyak dalam makanan nabati

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 glutathion 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, sereal, kacang-kacangan, biji-bijian

Akibat Kelebihan:

1. muntah
2. diare
3. rambut dan kuku rontok

6. FLUOR (F) Fungsi :

Mineralisasi tulang untuk mencegah osteoporosis dan pengerasan email gigi. Menimbulkan gejala fluorosis dengan

perubahan warna gigi menjadi kekuningan, mules, diare, gatal, muntah.

Akibat Kekurangan:

1. kerusakan gigi (caries gigi) dan tulang keropos

7. 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% Bila tingkat kejenuhan transferin tinggi, cara diangkut albumin

Sumber:

1. makanan nabati
2. daging dan 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



(<https://www.dictio.id/t/apa-yang-dimaksud-dengan-gangguan-keseimbangan-cairan-dan-elektrolit/12055>) Di akses pada 04, April 2019

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.

Air merupakan komponen terbesar dalam struktur tubuh manusia, kurang lebih 60-70 % berat badan orang dewasa berupa air, sehingga air sangat diperlukan oleh tubuh. Air berfungsi sebagai zat pembangun yang merupakan bagian dari jaringan tubuh

dan sebagai zat pengatur yang berperan sebagai pelarut hasil-hasil pencernaan. Dengan adanya air pula sisa-sisa pencemaran dapat dikeluarkan dari tubuh, baik melalui paru-paru, kulit, ginjal maupun usus. Air juga berfungsi sebagai pengatur panas tubuh dengan jalan mengalirkan semua panas yang dihasilkan ke seluruh tubuh.

Menurut Djoko Pekik Irianto (2006: 21) sebagai komponen terbesar, air memiliki manfaat yang sangat penting, yaitu: 1) Sebagai media transportasi zat-zat gizi, membuang sisa-sisa metabolisme, hormon ke organ sasaran (target organ). 2) Mengatur temperatur tubuh terutama selama aktifitas fisik. 3) Mempertahankan keseimbangan volume darah. Selanjutnya Sunita almatsier (2009: 220) air merupakan bagian utama tubuh, yaitu 55-66 % dari berat badan orang dewasa atau 70 % dari bagian tubuh tanpa lemak (lean body mass). Adapun fungsi air tersebut adalah sebagai pelarut dan alat angkut, katalisator, pelumas, fasilitator pertumbuhan, pengatur suhu dan peredam benturan. Dari keterangan di atas dapat disimpulkan bahwa air merupakan bahan yang sangat penting bagi kehidupan manusia dan fungsinya tidak dapat tergantikan oleh senyawa lain. Fungsi air adalah pembentuk cairan tubuh, alat pengangkut unsur-unsur gizi, pengatur panas tubuh dan pengangkut sisa oksidasi dari dalam tubuh.

Adapun distribusi cairan dalam tubuh (45 liter) adalah :

1. cairan intraseluler (cairan dalam sel) 30 liter
2. cairan ekstraseluler (cairan diluar sel) 15 liter
3. cairan interstisial (inter selular/sela sel) 12 liter
4. cairan intravaskular berupa plasma darah 3 liter

Air Berfungsi sebagai:

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.

Katalisator reaksi biologi dalam sel. Air berfungsi sebagai katalis dalam berbagai reaksi biologis tubuh yaitu mempercepat suatu reaksi biologis. Pelumas (sendi), semua cairan mempunyai sifat mempermudah pelepasan bahan-bahan padat menjadi bahan lain yang diperlukan tubuh. Fasilitator pertumbuhan, air merupakan bagian jaringan tubuh dan membantu proses pertumbuhan. Pengatur suhu, air menghantarkan panas keseluruhan tubuh sehingga suhu tubuh tetap stabil. Bila suhu tubuh tinggi, maka dilakukan penurunan suhu tubuh dengan cara radiasi dan penguapan keringat dari permukaan tubuh. 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 mengontrol kehilangan cairan melalui ginjal. Keseimbangan antara jumlah cairan yang masuk dan keluar tubuh adalah sebagai berikut:

Tabel 2. Keseimbangan Jumlah Cairan

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

Sumber Air

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



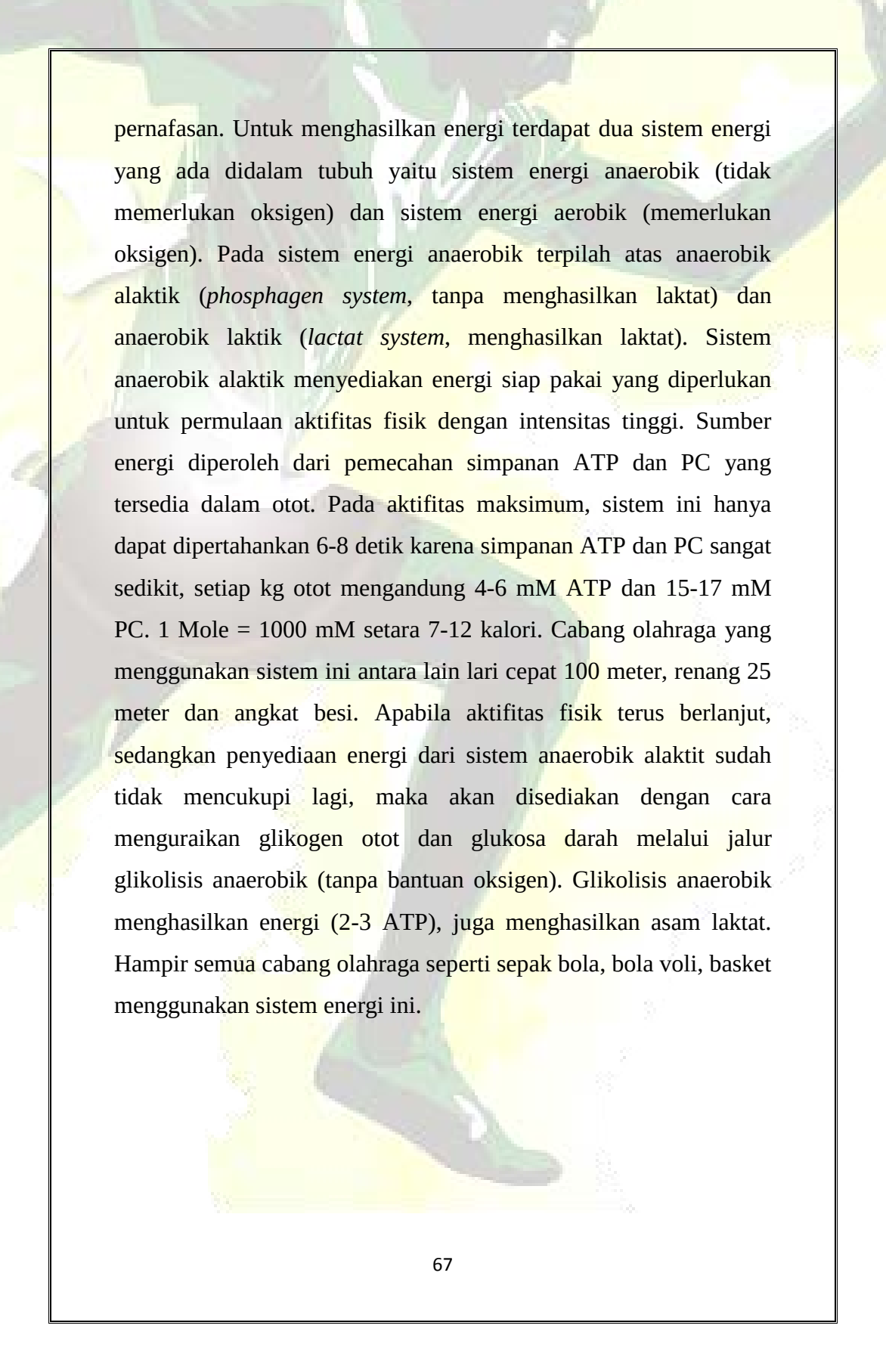
Keseimbangan cairan dapat terganggu dengan adanya dehidrasi dan overdehidrasi. Dehidrasi merupakan kehilangan cairan yang sangat banyak karena aktifitas berat seperti berolahraga. Adapun gejalanya adalah rasa haus, kehilangan nafsu makan, kencing sedikit, pusing, penampilan fisik yang rendah ketika beraktifitas, 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.

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 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 alaktik 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 3. Klasifikasi Aktifitas Energi

Klasifikasi Sistem Energi	Lama (detik)	Penyedia Energi	Pengamatan
Anaerobik	1 - 4	ATP	-
Alaktik	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

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.

A. 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.

$$H = 66,473 + 13,752 + 5,003 S - 6,755 A \text{ (bagi laki-laki)}$$

$$H = 65,5096 + 9,563 + 1,850 S - 4,676 A \text{ (bagi wanita)}$$

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 Aktivitas

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:

$$\text{Kebutuhan energi} = \text{EMB} + \text{Aktifitas Fisik} + \text{SDA}$$

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

= Kehilangan nitrogen basal melalui kulit per kg BB/hari

= 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, bahkan 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 memenuhi 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.

Perbaikan status gizi

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

1. Meningkatkan status gizi untuk menambah BB dan meningkatkan kadar Hb
2. 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.

Bagi atlet yang menaikkan Berat Badan:

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

Bagi atlet yang menurunkan Berat Badan perlu diperhatikan:

Penurunan BB sebaiknya dilakukan pada persiapan umum 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 menambah aktifitas, menu seimbang dan memenuhi kebutuhan gizi

Pemeliharaan status gizi

Pemeliharaan status gizi dilakukan pada atlet dengan status gizi optimal, mulai dari persiapan 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

Maksimalkan kemampuan endures/daya tahan dengan meningkatkan kapasitas erobik dan meningkatkan kadar Hb serta maksimalkan regulator metabolisme dengan konsumsi vit dan mineral yang cukup. Banyak makan sayur hijau dan buah berwarna kuning, sereal, kacang-kacangan. Kurangi lemak dan minyak, Banyak minum air dan jus buah, jangan tunggu sampai haus, 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 dapat digunakan dalam pengaturan makan atlet sebelum pertandingan, yaitu: 3 jam sebelum pertandingan 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 pertandingan berlangsung. Hal ini akan menyebabkan hipoglikemia. Bagi atlet yang gugup dan cemas berikan makanan cair. Untuk olahraga endurans/daya tahan dapat diberikan diet khusus (karbohidrat 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

Tambahan makanan karbohidrat berupa makanan tinggi karbohidrat seperti crackers, roti, biskuit, kue bolu, pisang dan lain-lain

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, Protein cukup 10-12%, lemak 15-20%, karbohidrat 68-70%

2. Banyak vitamin dan mineral
3. Mudah cerna, tidak bergas dan berserat, tidak merangsang
4. 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
7. lemak Memberi makanan yang dikenal atlet
8. Memberikan cukup cairan dengan interval tertentu
9. Susunan hidangan seperti pola tahap peme-liharaan

Waktu makan :

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

Kebutuhan cairan atlet

1. 2,3 – 4 liter perhari
2. Sehari sebelum bertanding minumlah ekstra 2-3 gelas besar
3. 2 jam sebelum tanding minum 2-3 gelas

4. 5-15 menit minum 1-2 gelas
5. Pada saat pertandingan istirahat juga dapat minum (voli dan bola kaki)
6. Jenis cairan air putih, teh jus buah dapat diberikan dengan sedikit gula (2,5%) dan suhu 10 derajat
7. 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:

Cukup energi, tinggi karbohidrat, vitamin mineral, cukup protein, rendah lemak 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.
7. Kebutuhan hidrat arang
8. 1 jam setelah bertanding 1 gr/kg BB. Misal, Berat badan 60 kg maka kebutuhan hidrat arang sebesar 60 gr atau 240 kalori
9. Pilihlah hidrat arang kompleks (polisakarida) dan disakarida
10. Pada umumnya setelah bertanding atlet malas makan, oleh karena itu porsi makanan diberikan $\frac{1}{2}$ porsi dari biasanya, ditambah makanan cair yang banyak hidrat arang

Cara pemberian :

1. Segera setelah bertanding minum air dengan suhu 10⁰c (sejuk), 1-2 gelas
 $\frac{1}{2}$ jam setelah bertanding; juice buah 1 gelas
2. 1 jam setelah bertanding; juice buah 1 gelas dan snack ringan atau makanan cair yang mengandung hidrat arang sebanyak 300 kalori

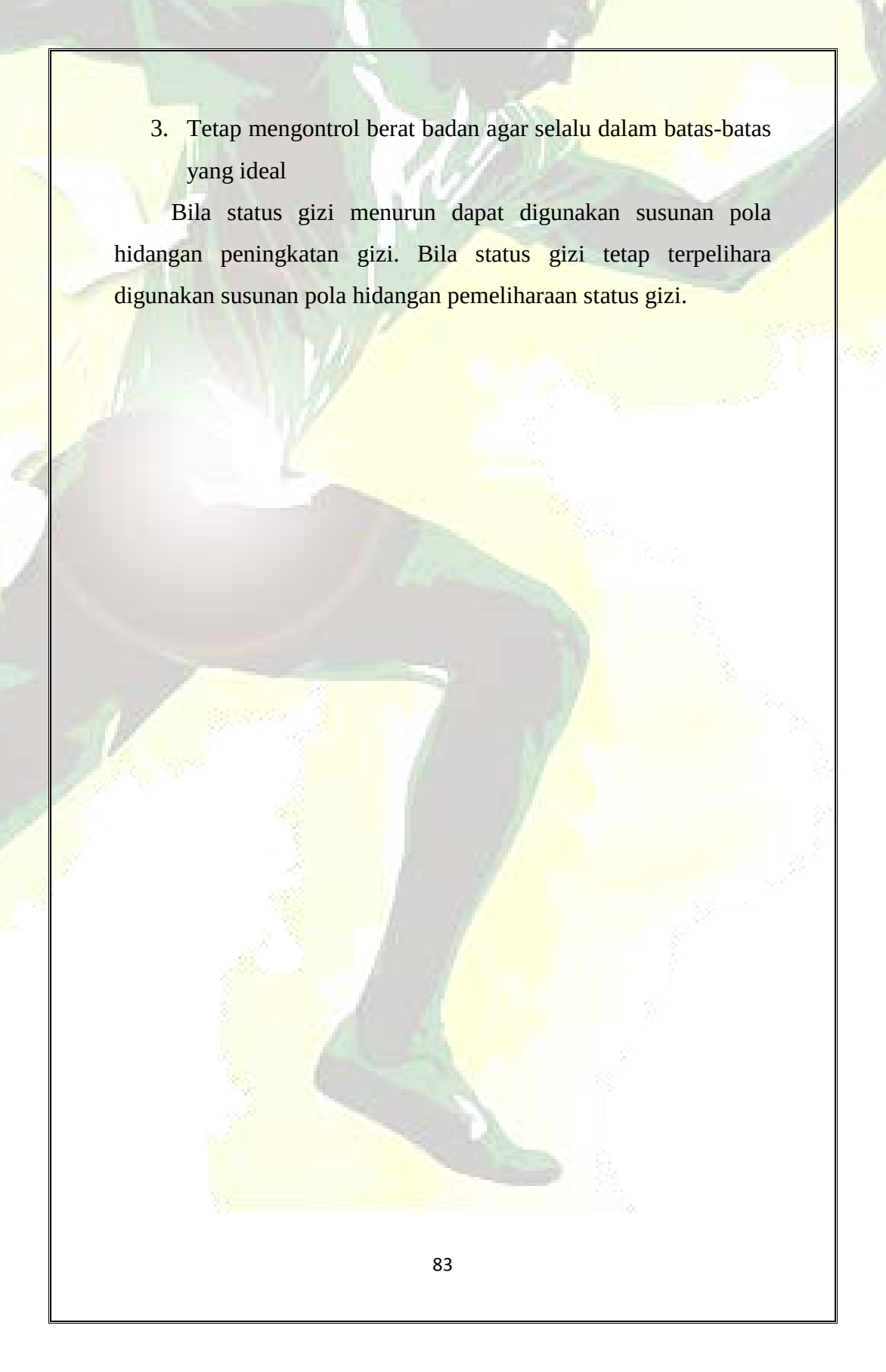
3. 2 jam setelah bertanding makan lengkap dengan porsi kecil; sebaiknya diberi lauk yang tidak digoreng dan tidak bersantan dan diberi banyak sayuran dan buah.
4. Sayuran berkuah lebih bermanfaat untuk mencukupi cairan dan mineral, misal soto, sop.
5. 4 jam kemudian atlet biasanya baru merasa lapar. 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 terpolakan seperti di pemusatan latihan.

Hal-hal yang perlu diperhatikan:

1. Kebutuhan energi harus disesuaikan dengan aktifitas yang dilakukan
2. Gizi seimbang dan bervariasi

- 
- A person wearing a green long-sleeved shirt and black pants is running on a yellow background. The person is captured in a dynamic pose, leaning forward with their right leg extended back and their left leg bent. The background is a solid yellow color.
3. Tetap mengontrol berat badan agar selalu dalam batas-batas yang ideal

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

Persiapan bahan makanan yaitu menyiapkan semua bahan makanan yang diperlukan sebelum dilakukan pengolahan, proses persiapan bahan makanan yang dimaksud dalam penelitian ini yaitu suatu kegiatan yang spesifik dalam rangka mempersiapkan bahan makanan dan bumbu -bumbu sebelum dilakukan kegiatan pemasakan Pengolahan Bahan Makanan/Pangan Pengolahan bahan makanan merupakan suatu rangkaian/kegiatan mengubah (memasak) bahan makanan mentah menjadi makanan yang siap dimakan. Proses pengolahan bahan makanan dilakukan oleh juru masak mulai dari membersihkan bahan makanan seperti mencuci, memotong, sampai pada proses memasak Distribusi dan Penyajian Makanan/Pangan Proses pendistribusian dan penyajian makanan dilakukan setelah semua proses dalam pengolahan selesai, dan makanan pun siap disajikan

Teknik Dasar Pengolahan Makanan/Pangan Teknik dasar pengolahan makanan adalah mengolah bahan makanan dengan \berbagai macam teknik atau cara. Adapun teknik dasar pengolahan makanan dibedakan menjadi 2 yaitu, teknik pengolahan makanan panas basah (moist heat) dan teknik pengolahan panas kering (dry heat cooking).

1. Teknik Pengolahan Makanan Panas Basah (Moist Heat)

Teknik pengolahan makanan panas basah adalah mengolah makanan dengan bantuan cairan. Cairan tersebut dapat berupa kaldu (stock), air, susu, santan dan bahan lainnya.

Teknik pengolahan makanan panas basah ini memiliki berbagai cara di antaranya :

a. Teknik Boiling adalah mengolah bahan makanan dalam cairan yang sudah mendidih. Untuk melakukan teknik boiling ada syarat tertentu yang harus dipenuhi , yaitu sebagai berikut:

1. Cairan harus mendidih
2. Alat perebus disesuaikan dengan cairan dan jumlah bahan makanan yang akan diolah.
3. Alat perebus harus ditutup agar menghemat energi.
4. Buih yang ada diatas permukaan harus dibuang untuk mencegah bersatunya kemabali dalam cairan sehingga memengaruhi mutu makanan. Teknik boiling dapat dilakukan pada beberapa bahan makanan seperti, daging segar, daging awet, telur, pasta, sayuran, dan tulang.

b. Teknik Poaching, dikenal juga teknik poaching dalam pengolahan makanan. Poaching adalah merebus bahan makanan dibawah titik didih dalam menggunakan cairan yang terbatas jumlahnya. Proses poaching berlangsung sedikit lama dan suhu dalam air berkisar 83 0C – 95 0C. Untuk melakukan poaching, perlu memperhatikan syarat sebagai berikut :

1. Suhu poaching dibawah titik didih berkisar 83 0C – 95 0C.
2. Cairan yang digunakan sesuai dengan banyaknya bahan makanan.

3. Makanan harus tertutup dari cairan.

4. Peralatan untuk poaching harus bersih dan tidak luntur.

Teknik dasar pengolahan poaching, dapat dilakukan untuk mengolah berbagai jenis makanan seperti daging, unggas, otak atau pankreas binatang, ikan, buah-buahan, dan sayur.

c. Teknik Braising adalah teknik merebus bahan makanan dengan cairan sedikit, kira-kira setengah dari bahan yang akan direbus dalam panci kemudian ditutup rapat dan menggunakan api kecil secara perlahan-lahan. Untuk melakukan teknik braising, perlu memperhatikan beberapa hal, diantaranya sebagai berikut :

1. Teknik merebus dalam cairan yang sedikit.
2. Bahan yang diolah harus dipotong rapi dan sama besarnya.
3. Dalam pengolahan daging daging, caranya memasukan daging dalam braising pan, lalu siram dengan kaldu secukupnya, jangan sampai terendam seluruhnya.
4. Jika menggunakan sauce pan, caranya cairkan mentega dalam sauce pan, lalu masukkan daging dan balik hingga warnanya kecoklatan. Untuk sayuran aduk sambil dibolak – balik.
5. Jika proses pengolahan dalam oven, braising pan ditutup rapat dan masukan dalam oven. Apabila diolah diatas kompor (perepian), posisi braising pan tertutup.

Syarat –syarat menggunakan teknik braising , yaitu sebagai berikut:

1. Teknik ini cocok menggunakan daging bagian paha.
2. Daging disaute dengan mentega hingga warnanya kecoklatan.
3. Cairan pada proses braising dipakai untuk saus pada saat menghidangkan.

4. Selama proses braising berlangsung, boleh ditambah cairan bila telah berkurang.

d. Teknik Stewing Stewing (menggulai) adalah mengolah bahan makanan yang terlebih dahulu ditumis bumbunya, dan direbus dengan cairan yang berbumbu dengan api sedang. Pada proses stewing ini, cairan yang dipakai yaitu susu, santan, dan kaldu. Cairan dapat dikentalkan sebelum atau selama proses stewing berlangsung. Dalam pemberian garam, sebaiknya dimasukkan pada akhir stewing, karena dalam daging dan sayur sudah terkandung garam.

e. Steaming Steaming adalah memasak bahan makanan dengan uap air mendidih. Teknik ini bisa dikenal dengan mengukus. Bahan makanan diletakkan pada steamer atau pengukus, kemudian uap air panas akan mengalir le sekeliling bahan makanan yang sedang dikukus. Untuk melakukan teknik ini perlu memperhatikan beberapa syarat berikut :

1. Alat pengukus harus dipanaskan terlebih dahulu diatas air hingga mendidih dan mengeluarkan uap.
2. Kapasitas alat pengukus harus disesuaikan dengan jumlah bahan yang dikukus.
3. Makanan harus dibungkus apabila tidak membutuhkan sentuhan uap air langsung
4. Air untuk mengukus harus mencukupi. Jika air kukusan habis, makanan yang dikukus akan beraroma hangus.
5. Untuk hasil yang baik, waktu pengukusan harus tepat.

2. Teknik Pengolahan Panas Kering (Dry Heat Cooking)

Teknik pengolahan panas kering (dry heat cooking) adalah mengolah makanan tanpa bantuan cairan. Misalnya deep frying, shallow frying, roasting, baking, dan grilling.

a. Deep frying Deep frying adalah mengolah makanan dengan menggoreng menggunakan minyak dalam jumlah banyak. Pada teknik ini yang digoreng betul-betul tenggelam dalam minyak dan meperoleh hasil yang krispi atau kering.

Terdapat 4 cara styledeep fat frying yang populer, yaitu :

1. Cara Perancis (A'la Fraincaise, French Style) a. Bahan makanan di marinade lalu dilapisi dengan tepung terigu atau maizena. b. Lalu goreng dalam minyak banyak dan panas.
2. Cara Inggris (A'la Englaise, English Style) a. Di marinade dalam bumbu lalu tiriskan. b. Celupkan dam putih telur lalu tepung panir. Ulangi sekali lagi. c. Goreng dalam minyak yang panas.
3. Cara Only (Al Only, Only Style) a. Makanan yang akan digoreng docelupkan dalam adonan. b. Kemudian langsung digoreng dalam minyak yang panas.
4. Cara menggoreng polos a. Bahan dibersihkan, lalu dimarinade atau tidak. b. Kemudian langsung digoreng dengan minyak yang banyak dan panas

b. Shallow Frying Shallow frying adalah proses menggoreng yang dilakukan. Terdapat 2 cara dalam pengolahan shallow frying, yaitu cara pan frying dan sauteing. Pan frying merupakan cara

menggoreng dengan minyak sedikit dan mempergunakan frying pan. Makanan yang dimasak dengan cara ini, antara lain telur mata sapi, daging, ommelet scrambled eggs, serta unggas yang lunak dan dipotong tipis. Sauteing adalah mengolah bahan makanan dengan menggunakan sedikit minyak sambil diaduk dan dilakukan secara cepat. Teknik ini sering dilakukan pada masakan cina, dan dipakai sebagai teknik penyelesaian pada sayuran kontinental. Pada pengolahan sayuran Indonesia disebut oseng-oseng (tumisan). Bahan makanan yang dimasak dengan cara ini, antara lain onion chopped (bawang bombay cincang),daging, sayuran, dan bumbu.

c. Roasting Roasting adalah teknik mengolah bahan makanan dengan cara memanggang bahan makanan dalam bentuk besar didalam oven. Roasting bentuk seperti oven. Sumber panasnya berasal dari kayu bakar, arang, gas, listrik, atau micriwave oven.

d. Baking Baking adalah pengolahan bahan makanan didalam oven dengan panas dari segala arah. Dalam teknik baking ini ada yang menggunakan loyang yang berisi air didalam oven, yaitu bahan makanan diletakkan dalam loyang. Contoh : puding karamel, hot puding franfurt. Untuk melakukan teknik ini perlu memperhatikan beberapa syarat yaitu sebagai berikut :

1. Sebelum bahan dimasukkan, oven dipanaskan sesuai suhu yang dibutuhkan.
2. Makanan didalam oven harus diletakkan dengan posisi yang tepat.
3. Selama proses baking, suhu harus terus diperiksa.

4. Kualitas makanan akan bergantung pada penanganan selama proses baking.

5. Sebelum diangkat dari oven, periksa kembali makanan.

Penerapan teknik dasar baking dapat dilakukan pada berbagai bahan makanan, diantaranya kentang, roti, sponge, cake, biskuit, ikan, sayuran.

e. Grilling adalah teknik mengolah makanan diatas lempengan besi panas (griddle) atau diatas pan dadar (teflon) yang diletakkan diatas perapian. Suhu yang dibutuhkan untuk grill sekitar 292 °c. Grill juga dapat dilakukan diatas bara langsung dengan jeruji panggang atau alat bantu lainnya. Dalam teknik ini, perlu diberikan sedikit minyak baik pada makanan yang akan diolah maupun pada alat yang digunakan. Untuk melakukan teknik ini perlu memperhatikan beberapa syarat, yaitu sebagai berikut: :

1. Memilih bagian daging yang berkualitas dan empuk. Daging direndam dengan bumbu (dimarinade) sebelum digrill.
2. Kemudian mengolesi permukaan griddle dan bahan makanan dengan minyak goreng untuk menghindari lengket.
3. Menggunakan jepitan untuk membalik makanan. Penerapan teknik dasar grilling dapat dilakukan pada berbagai bahan makanan diantaranya daging, daging cincang, ikan, dan ayam.

Jenis Perlakuan dalam Proses Pengolahan

Suhu Tinggi

1. Suhu tinggi diterapkan baik dalam pengawetan maupun dalam pengolahan pangan.

2. Memasak, menggoreng, memanggang, dan lain-lain adalah cara-cara pengolahan yang menggunakan panas.
3. Proses-proses tersebut membuat makanan menjadi lebih lunak, dan lebih awet.
4. Pemberian suhu tinggi pada pengolahan dan pengawetan pangan didasarkan kepada kenyataan bahwa pemberian panas yang cukup dapat membunuh sebagian besar mikroba dan menginaktifkan enzim.
5. Pemanasan mengakibatkan efek mematikan terhadap mikroba. Efek yang ditimbulkannya tergantung dari intensitas panas dan lamanya pemanasan.
6. Makin tinggi suhu yang digunakan, makin singkat waktu pemanasan yang digunakan untuk mematikan mikroba.

Blansing



(<https://lifestyle.okezone.com/read/2015/12/10/298/1264716/proses-blanching-bikin-sayuran-tetap-renyah>) di akses pada 04, April 2019

Blansing merupakan suatu cara pemanasan pendahuluan atau perlakuan pemanasan tipe pasteurisasi yang dilakukan pada suhu kurang dari 100°C selama beberapa menit, dengan menggunakan air panas atau uap. Biasanya suhu yang digunakan sekitar $82 - 93^{\circ}\text{C}$ selama 3 – 5 menit. Contoh blansing misalnya mencelupkan sayuran atau buah dalam air mendidih selama 3 – 5 menit atau mengukusnya selama 3 – 5 menit.

Tujuan utama blansing ialah menginaktifkan enzim diantaranya **enzim peroksidase** dan **katalase**, walaupun sebagian dari mikroba yang ada dalam bahan juga turut mati. Kedua jenis enzim ini paling tahan terhadap panas. Blansing biasanya dilakukan terhadap sayur-sayuran dan buah-buahan yang akan dikalengkan atau dikeringkan. Di dalam pengalengan sayur-sayuran dan buah-buahan, selain untuk menginaktifkan enzim, tujuan blansing yaitu :

- a. Membersihkan bahan dari kotoran dan mengurangi jumlah mikroba dalam bahan
- b. Mengeluarkan atau menghilangkan gas-gas dari dalam jaringan tanaman, sehingga mengurangi terjadinya pengkaratan kaleng dan memperoleh keadaan vakum yang baik dalam “headspace” kaleng.
- c. Melayukan atau melunakkan jaringan tanaman, agar memudahkan pengisian bahan ke dalam wadah
- d. Menghilangkan bau dan flavor yang tidak dikehendaki
- e. Menghilangkan lendir pada beberapa jenis sayur-sayuran
- f. Memperbaiki warna produk antara lain memantapkan warna hijau sayur-sayuran.

Cara melakukan blansing ialah dengan merendam dalam air panas (merebus) atau dengan uap air (mengukus atau dinamakan juga “steam blanching”). Merebus yaitu memasukkan bahan ke dalam panci yang berisi air mendidih. Sayur-sayuran atau buah-buahan yang akan diblansing dimasukkan ke dalam keranjang kawat, kemudian dimasukkan ke dalam panci dengan suhu blansing biasanya mencapai 82 – 83°C selama 3 – 5 menit. Setelah blansing cukup waktunya, kemudian keranjang kawat diangkat dari panci dan cepat-cepat didinginkan dengan air. Pengukusan tidak dianjurkan untuk sayur-sayuran hijau, karena warna bahan akan menjadi kusam. Caranya ialah dengan mengisikan bahan ke dalam keranjang kawat, kemudian dimasukkan ke dalam dandang yang berisi air mendidih.

Pasteurisasi

Pasteurisasi merupakan suatu proses pemanasan bahan pangan sampai suatu suhu tertentu untuk membunuh mikroba patogen atau penyebab penyakit seperti bakteri penyebab penyakit TBC, disentri, diare, dan penyakit perut lainnya. Dengan pasteurisasi masih terdapat mikroba, sehingga bahan pangan yang telah dipasteurisasi mempunyai daya tahan simpan yang singkat.

Tujuan pasteurisasi yaitu :

- a. Membunuh semua bakteri patogen yang umum dijumpai pada bahan pangan bakteribakteri patogen yang berbahaya ditinjau dari kesehatan masyarakat
- b. Memperpanjang daya tahan simpan dengan jalan mematikan bakteri dan menginaktifkan enzim.

Mikroba terutama mikroba non patogen dan pembusuk masih ada pada bahan yang dipasteurisasi dan bisa berkembang biak. Oleh karena itu daya tahan simpannya tidak lama. Contohnya : susu yang sudah dipasteurisasi bila disimpan pada suhu kamar hanya akan tahan 1 – 2 hari, sedangkan bila disimpan dalam lemari es tahan kira-kira seminggu. Karena itu untuk tujuan pengawetan, pasteurisasi harus dikombinasikan dengan cara pengawetan lainnya, misalnya dengan pendinginan. Pasteurisasi biasanya dilakukan pada susu, juga pada saribuah dan suhu yang digunakan di bawah 100 °C. Contohnya:1). Pasterurisasi susu dilakukan pada suhu 61 – 63 °C selama 30 menit; 2). Pasteurisasi saribuah dilakukan pada suhu 63 – 74 °C selama 15 – 30 menit.

Pasteurisasi pada sari buah dan sirup dapat dilakukan dengan cara “hot water bath”. Pada cara “hot water bath”, wadah yang telah diisi dengan bahan dan ditutup (sebagian atau rapat) dimasukkan ke dalam panci terbuka yang diisi dengan air. Beberapa cm (2,5 – 5,0 cm) di bawah permukaan wadah. Kemudian air dalam panci dipanaskan sampai suhu di bawah 100 °C (71 – 85 °C), sehingga aroma dan flavor tidak banyak berubah.

Sterilisasi

Sterilisasi adalah proses termal untuk mematikan semua mikroba beserta sporasporanya. Spora-spora bersifat tahan panas, maka umumnya diperlukan pemanasan selama 15 menit pada suhu 121 °C atau ekivalennya , artinya semua partikel bahan pangan tersebut harus mengalami perlakuan panas. Mengingat bahwa

perambatan panas melalui kemasan (misalnya kaleng, gelas) dan bahan pangan memerlukan waktu, maka dalam prakteknya pemanasan dalam autoklaf akan membutuhkan waktu lebih lama dari 15 menit. Selama pemanasan dapat terjadi perubahan-perubahan kualitas yang tidak diinginkan. Untungnya makanan tidak perlu dipanaskan hingga steril sempurna agar aman dan memiliki daya tahan simpan yang cukup lama. Semua makanan kaleng umumnya diberi perlakuan panas hingga tercapai keadaan steril komersial. Biasanya daya tahan simpan makanan yang steril komersial adalah kira-kira 2 tahun. Kerusakan-kerusakan yang terjadi biasanya bukan akibat pertumbuhan mikroba, tetapi karena terjadi kerusakan pada sifat-sifat organoleptiknya akibat reaksi-reaksi kimia.

Pemanasan dengan sterilisasi komersial umumnya dilakukan pada bahan pangan yang sifatnya tidak asam atau bahan pangan berasam rendah. Yang tergolong bahan pangan ini adalah bahan pangan hewani seperti daging, susu, telur, dan ikan serta beberapa jenis sayuran seperti buncis dan jagung. Bahan pangan berasam rendah mempunyai risiko untuk mengandung bakteri *Clostridium botulinum*, yang dapat menghasilkan racun yang mematikan jika tumbuh dalam makanan kaleng. Oleh karena itu spora bakteri tersebut harus dimusnahkan dengan pemanasan yang cukup tinggi. Sterilisasi komersial adalah pemanasan pada suhu 121,1 °C selama 15 menit dengan menggunakan uap air bertekanan, dilakukan dalam autoklaf. Tujuan sterilisasi komersial terutama untuk memusnahkan spora bakteri patogen termasuk spora bakteri *C. Botulinum*.

Pendinginan



(<http://perikanan38.blogspot.com/2017/03/pengawetan-ikan-dengan-suhu-rendah.html>) di akses pada 04, April 2019

Pendinginan adalah penyimpanan bahan pangan di atas suhu pembekuan bahan yaitu -2 - -10°C . Cara pengawetan dengan suhu rendah lainnya yaitu pembekuan. Pembekuan adalah penyimpanan bahan pangan dalam keadaan beku yaitu pada suhu 12 - 24°C . Pembekuan cepat (quick freezing) di lakukan pada suhu -24 - 40°C (Winarno, 1993).

Pendinginan biasanya dapat mengawetkan bahan pangan selama beberapa hari atau minggu tergantung pada macam bahan panganya, sedangkan pembekuan dapat mengawetkan bahan pangan untuk beberapa bulan atau kadang beberapa tahun. Perbedaan lain antara pendinginan dan pembekuan adalah dalam hal pengaruhnya terhadap keaktifan mikroorganisme di dalam bahan pangan. Penggunaan suhu rendah dalam pengawetan pangan tidak dapat membunuh bakteri, sehingga jika bahan pangan beku

misalnya di dikeluarkan dari penyimpanan dan di biarkan mencair kembali (thawing), pertumbuhan bakteri pembusuk kemudian berjalan cepat kembali. Pendinginan dan pembekuan masing-masing juga berbeda pengaruhnya terhadap rasa, tekstur, nilai gizi, dan sifat-sifat lainnya. Beberapa bahan pangan menjadi rusak pada suhu penyimpanan yang terlalu rendah.

Fermentasi



(<http://www.prfmnews.com/berita.php?detail=manfaat-makanan-fermentasi-yang-tidak-banyak-diketahui-orang>) di akses pada 04, April 2019

Proses fermentasi dalam pengolahan pangan adalah proses pengolahan pangan dengan menggunakan aktivitas mikroorganisme secara terkontrol untuk meningkatkan keawetan pangan dengan dioproduksinya asam dan/atau alkohol, untuk menghasilkan produk dengan karakteristik flavor dan aroma yang khas, atau untuk menghasilkan pangan dengan mutu dan nilai yang lebih baik (Winarno, 1993). Contoh-contoh produk pangan fermentasi

ini bermacam-macam; mulai dari produk tradisional (misalnya tempe, tauco, tape) sampai kepada produk yang modern (misalnya salami dan yoghurt).

Proses fermentasi dalam pengolahan pangan mempunyai beberapa keuntungan-keuntungan, antara lain:

1. Proses fermentasi dapat dilakukan pada kondisi pH dan suhu normal, sehingga tetap mempertahankan (atau sering bahkan meningkatkan) nilai gizi dan organoleptik produk pangan.
2. Karakteristik flavor dan aroma produk yang dihasilkan bersifat khas, tidak dapat diproduksi dengan teknik/metoda pengolahan lainnya.
3. Memerlukan konsumsi energi yang relatif rendah karena dilakukan pada kisaran suhu normal,
4. Modal dan biaya operasi untuk proses fermentasi umumnya rendah, dan teknologi fermentasi umumnya telah dikuasai secara turun temurun dengan baik.

Pengeringan



(<http://tarchannel.blogspot.com/2015/09/pengolahan-dengan-pengeringan-apa-saja.html>) di akses pada 04, April 2019

Pengeringan adalah suatu cara untuk mengeluarkan atau mengilangkan sebagian air dari suatu bahan dengan menguapkan sebagian besar air yang di kandung melalui penggunaan energy panas (Winarno, 1993). Biasanya, kandungan air bahan tersebut di kurangi sampai 53 batas sehingga mikroorganisme tidak dapat tumbuh lagi di dalamnya.Keuntungan pengeringan adalah bahan menjadi lebih awet dan volume bahan menjadi lebih kecil sehingga mempermudah dan menghemat ruang pengangkutan dan pengepakan, berat bahan juga menjadi berkurang sehingga memudahkan transpor, dengan demikian di harapkan biaya produksi menjadi lebih murah.Kecuali itu, banyak bahan-bahan

yang hanya dapat di pakai apabila telah di keringkan, misalnya tembakau, kopi, teh, dan biji-bijian.

Di samping keuntungan-keuntungannya, pengeringan juga mempunyai beberapa kerugian yaitu karena sifat asal bahan yang di keringkan dapat berubah, misalnya bentuknya, misalnya bentuknya, sifat-sifat fisik dan kimianya, penurunan mutu dan sebagainya. Kerugian yang lainya juga disebabkan beberapa bahan kering perlu pekerjaan tambahan sebelum di pakai, misalnya harus di basahkan kembali (rehidrasi) sebelum di gunakan. Agar pengeringan dapat berlangsung, harus di berikan energi panas pada bahan yang di keringkan, dan di perlukan aliran udara untuk mengalirkan uap air yang terbentuk keluar dari daerah pengeringan. Penyedotan uap air ini dapat juga di lakukan secara vakum. Pengeringan dapat berlangsung dengan baik jika pemanasan terjadi pada setiap tempat dari bahan tersebut, dan uap air yang di ambil berasal dari semua permukaan bahan tersebut. Factor-faktor yang mempengaruhi pengeringan terutama adalah luas permukaan benda, suhu pengeringan, aliran udara, tekanan uap di udara, dan waktu pengeringan.

Penggunaan Bahan Kimia

Bahan pengawet dari bahan kimia berfungsi membantu mempertahankan bahan makanan dari serangan makroba pembusuk dan memberikan tambahan rasa sedap, manis, dan pewarna. Contoh beberapa jenis zat kimia : cuka, asam asetat, fungisida, antioksidan, *in-package desiccant*, *ethylene absorbent*, *wax emulsion* dan *growth regulatory* untuk melindungi buah dan

sayuran dari ancaman kerusakan pasca panen untuk memperpanjang kesegaran masa pemasaran. Nitrogen cair sering digunakan untuk pembekuan secara tepat buah dan sayur sehingga dipertahankan kesegaran dan rasanya yang nyaman.

Berdasarkan Permenkes RI No. 722/Menkes/Per/IX/88 dengan revisi No. 1168/ Menkes/ Per/X/1999 menyatakan bahwa bahan tambahan pangan adalah bahan yang biasanya tidak digunakan sebagai makanan dan biasanya bukan merupakan komponen khas makanan, mempunyai atau tidak mempunyai nilai gizi, yang dengan sengaja ditambahkan ke dalam makanan untuk maksud teknologi pada pembuatan, pengolahan, penyiapan, perlakuan, pengepakan, pengemasan, dan penyimpanan (Cahyadi, 2008).

Pengaruh terhadap nilai protein

Pengolahan bahan makanan berprotein yang tidak dikontrol dengan baik dapat menyebabkan terjadinya penurunan nilai gizinya. Proses pengolahan makanan protein dibagi menjadi 3 cara, yaitu secara fisik, kimia, dan biologis. Secara fisik biasanya dilakukan dengan penghancuran, atau pemanasan, secara kimia dengan menggunakan pelarut organik, oksidasi atau asam, secara biologis dengan fermentasi atau hidrolisa enzimatis. Diantara cara pengolahan tersebut, yang paling banyak dilakukan adalah proses pengolahan menggunakan pemanasan, seperti sterilisasi, pemasakan, dan pengeringan. Pengolahan makanan berprotein yang salah dapat menyebabkan penurunan kandungan asam amino dan

penurunan daya cerna. Oleh karena itu, pengolahan makanan berprotein jangan dilakukan dengan cara yang benar, seperti tidak melakukan pembakaran, karena dapat menurunkan nilai biologis protein secara signifikan.

Pengaruh pengolahan terhadap nilai gizi karbohidrat

Ditinjau dari daya cernanya, karbohidrat dibagi menjadi 2, yaitu :

1. Karbohidrat yang dapat dicerna, yaitu monosakarida (glukosa, fruktosa, galaktosa, dsb); disakarida (sukrosa, maltosa, laktosa); serta pati.
2. Karbohidrat yang tidak dapat dicerna, seperti oligosakarida dan serat pangan yang terdiri dari selulosa, hemiselulosa, gum, dan lignin. Pengaruh pemanggangan terhadap karbohidrat umumnya terkait dengan terjadinya hidrolisis. Contohnya pemanggangan akan menyebabkan gelatinisasi pati yang akan meningkatkan nilai cernanya. Sebaliknya, peranan karbohidrat sederhana dan kompleks dalam reaksi Maillard dapat menurunkan ketersediaan karbohidrat dalam produk-produk hasil pemanggangan. Berbagai pengujian telah diterapkan untuk mengukur serat pangan, termasuk metode penentuan kadar serat kasar secara klasik yang hasilnya biasanya lebih rendah dibandingkan penentuan serat pangan secara enzimatis. Istilah serat kasar berbeda dari serat pangan. Serat kasar merupakan bagian dari bahan pangan yang tidak dapat dihidrolisis oleh bahan-bahan kimia yang digunakan untuk menentukan serat kasar. Sedangkan serat pangan adalah bagian dari bahan pangan yang tidak dapat dihidrolisis oleh enzim-enzim pencernaan. Oleh

karena itu, nilai kadar serat kasar biasanya lebih rendah dari serat pangan karena asam sulfat dan natrium hidroksida mempunyai kemampuan yang lebih besar dalam menghidrolisis komponen bahan pangan dibandingkan dengan enzim-enzim pencernaan.

Sereal dan kulitnya dianggap merupakan sumber serat yang baik. Oleh karena bahan tersebut banyak mengalami proses pengolahan terutama ekstrusi HTST (High Temperature Short Time), maka diperkirakan terdapat pengaruh pengolahan terhadap kandungan seratnya. Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan bahwa proses ekstrusi hanya sedikit mempengaruhi kandungan serat dalam bahan pangan yang diuji.

Pengaruh pengolahan terhadap nilai gizi lemak

Pada umumnya, setelah proses pengolahan bahan pangan akan terjadi kerusakan lemak yang terkandung di dalamnya. Tingkat kerusakannya sangat bervariasi tergantung suhu yang digunakan serta lamanya waktu proses pengolahan. Makin tinggi suhu yang digunakan, maka kerusakan lemak akan semakin intens. Asam lemak esensial akan terisomerisasi ketika dipanaskan dalam larutan alkali dan sensitif terhadap sinar, suhu, dan oksigen. Proses oksidasi lemak dapat menyebabkan inaktivasi fungsi biologisnya dan bahkan dapat bersifat toksik. Suatu penelitian telah membuktikan bahwa produk volatil hasil oksidasi asam lemak babi bersifat toksik terhadap tikus percobaan.

Pada proses pemanggangan yang ekstrim, asam linoleat dan kemungkinan juga asam lemak yang lain akan dikonversi menjadi hidroperoksida yang tidak stabil oleh adanya aktivitas

enzimlipoksigenase. Perubahan tersebut akan berpengaruh pada nilai gizi lemak dan vitamin (oksidasi vitamin larut lemak) produk.

Pengaruh pengolahan terhadap nilai gizi vitamin

Stabilitas vitamin di bawah berbagai kondisi pengolahan relatif bervariasi. Vitamin A akan stabil dalam kondisi ruang hampa udara, namun akan cepat rusak ketika dipanaskan dengan adanya oksigen, terutama pada suhu yang tinggi. Vitamin tersebut akan rusak seluruhnya apabila dioksidasi didehidrogenisasi. Vitamin ini juga akan lebih sensitif terhadap sinar ultraviolet dibandingkan dengan sinar pada panjang gelombang lain. Asam askorbat sedikit stabil dalam larutan asam dan terdekomposisi oleh adanya cahaya. Proses dekomposisi sangat diakselerasi oleh adanya alkali, oksigen, tembaga dan zat besi.

Stabilitas vitamin D dipengaruhi oleh pelarut pada saat vitamin tersebut dilarutkan, namun akan stabil apabila dalam bentuk kristal disimpan dalam botol gelas tidak tembus pandang. Pada umumnya vitamin D stabil terhadap panas, asam dan oksigen. Vitamin ini akan rusak secara perlahan-lahan apabila suasana sedikit alkali, terutama dengan adanya udara dan cahaya. Kelompok asam folat stabil dalam perebusan pada pH 8 selama 30 menit, namun akan banyak hilang apabila diautoklaf dalam larutan asam dan alkali. Destruksi asam folat diakselerasi oleh adanya oksigen dan cahaya. Vitamin K bersifat stabil terhadap panas dan senyawa reduksi, namun sangat labil terhadap alkohol, senyawa pengoksidasi, asam kuat dan cahaya. Niasin akan terhidrolisis sebagian dalam asam dan alkali, namun masih mempunyai nilai

biologis yang sama. Pada umumnya, niasin stabil terhadap udara, cahaya, panas, asam, dan alkali.

Asam pantotenat paling stabil pada pH 5,5-7, secara cepat akan terhidrolisis dalam asam kuat dan kondisi alkali akan labil dalam pemanasan kering, larutan asam, dan alkali panas. Vitamin 12 (kobalamin) murni bersifat stabil terhadap pemanasan dalam larutan netral. Vitamin ini akan rusak ketika dipanaskan dalam larutan alkali atau asam dalam bentuk kasar, misalnya dalam bahan pangan. Kolin sangat alkalis dan sedikit tidak stabil dalam larutan yang mengandung oksigen.

Kelompok vitamin B6 meliputi peridoksin, peridoksal, dan peridoksamin. Peridoksin bersifat labil terhadap pemanasan, alkali kuat atau asam, tetapi sensitif terhadap sinar, terutama sinar ultraviolet ketika berada di dalam larutan alkali. Peridoksal dan peridoksamin secara cepat akan rusak ketika diekspos di udara, panas, dan sinar. Ketiganya sensitif terhadap sinar ultraviolet ketika berada di dalam larutan netral atau alkali. Peridoksamin dalam bahan makanan bersifat sensitif terhadap pengolahan.

Pengaruh pengolahan terhadap nilai gizi mineral

Pada umumnya, garam-garam mineral tidak terpengaruh secara signifikan dengan perlakuan kimia dan fisik selama pengolahan. Dengan adanya oksigen, beberapa mineral kemungkinan teroksidasi menjadi mineral bervalensi lebih tinggi, namun tidak mempengaruhi nilai gizinya. Meskipun beberapa komponen pangan rusak dalam proses pemanggangan bahan pangan, proses tersebut tidak mempengaruhi kandungan mineral

dalam bahan pangan. Sebaliknya, perlakuan panas akan sangat mempengaruhi absorpsi atau penggunaan beberapa mineral, terutama melalui pemecahan ikatan, yang membuat mineral-mineral tersebut kurang dapat diabsorpsi meskipun dibutuhkan secara fisiologis. Fiber, protein, dan mineral diduga merupakan komponen utama sebagai penyusun kompleks tersebut. Beberapa mineral seperti zat besi, kemungkinan akan teroksidasi selama proses pemanggangan dan akan mempengaruhi absorpsi dan nilai biologisnya.

Perubahan Kimia dan Nilai Gizi Asam Amino

Pada pengolahan dengan menggunakan panas yang tinggi, protein akan mengalami beberapa perubahan. Perubahan-perubahan ini termasuk rasemisasi, hidrolisis, desulfurasi, dan deamidasi. Kebanyakan perubahan kimia ini bersifat ireversibel, dan beberapa reaksi dapat menghasilkan senyawa toksik. Pengolahan panas pada pH alkali seperti pada pembuatan *texturized foods* dapat mengakibatkan rasemisasi parsial dari residu L-asam amino menjadi D-asam amino. Laju rasemisasi residu dipengaruhi oleh daya penarikan elektron dari sisi samping. Dengan demikian, residu seperti Asp, Ser, Cys, Glu, Phe, Asn, dan Thr akan terasemisasi lebih cepat dari residu asam amino lainnya. Laju rasemisasi juga dipengaruhi oleh konsentrasi ion hidroksil, tetapi tidak tergantung pada konsentrasi protein itu sendiri. Sebagai tambahan, karbanion yang terbentuk pada suhu alkali dapat mengalami reaksi α -eliminasi menghasilkan dehidroalanin.

Rasemisasi residu asam amino dapat mengakibatkan penurunan daya cerna protein karena kurang mampu dicerna oleh

tubuh. Kerugian akan semakin besar apabila yang terasemisasi adalah asam amino esensial. Pemanasan protein pada pH alkali dapat merusak beberapa residu asam amino seperti Arg, Ser, Thr dan Lys. Arg terdekomposisi menjadi ornithine. Jika protein dipanaskan pada suhu sekitar 200oC, seperti yang terjadi pada permukaan bahan pangan yang mengalami pemanggangan, *broiling, grilling*, residu asam aminonya akan mengalami dekomposisi dan pirolisis. Beberapa hasil pirolisis yang diisolasi dari daging panggang ternyata bersifat sangat mutagenik. Yang paling bersifat mutagenik adalah dari pirolisis residu Trp dan Glu. Satu kelas komponen yaitu imodazo quinoline (IQ) merupakan hasil kondensasi kreatinin, gula dan beberapa asam amino tertentu seperti Gly, Thr, Al dan Lys, komponen ini juga toksik. Senyawa-senyawa toksik ini akan jauh berkurang apabila pengolahan tidak dilakukan secara berlebihan (suhu lebih rendah dan waktu yang lebih pendek).

Efek Pengolahan terhadap Karbohidrat

Pemasakan karbohidrat diperlukan untuk mendapatkan daya cerna pati yang tepat, karena karbohidrat merupakan sumber kalori. Pemasakan juga membantu pelunakan dinding sel sayuran dan selanjutnya memfasilitasi daya cerna protein. Bila pati dipanaskan, granula-granula pati membengkak dan pecah dan pati tergalatinisasi. Pati masak lebih mudah dicerna daripada pati mentah.

Dalam bahan pangan keberadaan karbohidrat kadang kala tidak sendiri melainkan berdampingan dengan zat gizi yang lain

seperti protein dan lemak. Interaksi antara karbohidrat (gula) dengan protein telah dibahas, seperti tersebut diatas. Bahan pangan yang dominan kandungan karbohidratnya seperti singkong, ubi jalar, gula pasir, dll. Dalam pengolahan yang melibatkan pemanasan yang tinggi karbohidrat terutama gula akan mengalami karamelisasi (pencoklatan non enzimatis). Warna karamel ini kadang-kadang justru dikehendaki, tetapi jika dikehendaki karamelisasi yang berlebihan sebaliknya tidak diharapkan .

Faktor pengolahan juga sangat berpengaruh terhadap kandungan karbohidrat, terutama seratnya. Beras giling sudah barang tentu memiliki kadar serat makanan dan vitamin B1 (thiamin) yang lebih rendah dibandingkan dengan beras tumbuk. Demikian juga pencucian beras yang dilakukan berulang-ulang sebelum dimasak, akan sangat berperan dalam menurunkan kadar serat. Pengolahan buah menjadi sari buah juga akan menurunkan kadar serat, karena banyak serat akan terpisah pada saat proses penyaringan.

Efek Pengolahan Terhadap Lemak

Pemasakan yang biasa dilakukan pada rumah tangga sedikit sekali berpengaruh terhadap kandungan lemak, tetapi pemanasan dalam waktu lama seperti penggorengan untuk beberapa kali, maka asam lemak esensial akan rusak dan terbentuk produk polimerisasi yang beracun. Lemak yang dipanaskan berulang kali dapat menurunkan pertumbuhan pada tikus percobaan.

Dengan proses pemanasan, makanan akan menjadi lebih awet, tekstur, aroma dan rasa lebih baik serta daya cerna

meningkat. salah satu komponen gizi yang dipengaruhi oleh proses pemanasan adalah lemak. Akibat pemanasan daging maka lemak dalam daging akan mencair sehingga menambah palatabilitas daging tersebut. hal ini disebabkan oleh pecahnya komponen-komponen lemak menjadi produksi volatil seperti aldehid, keton, alkohol, asam, dan hidrokarbon yang sangat berpengaruh terhadap pembentukan flavor. Selama penggorengan bahan pangan dapat terjadi perubahan-perubahan fisikokimiawi baik pada bahan pangan yang digoreng, maupun minyak gorengnya. Apabila suhu penggorengannya lebih tinggi dari suhu normal (168-196 °C) maka akan menyebabkan degradasi minyak goreng berlangsung dengan cepat (antara lain titik asap menurun). Titik asap minyak goreng tergantung pada kadar gliserol bebas. Titik asap adalah saat terbentuknya akrolein yang tidak diinginkan dan dapat menimbulkan rasa gatal pada tenggorokan.

Lemak hewan (babi dan kambing) banyak mengandung asam lemak tidak jenuh seperti oleat dan linoleat. Asam lemak ini dapat mengalami oksidasi, sehingga timbul bau tengik pada daging. Proses penggorengan pada suhu tinggi dapat mempercepat proses oksidasi. Hasil pemecahan dan oksidasi ikatan rangkap dari asam lemak tidak jenuh adalah asam lemak bebas yang merupakan sumber bau tengik. Dengan adanya anti oksidan dalam lemak seperti vitamin E (tokoferol), maka kecepatan proses oksidasi lemak akan berkurang. Sebaliknya dengan adanya prooksidan seperti logam-logam berat (tembaga, besi, kobalt, dan mangan) serta logam porfirin seperti pada mioglobin, klorofil, dan enzim lipoksidase maka lemak akan dipercepat.

Kecepatan oksidasi berbanding lurus dengan tingkat ketidak jenuhan asam lemak. Asam linoleat dengan 3 ikatan rangkap akan lebih mudah teroksidasi daripada asam lemak linoleat dengan 2 ikatan rangkapnya dan oleat dengan 1 ikatan rangkapnya. Pada minyak kedelai kurang baik dijadikan minyak goreng, karena banyak mengandung linoleat. Sedangkan minyak jagung baik digunakan sebagai minyak goreng, karena linoleatnya rendah. Untuk mengatasi masalah pada minyak kedelai, maka dilakukan proses hidrogenasi sebagian untuk menurunkan kadar asam linoleatnya. Reaksi-reaksi yang terjadi selama degradasi asam lemak didasarkan atas penguraian asam lemak. Produk degradasi terbentuk menjadi dua :

- a. Hasil dekomposisi tidak menguap, yang tetap terdapat dalam minyak dan diserap oleh bahan pangan yang digoreng.
- b. Hasil dekomposisi yang dapat menguap, yang keluar bersama-sama uap pada waktu lemak dipanaskan.

Pembentukan produk yang tidak menguap sebagian besar disebabkan oleh ootoksidasi, polimerisasi thermal, dan oksidasi thermal dari asam lemak tidak jenuh yang terdapat pada minyak goreng. Reaksi-reaksi minyak dibagi atas tiga tahap, yaitu inisiasi, propagasi (perambatan), dan terminasi (penghentian). Oksidasi dari hidroperoksida yang lebih lanjut juga menghasilkan produk-produk degradasi dengan tiga tipe utama yaitu pemecahan menjadi alkohol, aldehid, asam, dan hidrokarbon, dimana hal ini juga berkontribusi dalam perubahan warna minyak goreng yang lebih gelap dan perubahan flavor, dehidrasi membentuk keton, atau

bentuk radikal bebas yang berbentuk dimer, trimer, epksid, alkohol, dan hidrokarbon.

Seluruh komponen tersebut berkontribusi terhadap kenaikan viskositas dan pembentukan fraksi NUAFA (Nonurea Adduct Forming). Fraksi NUAFA yang merupakan derivat dari asam lemak yang tidak dapat membentuk kompleks dengan urea, bersifat toksis bagi manusia. Pada dosis 2,5 % dalam makanan, fraksi ini dapat mengakibatkan keracunan yang akut pada tikus setelah tujuh hari masa percobaan. Jika minyak dipanaskan pada suhu tinggi dengan adanya oksigen, disebut oksidasi thermal. Derajat ketidak jenuhan yang diukur dengan bilangan iod, akan berkurang selama pemanasan, jumlah asam tak berkonyugasi misalnya linoleat akan berkurang dan asam berkonyugasi (asam linoleat berkonyugasi) bertambah sampai mencapai maksimum, dan kemudian berkurang karena proses penguraian.

Proses pemanasan dapat menurunkan kadar lemak bahan pangan. Demikian juga dengan asam lemaknya, baik esensial maupun non esensial. Kandungan lemak daging sapi yang tidak dipanaskan (dimasak) rata-rata mencapai 17,2 %, sedangkan jika dimasak dengan suhu 60 °C, kadar lemaknya akan turun menjadi 11,2-13,2%. Adanya lemak dalam jumlah berlebihan dalam bahan pangan kadang-kadang kurang dikehendaki. Pada pengolahan pangan dengan teknik ekstrusi, diinginkan kadar lemak yang rendah. Tepung yang kadar lemaknya telah diekstrak sebelum proses ekstrusi akan menghasilkan produk yang mempunyai derajat pengembangan yang lebih tinggi. Kompleks lemak dengan pati

pada proses ekstrusi akan menyebabkan penurunan derajat pengembangan.

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 ketentuan yang ada untuk 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 sehingga susunan makanan tersebut lengkap dan memenuhi kebutuhan akan semua zat gizi untuk mencapai kesehatan yang optimal.

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 pembelian bahan yang tidak perlu.
5. Keinginan dan selera keluarga dapat terpenuhi.
6. Kualitas dan kuantitas menu keluarga terjamin.
7. Menu yang dihidangkan tidak membosankan.

1. Prinsip Penyusunan Menu Seimbang

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

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. Hidangan dapat dinikmati dan memenuhi selera seluruh anggota keluarga.

Syarat Menu yang baik

Harus cukup mengandung zat-zat gizi, sehingga memenuhi syarat-syarat kesehatan.

1. Dapat menimbulkan selera.
2. Harus dikombinasikan dengan baik antara rasa, warna, jenis hidangan.
3. Ada pergantian menu setiap hari.

2. 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.

C. 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,

= 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

Jumlah faktor man value adalah 3.1 Jadi kebutuhan bahan makanan keluarga tersebut adalah 3.1 kali kebutuhan laki-laki dewasa.

Menghitung kebutuhan berbagai bahan makanan per hari:

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

Tabel 6. Contoh Menu untuk Atlet Menu 4000 kalori

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

	Singkong Gulai Jeruk	2 buah	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

Pola Menu Seimbang :

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

a. Golongan Buah

Dianjurkan 200 – 300 gram atau 2 – 3 potong pepaya sehari

b. Susu dan Hasil olahannya

Dianjurkan 1-2 gelas susu sehari (Anak dan ibu hamil)

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.

D. PENILAIAN GIZI BAHAN MAKANAN

Untuk mengetahui nilai gizi bahan pangan atau makanan diperlukan suatu pedoman 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 konsumsi pangan, mengetahui seberapa banyak zat gizi yang dikonsumsi oleh seseorang atau sekelompok orang. DKBM dapat juga berperan untuk merencanakan susunan konsumsi pangan 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.

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 tertentu 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



(<https://hellosehat.com/pusat-kesehatan/diabetes-kencing-manis/jenis-karbohidrat-yang-sehat/>) di akses pada tanggal 04, April 2019

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

Bahan Makanan	Berat (gr)	URT
Nasi	100	$\frac{3}{4}$ 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	$\frac{1}{2}$ gelas

Golongan 2. Makanan Sumber Protein Hewani



(<https://www.arah.com/article/40791/ini-bahayanya-jika-kamu-konsumsi-protein-hewani-berlebihan.html>) di akses pada tanggal 04, April 2019

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

 Spinach 49% protein	 Kale 45% protein	 Broccoli 45% protein
 Cauliflower 40% protein	 Mushrooms 38% protein	 Parsley 34% protein
 Cucumbers 24% protein	 Green Pepper 22% protein	 Cabbage 22% protein
 Tomatoes 18% protein	Protein in Meat:  Beef 25.8% protein  Chicken 23% protein  Eggs 12% protein	

(<http://life.klikpositif.com/baca/5749/ketimbang-protein-hewani--lebih-baik-perbanyak-asupan-protein-nabati>) di akses pada tanggal 04, April 2019

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



(<https://hellosehat.com/hidup-sehat/nutrisi/makan-sayur-dan-buah-setiap-hari/>) di akses pada tanggal 04, April 2019

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

Daftar Bahan Makanan	
Bayam	Kacang panjang
Buncis	Jamur
Bunga kol	Ketimun
Daun bawang	Kol
Daun labu siam	Labu siam
Daun mangkoka	Nangka

Daun melinjo	Gambas/oyong
Daun pakis	Rebung
Daun pepaya	Sawi
Daun singkong	Toge
Daun ubi	Terong
Kangkung	Tomat
	Wortel

Golongan 5. Buah-buahan



(<https://lifestyle.kompas.com/read/2019/02/01/113749820/meski-mengandung-gula-jangan-takut-santap-banyak-buah>) di akses pada tanggal

Satu satuan penukar mengandung 40 kalori dan 10 gram karbohidrat.

Bahan Makanan	Berat (gr)	URT
Apel	75	½ buah sdg
Alpoket	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



(<https://www.cnnindonesia.com/gaya-hidup/20170728140211-255-230960/mengenal-a2-jenis-susu-baru-yang-diduga-lebih-sehat>) di akses pada tanggal 04, April 2019

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



(<http://inspirasiBERSAMA.com/tag/nutrisi-yang-terkandung-dalam-minyak-zaitun/>) di akses pada tanggal 04, April 2019

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.

E. 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 sesuai dengan program pelatihan. Sasaran pemusatan latihan adalah untuk meningkatkan:

1. Kesehatan umum, status gizi dan kebugaran jasmani
2. Teknik dan keterampilan karbohidratusus sesuai dengan cabang
3. Kesiapan mental, semangat juang dan motivasi
4. Kerjasama kelompok
5. Pengetahuan terapan yang terkait olahraga
6. Adapun ciri dari pemusatan latihan adalah;
7. Berlangsung lebih lama (1 bulan sampai beberapa tahun)
8. Konsumen yang dilayani lebih homogen
9. Adanya periodisasi latihan selama penyelenggaraan makanan berlangsung.

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:

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

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

a. Keterangan tentang konsumen, yaitu

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

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.

Diborongkan kepada pihak ketiga (kepada katering), hal ini akan lebih praktis, tidak perlu repot, lebih efisien karena membayar sesuai porsi yang disajikan saja.

F. ZAT ERGOGENIK GIZI

Zat Ergogenik gizi (*nutritional ergogenic aids*) merupakan zat yang sudah banyak dikonsumsi atlet dalam mendukung pencapaian 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 mengonsumsi zat ergogenik atau karena alasan merasa kurang dan belum cukup mengonsumsi

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 secara 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 nutrition*, *sport supplement*, *sport nutrition*, *sport drink*, *performance enhancers*, *anabolic*, *weight loss aids*, *hydration drinks*. Manipulasi makanan dapat dilakukan dengan tiga cara yaitu:

1. Merubah pilihan makanan, lebih diutamakan kebiasaan makan dan pemilihan makanan, apa yang dimakan oleh seseorang.
2. Menambahkan makronutrien untuk penggunaan khusus dalam latihan dan olahraga meliputi minuman berkarbohidrat/elektrolit, karbohidrat *loading*, lemak *loading*, peningkatan konsumsi protein, dan hiperhidrasi.

3. 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 karena 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 kondroitin 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 dikelompokkan atas:

Kelompok A

Mendukung penggunaan untuk atlet	- Mengandung manfaat dan sumber energi serta zat gizi - Telah ada Percobaan Secara Scientifik Terhadap Penampilan Atlet	- Antioksidan, bikarbonat, kafein, kalsium, kreatin, elektrolit, glukosamin, gliserol, zat besi, multivitamin/mineral, <i>sick pack, sport drink, sport bar, sport Gel</i>
----------------------------------	--	--

Kelompok B

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

Kelompok C

Belum ada bukti memberikan manfaat/efek menguntungkan	- Suplemen ini belum terbukti Dapat Meningkatkan	- Asam amino rantai cabang, karnitin, ko-enzim Q10,
---	--	---

	Penampilan Olahraga	kromium pikolinat, citokrom C, ginseng, Inosin, piruvat, ZMA, Oksigen booster
--	---------------------	---

Kelompok D

Tidak disarankan untuk digunakan Atlet	- Beresiko tinggi Terkontaminasi dengan zat yang berperan dalam test obat positif	- Androstenedion, DHEA, Epedra, Strichin, Tribulus terrestris 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

merangsang 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 mengonsumsi gula.

Dalam kondisi tertentu atlet dapat saja mengonsumsi 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.

The background of the page features a faded, artistic image of a person in motion, likely a runner or athlete, wearing a green and white outfit. The image is positioned behind the text, creating a subtle visual context for the chapter's focus on athletes.

BAB 7

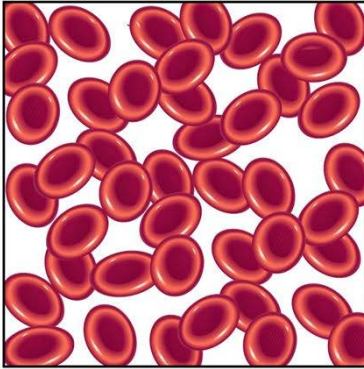
GANGGUAN DAN PENYAKIT TERKAIT GIZI ATLET

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.

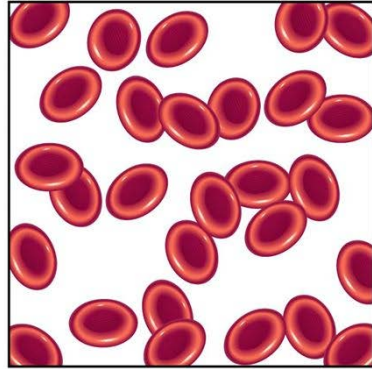
Gangguan ataupun penyakit-penyakit terkait gizi dan makanan yang sering dialami oleh atlet antara lain gastritis, diare, anemia, osteoporosis, heat stroke/ dehidrasi berat, hipertensi dan kelebihan berat badan/obesitas serta diabetis melitus. Pemulihan kondisi atlet perlu mendapat dukungan semua pihak 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

Sports Anemia



Normal



Sports anemia

During sports need more oxygen supply, therefore nutrition is an important factor in syntheses of red blood cells

Copyright 2010, John Wiley & Sons, Inc.

(<https://slideplayer.com/slide/10764921/>) di akses pada tanggal 04,

April 2019

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 meningkat-kan 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*".

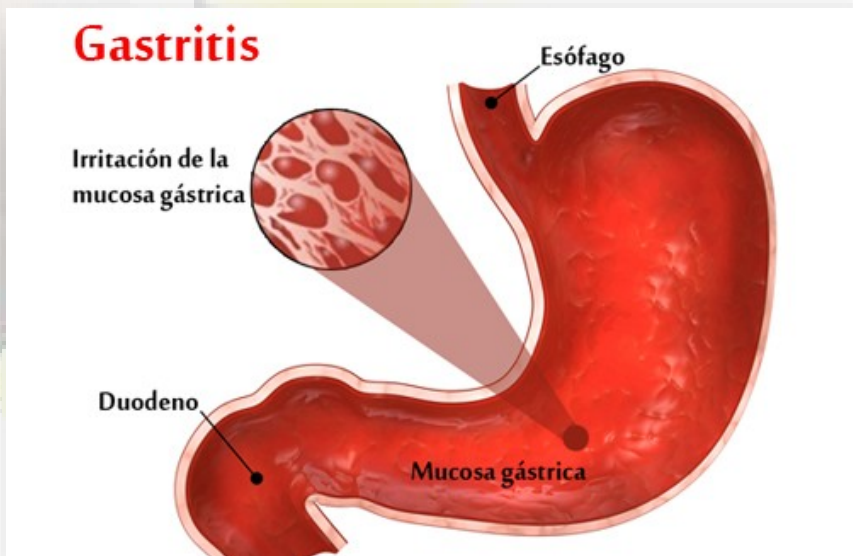
Berdasarkan keempat faktor penyebab sport anemia tersebut, pengaturan makanan bagi atlet yang terkena sport anemia perlu memperhatikan hal-hal sebagai berikut:

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:

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

B. PENYAKIT GASTRITIS



(<https://berjayahealthy.blogspot.com/2015/10/mengenal-tentang-penyakit-maag-gastritis.html>) di akses pada tanggal 04, April 2019

Penyakit gastritis adalah peradangan pada lapisan mukosa lambung yang disebabkan oleh 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:

1. Pada keadaan akut, lambung diistirahatkan tanpa makan selama 24-48 jam, hanya diberi minuman agak dingin dan tidak boleh diberi minuman panas.
2. Secara bertahap dapat diberi makanan saring misalnya bubur saring, dan berangsur-angsur makanan lunak kemudian diberi makanan biasa.
3. Makanan yang diberikan mudah dicerna misalnya bubur beras, kentang pure, roti bakar, tepung yang dibuat puding, lauk-pauk misalnya daging ayam, telur, ikan tanpa duri direbus atau ditim atau dipanggang.
4. 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.
5. 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



(<http://www.apotekers.com/2016/12/diare-defenisi-patofisiologi.html>) di akses pada tanggal 04, April 2019

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:

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

D. KELAINAN (*HEAT STRESS/STROKE*)



(<http://garuda-news.id/penyakit-stroke-waspada/>) di akses pada
tanggal 04, April 2019

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.

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

E. DEMAM



(<https://www.halodoc.com/waspadai-demam-naik-turun-petanda-gejala-3-penyakit-ini>) di akses pada tanggal 04, April 2019

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:

1. Diberikan diet tinggi kalori dan protein. Setiap kenaikan suhu badan 1° Celsius, kebutuhan kalori meningkat sebanyak 13% dan kebutuhan protein naik 10% dari basal metabolisme.
2. Menambah porsi makanan sumber protein seperti telur, daging, susu, ikan dan makanan sumber hidrat arang, agar dapat memulihkan cadangan glikogen.
3. Menambah jumlah cairan berupa kaldu, sari buah dan minuman lain.

F. HIPERTENSI



(<http://palembang.tribunnews.com/2018/12/21/8-makanan-ini-harus-dibatasi-bagi-penderita-hipertensidarah-tinggi-dari-garam-hingga-alkohol>) di akses pada tanggal 04, April 2019

Keadaan dimana tekanan darah lebih tinggi dari 140/90 mm Hg. Oleh karena hipertensi dapat berakibat buruk terhadap pembuluh koroner, ginjal, paru dan pembuluh darah, maka penderita hipertensi 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:

1. 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.
2. Mengurangi pemberian kalori bila ada kelebihan berat badan
 3. Makanan cukup protein, kalium, kalsium dan elektrolit lainnya
 4. Dilarang minum kopi, atau minuman yang mengandung cafein

G. KELEBIHAN BERAT BADAN/OBESITAS



(<https://www.dokter.id/berita/apa-itu-obesitas-sekunder>)

di akses pada tanggal 04, April 2019

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).

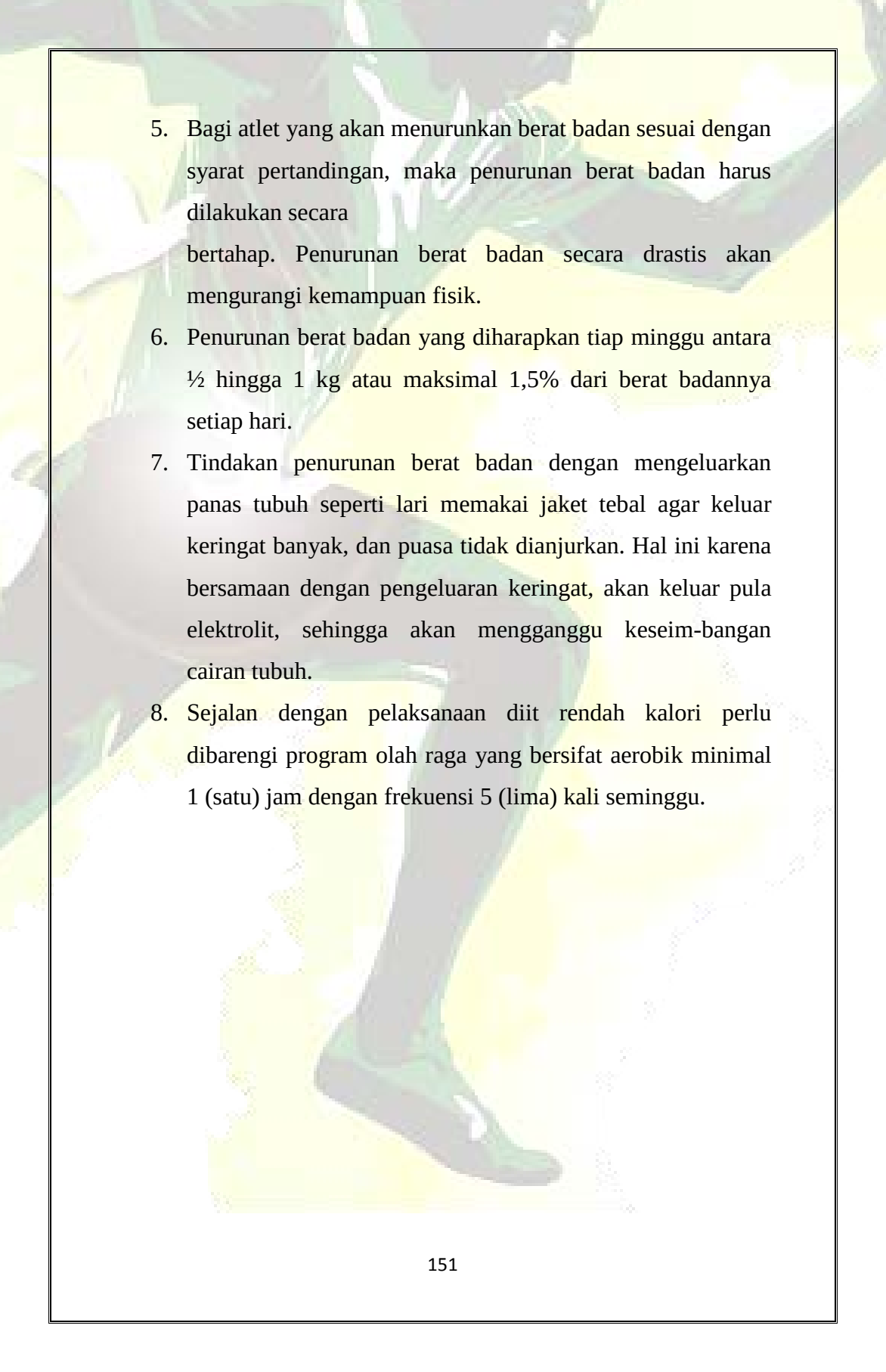
Penyebab utama kelebihan berat badan adalah asupan energi melebihi yang dikeluarkan.

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.

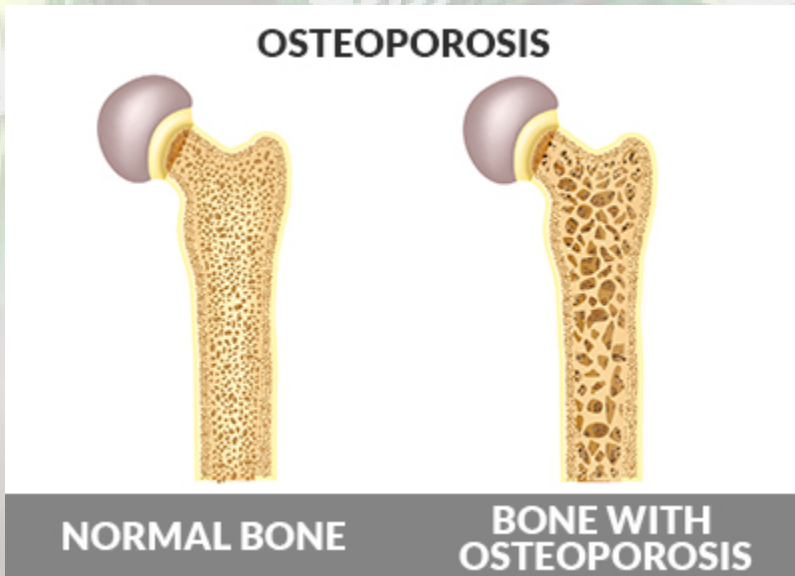
Sekarang ada konsep baru mengenai berat badan ideal yaitu berat badan yang dirasakan paling tepat oleh atlet yang bersangkutan. Yang penting adalah bahwa tebal lemak tubuh di bawah kulit masih dalam batas yang normal. Tujuan pengaturan makanan bagi atlet dengan berat badan berlebihan/obesitas adalah 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:

1. Pengurangan asupan kalori sebanyak 500-1000 kalori atau 25% dari kebutuhan kalori.
2. Mengurangi jumlah porsi makanan, sesuai dengan ketentuan dan frekuensi makan.
3. Mengurangi makanan yang berlemak.
4. Menambah porsi buah, sayuran dan lebih banyak minum air putih.

- 
5. 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.
 6. Penurunan berat badan yang diharapkan tiap minggu antara $\frac{1}{2}$ hingga 1 kg atau maksimal 1,5% dari berat badannya setiap hari.
 7. 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.
 8. 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



(<https://www.drfuhrman.com/library/health-concerns/18/osteoporosis-and-osteopenia>) di akses pada tanggal 04, April 2019

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 korteks 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 turunnya 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 immobili-sasi sangat menurunkan massa tulang.

Osteopenia dapat disebabkan oleh hipoestro-genemia 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 bertahan 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 kompetisi langsung dengan nutrisi 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*:

1. Kemungkinan karena kegagalan untuk mengkom-pensasi asupan makanan dengan kebutuhan energi.
2. Pada atlet, perbedaan signifikan antara eumenor-rhoea dengan amenorrhoea adalah pada jarak latihan dan densitas tulang belakang.
3. 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 :

- a. Membentuk dan memelihara tulang dan gigi yang sehat.

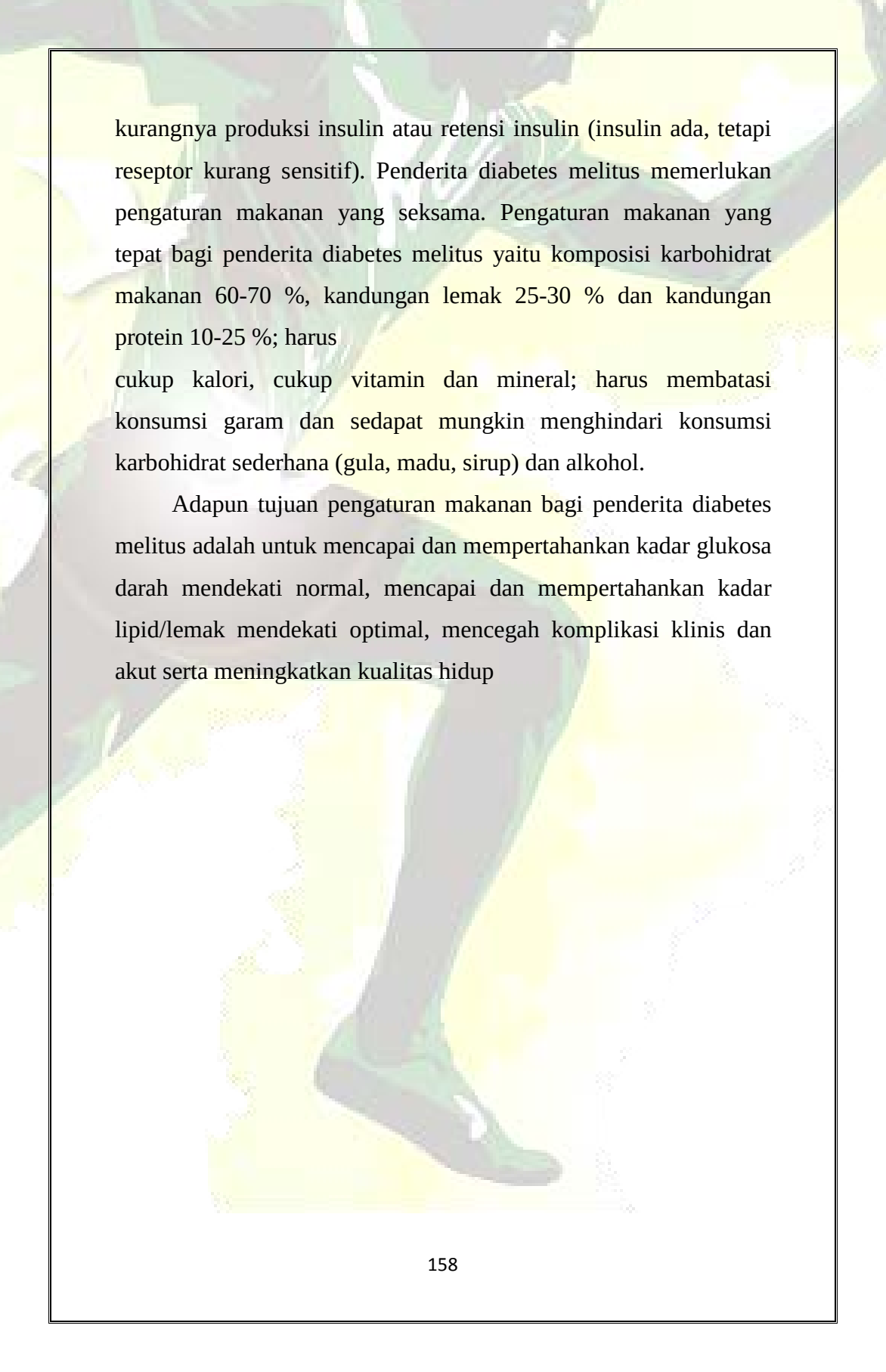
- b. Membantu kerja otot dan syaraf
- c. Membantu proses pembekuan darah
- d. Mengontrol kadar kolesterol darah
- e. Membantu penyerapan vitamin B12.

I. DIABETES MELITUS



(<https://www.ontrackdiabetes.com/prediabetes/prediabetes-diet-ultimate-plan-avoid-diabetes>) di akses pada tanggal 04, April 2019

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 8

DEFINISI PANGAN FUNGSIONAL

Pendahuluan

Pangan fungsional adalah pangan yang karena kandungan komponen aktifnya dapat memberikan manfaat bagi kesehatan, diluar manfaat yang diberikan oleh zat-zat gizi yang terkandung di dalamnya (*The First Internasional Conferensi East- West Perspective on Fungsional Foods* 1996).

Pangan fungsional adalah pangan olahan yang mengandung bahan-bahan yang berdasarkan kajian ilmiah mempunyai fungsi fisiologis tertentu, tidak membahayakan, dan bermanfaat bagi kesehatan (Wildman 2001). Pangan fungsional adalah pangan yang dapat memberikan manfaat kesehatan diluar zat-zat gizi dasar (*The International Food Information*).

A. PANGAN FUNGSIONAL

Pangan fungsional adalah pangan yang secara alamiah maupun telah melalui proses, mengandung satu atau lebih senyawa yang berdasarkan kajian-kajian ilmiah dianggap mempunyai fungsi-fungsi fisiologis tertentu yang bermanfaat bagi kesehatan. Serta dikonsumsi sebagai mana layaknya makanan atau minuman, mempunyai karakteristik sensori berupa penampakan, warna dan tekstur dan cita rasa yang dapat diterima oleh konsumen, tidak memberikan kontraindikasi dan tidak memberikan efek samping pada jumlah penggunaan yang dianjurkan terhadap metabolisme zat gizi lainnya (Badan POM, 2001).

Pangan Fungsional adalah pangan yang kandungan komponen aktifnya dapat memberikan manfaat bagi kesehatan di luar manfaat yang diberikan zat gizi yang terkandung di dalamnya. Dikenal dengan *nutraceutical*, *designer food*, *medicinal food*, *therapeutic food*, *food ceutical* dan *medifood*.

Pangan fungsional adalah pangan yang memiliki tiga fungsi yaitu fungsi primer, artinya makanan tersebut dapat memenuhi kebutuhan gizi (karbohidrat, protein, lemak, vitamin dan mineral); fungsi sekunder artinya makanan tersebut dapat diterima oleh konsumen secara sensoris dan fungsi tersier artinya makanan tersebut memiliki fungsi untuk menjaga kesehatan, mengurangi terjadinya suatu penyakit dan menjaga metabolisme tubuh. Jadi pangan fungsional dikonsumsi bukan berupa obat (serbuk) tetapi dikonsumsi berbentuk makanan. Contoh makanan fungsional yaitu makanan yang mengandung bakteri yang berguna untuk tubuh: yoghurt, yakult, makanan yang mengandung serat, misalkan bekatul, tempe, gandum utuh, makanan yang mengandung senyawa bioaktif seperti teh (polifenol) untuk mencegah kanker, komponen sulfur (bawang) untuk menurunkan kolesterol, daidzein pada tempe untuk mencegah kanker, serat pangan (sayuran, buah, kacang-kacangan) untuk mencegah penyakit yang berkaitan dengan pencernaan.

Makanan yang dikonsumsi sehari-hari berfungsi untuk mencukupi kebutuhan tubuh akan energi dan zat-zat gizi, baik makro maupun mikro. Namun seiring dengan perkembangan zaman, semakin meningkat pula berbagai penyakit degeneratif, yang penyebabnya diduga antara lain berasal dari perubahan pola

konsumsi makanan, dan pola hidup. Kemajuan teknologi menyebabkan orang mulai beralih kepada konsep makanan siap saji, proses pengolahan makanan dengan menggunakan bahan tambahan pangan, makanan yang mengandung kadar lemak atau kadar gula yang tinggi.

Beberapa penelitian menunjukkan bahwa beberapa jenis makanan memiliki peran dalam mencegah maupun mengobati penyakit. Berawal dari konsep ini, maka lahirlah makanan fungsional. Secara sederhana, makanan fungsional didefinisikan sebagai makanan yang mempunyai fungsi tidak hanya untuk memenuhi kebutuhan zat gizi dasar bagi tubuh, tetapi juga memiliki fungsi lainnya (Tapsell, 2009). Konsep makanan fungsional mula-mula berasal dari filosofi Hipocratices yaitu, “Let your food be your medicine and let your medicine be your food” (jadikanlah makananmu sebagai obatmu dan obatmu sebagai makananmu). Makanan fungsional ini sering disebut juga dengan makanan yang mempunyai fungsi kesehatan, khususnya untuk pencegahan (prevention) penyakit. Istilah makanan fungsional digunakan pertama kali oleh para peneliti di Jepang pada sekitar tahun 1984, ketika pemerintah Jepang mulai memikirkan anggaran untuk kesehatan bagi lansia yang menjadi tanggung jawab pemerintah, dan semakin lama semakin meningkat populasi lansia, sehingga diantisipasi dengan konsumsi makanan fungsional untuk mencegah berbagai penyakit dan meningkatkan kualitas hidup. Di Jepang, makanan fungsional ini diberi nama FOSHU (Food for Specified Health Uses), yaitu sebuah klaim bagi makanan yang

diketahui secara ilmiah mengandung komponen yang mempunyai efek menguntungkan bagi kesehatan.

B. JENIS-JENIS MAKANAN FUNGSIONAL

Makanan fungsional dapat dibedakan menjadi dua golongan, yaitu berdasarkan sumber makanan dan cara pengolahan. Berdasarkan sumbernya, makanan fungsional dibedakan menjadi makanan fungsional nabati dan makanan fungsional hewani. Makanan fungsional nabati adalah makanan fungsional yang berasal dari tumbuhan, contohnya: kedelai, beras merah, tomat, bawang putih, anggur, teh dan sebagainya. Makanan fungsional hewani adalah makanan fungsional yang berasal dari hewan, contohnya: ikan, susu dan produk-produk olahannya.

Berdasarkan cara pengolahannya, makanan fungsional dibedakan menjadi tiga kelompok, yaitu: makanan fungsional alami, makanan fungsional tradisional dan makanan fungsional modern. Makanan fungsional alami adalah makanan yang tersedia di alam dan tidak mengalami proses pengolahan, contohnya adalah buah-buahan dan sayur-sayuran yang dimakan segar. Makanan fungsional tradisional adalah makanan fungsional yang diolah secara tradisional, contohnya: tempe, dadih, dan sebagainya. Makanan fungsional modern adalah makanan fungsional yang dibuat secara khusus dengan menggunakan perencanaan dan teknologi khusus. Contohnya adalah makanan khusus untuk penderita diabetes seperti Diabetasol dan Diabetamil. Produk ini mengandung serat dan senyawa fungsional lain yang dapat

menurunkan respon gula darah sehingga sangat baik untuk penderita diabetes.

C. KLASIFIKASI PENGELOMPOKAN PANGAN FUNGSIONAL

Klasifikasi penggolongan pangan fungsional menurut Juvan *et al.* 2005 adalah sebagai berikut:

1. Berdasarkan golongan dari pangan tersebut (produk susu dan turunannya, minuman, produk sereal, produk kembang gula, minyak, dan lemak)
2. Berdasarkan penyakit yang akan dihindari atau dicegah (diabetes, osteoporosis, kanker kolon)
3. Berdasarkan efek fisiologis (imunologi, pencernaan, aktivitas anti-tumor)
4. Berdasarkan kategori komponen bioaktif (mineral, antioksidan, lipid, probiotik)
5. Berdasarkan sifat organoleptik dan fisikokimia (warna, kelarutan, tekstur)
6. Berdasarkan proses produksi yang digunakan (kromatografi, enkapsulasi, pembekuan).

Menurut BPOM, pengelompokan pangan fungsional dibagi berdasarkan kandungannya menjadi: Vitamin; Mineral; Gula alkohol; Asam lemak tidak jenuh; Peptida dan protein tertentu; Asam amino; Serat pangan; Prebiotik; Probiotik; Kolin, Lesitin dan Inositol; Karnitin dan Skualen; Isoflavon (kedelai); Fitosterol dan

Fitostanol; Polifenol (teh); Komponen fungsional lain yang akan ditetapkan kemudian.

D. KOMPONEN MAKANAN FUNGSIONAL

Komponen makanan fungsional dapat dibedakan menjadi dua macam, yaitu: zat gizi dan non gizi. Zat gizi dapat berupa zat gizi makro yang mempunyai efek fisiologis (contoh : resistant starch atau asam lemak omega 3) atau zat gizi mikro yang jumlah konsumsinya melebihi rekomendasi konsumsi per hari. Komponen non gizi contohnya adalah mikroorganisme atau bagian kimia dari tumbuhan.

Komponen bioaktif dari makanan fungsional adalah:

- a. Zat gizi: asam amino, beberapa jenis protein, asam lemak tak jenuh ganda (PUFA = polyunsaturated fatty acids), vitamin, mineral, dsb.
- b. Non gizi : serat pangan, prebiotik, probiotik, fitoestrogen, fitosterol dan fitostanol, poliphenol dan isoflavon, gula alkohol, bakteri asam laktat, dsb.

a. Produksi Makanan Fungsional

Produk makanan dapat dibuat menjadi fungsional dengan menggunakan beberapa pendekatan:

1. Menghilangkan komponen yang diketahui atau diidentifikasi menyebabkan efek merugikan saat dikonsumsi.
2. Meningkatkan konsentrasi komponen yang secara alami terdapat dalam bahan makanan sampai pada kadar dimana

dapat menghasilkan fungsi yang diinginkan (contoh: fortifikasi dengan zat gizi mikro untuk mencapai konsumsi harian yang lebih tinggi dari rekomendasi asupan yang dianjurkan namun sesuai dengan anjuran pedoman diet untuk mengurangi resiko penyakit) atau meningkatkan konsentrasi komponen non gizi pada tingkat yang diketahui dapat meningkatkan manfaat yang diinginkan.

3. Menambahkan komponen yang tidak umum terdapat pada sebagian besar bahan makanan, tidak selalu berupa zat gizi makro atau zat gizi mikro namun mempunyai efek yang telah terbukti menguntungkan (contoh: vitamin non antioksidan, atau prebiotik fruktan).
4. Mengganti komponen, biasanya komponen zat gizi makro (contoh: lemak), yang umumnya dikonsumsi secara berlebih sehingga dapat menyebabkan efek yang merugikan, diganti dengan komponen yang mempunyai efek menguntungkan bagi kesehatan [contoh: chicory inulin seperti Rafticream (ORAFIT, Tienen, Belgium)].
5. Meningkatkan bioavailabilitas atau stabilitas dari komponen yang diketahui dapat menghasilkan efek fungsional atau menurunkan resiko yang merugikan dari bahan makanan. (Agustina dan Surono, 2009)

Secara praktis, makanan fungsional dapat berupa:

1. Bahan makanan alami, tanpa mengalami proses pengolahan atau modifikasi

2. Bahan makanan yang salah satu komponennya ditingkatkan melalui kondisi khusus, perkembangbiakan atau secara bioteknologi
 3. Penambahan komponen untuk menghasilkan potensi menguntungkan dari bahan makanan
 4. Menghilangkan komponen dalam bahan makanan dengan menggunakan teknologi atau bioteknologi untuk menghasilkan potensi yang menguntungkan yang sebelumnya tidak tersedia
 5. Mengganti komponen dalam bahan makanan dengan komponen lain yang lebih menguntungkan
 6. Memodifikasi komponen dalam bahan makanan secara enzimatis, kimiawi atau teknologi tertentu untuk menghasilkan potensi yang menguntungkan
 7. Memodifikasi bioavalibilitas komponen makanan
 8. Kombinasi dari teknik-teknik di atas
- (Agustina dan Surono, 2009)

b. Syarat Pangan Fungsional

Pangan fungsional wajib memenuhi kriteria produk pangan sesuai dengan ketentuan Keputusan Kepala Badan dan terbukti tidak memiliki interaksi negatif yang menimbulkan toksisitas. Selain mengikuti ketentuan tersebut, pangan fungsional harus:

1. Menggunakan bahan yang memenuhi standar mutu dan persyaratan keamanan serta standar dan persyaratan lain yang ditetapkan;

2. Mempunyai manfaat bagi kesehatan yang dinilai dari komponen pangan fungsional berdasarkan kajian ilmiah Tim Mitra Bestari;
3. Disajikan dan dikonsumsi sebagaimana layaknya makanan atau minuman;
4. Memiliki karakteristik sensori seperti penampakan, warna, tekstur atau konsistensi dan cita rasa yang dapat diterima konsumen.

Berbeda dengan aturan Indonesia, menurut para ilmuwan Jepang, beberapa persyaratan yang harus dimiliki oleh suatu produk agar dapat dikatakan sebagai pangan fungsional adalah:

1. Harus merupakan produk pangan (bukan berbentuk kapsul, tablet, atau bubuk) yang berasal dari bahan (*ingredient*) alami.
2. Dapat dan layak dikonsumsi sebagai bagian dari diet atau menu sehari-hari.
3. Mempunyai fungsi tertentu pada saat dicerna, serta dapat memberikan peran dalam proses tubuh tertentu, seperti: memperkuat mekanisme pertahanan tubuh; mencegah penyakit tertentu; membantu mengembalikan kondisi tubuh setelah sakit tertentu; menjaga kondisi fisik dan mental; serta memperlambat proses penuaan.

Pangan fungsional dapat dikonsumsi tanpa dosis tertentu, maka melibatkan pangan fungsional dalam menu sehari-hari adalah tindakan yang sangat baik dan tepat dari segi gizi. Konsumsi

pangan fungsional dapat dilakukan oleh semua kelompok umur (kecuali bayi). Diversifikasi konsumsi pangan fungsional perlu diperkenalkan sedini mungkin sejak masa kanak-kanak, agar setelah dewasa memperoleh manfaat dan khasiat yang optimal, yaitu sehat dan bugar, produktif, mandiri, serta berumur panjang.

Bagaimanapun pangan fungsional tidak dapat mengubah pola makanan buruk, tapi pangan fungsional dapat dikonsumsi sebagai bentuk upaya peningkatan kesehatan. Beberapa contoh pangan fungsional yang biasa dikonsumsi meliputi

1. Ikan Laut Dalam



(<https://www.greatbritishchefs.com/recipes/salt-baked-salmon-recipe>) di akses pada tanggal 04, April 2019

Contoh ikan laut adalah sarden dan salmon. Jenis ikan ini kaya akan asam lemak omega-3 yang bisa menurunkan risiko penyakit jantung, mengurangi nyeri sendi dan meningkatkan

perkembangan dan fungsi otak. Jumlah takaran saji yang direkomendasikan adalah 8 ons ikan perminggu.

2. Kacang-kacangan



(<http://www.tribunnews.com/kesehatan/2018/03/20/manfaat-kacang-almond-bagi-kesehatan-anda-satu-di-antaranya-cegah-sakit-jantung>) di akses pada tanggal 04, April 2019

Jenis makanan ini bisa menjadi kudapan sehat karena mengenyangkan sekaligus mengontrol kadar gula darah dalam tubuh. Jenis kacang mete dan kacang almond bahkan kaya akan magnesium yang mampu menurunkan tekanan darah, sedangkan pecan dan walnut bisa menurunkan kolesterol.

3. Biji-bijian



(<https://www.fodmapeveryday.com/ingredients/oats/>) di akses pada tanggal 04, April 2019

Oat dan barley adalah contoh sereal yang direkomendasikan. Keduanya memiliki karakteristik yang sama, yakni kaya akan serat, membantu menurunkan kolesterol, dan mengontrol gula darah pada tubuh.

4. Buncis



(<https://www.alodokter.com/manfaat-buncis-ternyata-lebih-kaya-daripada-sayuran-kacang-sejenis>) di akses pada tanggal 04, April 2019

Buncis merupakan sumber serat yang memiliki kelarutan tinggi. Dengan rajin mengonsumsi buncis, risiko kanker usus, payudara dan saluran pembuangan menurun. Lebih optimal lagi jika yang dikonsumsi adalah buncis segar.

5. Aneka Beri



(https://www.gurneys.com/product/ozark_beauty_everbearing_strawberry

_) di akses pada tanggal 04, April 2019

Stroberi, cranberi, bluberia atau blackberi, semuanya merupakan kelompok pangan fungsional. Tak hanya rendah kalori, pigmen antosianin yang terkandung memberikan ekstra manfaat bagi kesehatan.

Industri yang memproduksi pangan fungsional yang termasuk kategori pangan olahan tertentu wajib memenuhi persyaratan Cara Produksi Pangan yang Baik dan sistem *Hazard Analysis and Critical Control Points* (HACCP).

Pengawasan pangan fungsional dilaksanakan melalui kegiatan sebagai berikut:

1. Penetapan standar dan persyaratan keamanan, mutu dan gizi;
2. Penetapan standar dan persyaratan produksi dan distribusi;
3. Penilaian keamanan, mutu dan gizi produk serta label dalam rangka pemberian surat persetujuan pendaftaran;
4. Pelaksanaan inspeksi dan sertifikasi produksi;
5. Pemeriksaan sarana produksi dan distribusi;
6. Pengambilan contoh dan pengujian laboratorium serta pemantauan label produk;
7. Penilaian materi promosi termasuk iklan sebelum beredar dan pemantauannya diperedaran;
8. Pemberian bimbingan dibidang produksi dan distribusi;
9. Penarikan dari peredaran dan pemusnahan;
10. Pemberian sanksi administratif;
11. Pemberian informasi.

c. Klaim Keamanan/Pelabelan

Menurut peraturan BPOM tahun 2005, label pangan adalah setiap keterangan mengenai pangan yang berbentuk gambar, tulisan, kombinasi keduanya, atau bentuk lain yang disertakan pada pangan, dimasukkan ke dalam, ditempelkan pada, atau merupakan

bagian kemasan pangan. Label pangan fungsional wajib memenuhi Keputusan Kepala Badan POM No. HK.00.05.52.4321 tentang Pedoman Umum Pelabelan Produk Pangan. Pelabelan dapat dilakukan dengan mengajukan bukti ilmiah dan klaim untuk dilakukan penilaian oleh Tim Mitra Bestari yang kemudian disetujui oleh Kepala Badan cq. Deputi Bidang Pengawasan Keamanan Pangan dan Bahan Berbahaya.

Adapun keterangan yang wajib dicantumkan pada label produk pangan fungsional adalah: nama pangan, berat/isi bersih, nama dan alamat perusahaan, daftar bahan yang digunakan, nomor pendaftaran, waktu kedaluwarsa, kode produksi, informasi nilai gizi, keterangan tentang peruntukan (jika ada), cara penggunaan (jika ada), keterangan lain jika perlu diketahui (termasuk peringatan), dan penyimpanan.

d. Perizinan dan Regulasi

Perkembangan pangan fungsional secara komersial pertama kali dimulai di Jepang dan setelah itu perkembangannya merambah ke Amerika, Eropa, dan beberapa negara asia lainnya termasuk Indonesia. Perkembangan pangan fungsional ini sejalan dengan meningkatnya kesadaran akan kesehatan dalam upaya tindakan preventif dan pandangan konsumen tentang perbaikan kualitas hidup terutama di masa usia lanjut. Perubahan pola pikir dan peningkatan pengetahuan tentang kesehatan menimbulkan permintaan terhadap perbaikan mutu dan gizi dari bahan pangan.

Pangan Fungsional di Jepang

Di Jepang perkembangan pangan fungsional juga didorong oleh komitmen pemerintah Jepang yang gigih mengupayakan

perbaikan mutu kesehatan para manula yang jumlahnya meningkat tajam akhir-akhir ini. Karena tidak ada peraturan yang jelas tentang klaim kesehatan untuk produk pangan fungsional menyebabkan banyak terjadi penyalahgunaan klaim promosi. Perusahaan dengan mudahnya mengklaim produknya berguna bagi kesehatan atau dapat mencegah penyakit tertentu tanpa didasarkan pada penelitian yang tepat dan kajian ilmiah yang seksama.

Sejak tahun 1984, pemerintah Jepang telah menyusun draft alternatif pengembangan pangan fungsional dengan tujuan untuk memperbaiki fungsi-fungsi fisiologis, agar dapat melindungi tubuh dari berbagai penyakit, khususnya penyakit-penyakit degeneratif. Pemerintah mengeluarkan regulasi khusus untuk pangan fungsional dengan melakukan pendaftaran untuk mendapatkan persetujuan pemerintah yang pelaksanaannya dilakukan oleh *Ministry of Health, Labor, and Welfare*. Produk dengan klaim yang telah memenuhi syarat akan mendapatkan label atau logo FOSHU (*Food for Specified Health Use*) (Gambar 1) dan secara otomatis produk tersebut dapat dipasarkan sebagai pangan fungsional.

Pada Tabel berikut disajikan pengelompokan pangan fungsional berdasarkan FOSHU. Berdasarkan laporan dari *The Japan Health Food and Nutrition Food Association* (JHNFA), saat ini ada 755 produk makanan dan minuman yang telah mendapat persetujuan oleh pemerintah dan mendapatkan sertifikat FOSHU. Selanjutnya pada Gambar 2 disajikan tren pasar produk FOSHU sampai dengan tahun 2008. Sebagai contoh, pada tahun 2007 pasar produk FOSHU mencapai sekitar 7 milyar yen dan mengalami peningkatan sebesar 7,9 persen dibandingkan tahun 2005. Dari

angka tersebut, 51 persen dari total produk yang dipasarkan adalah produk-produk probiotik dan prebiotik yang berhubungan dengan klaim kesehatan pencernaan dan kekebalan tubuh. Produk pangan fungsional FOSHU juga tetap mengalami peningkatan sampai dengan tahun 2008 dengan angka 7.5 milyar yen.

Seperti telah diketahui bahwa probiotik atau dikenal dengan mikroorganisme “baik” adalah preparat yang terdiri dari mikroba hidup yang dimasukkan ke dalam tubuh manusia atau hewan secara oral. Mikroba hidup itu diharapkan mampu memberikan efek fisiologis terhadap kesehatan manusia atau hewan dengan cara memperbaiki sifat-sifat yang dimiliki mikroba alami yang tinggal di dalam tubuh manusia.

Beberapa produk FOSHU lainnya mengandung komponen bioaktif yang berasal dari protein susu dan telah terbukti mampu memberikan efek dapat menurunkan tekanan darah pada manusia jika dikonsumsi setiap hari dengan dosis yang tepat (Saito, 2008). Mekanisme penurunan tekanan darah produk ini adalah dengan menghambat kerja enzim *angiotensin I-converting enzyme* (ACE); suatu enzim yang bertanggung jawab terjadinya peningkatan tekanan darah. Pada di atas, disajikan dua produk yang sangat populer di pasar Jepang. “Amile S” adalah produk susu fermentasi yang telah dipasteurisasi yang diproduksi oleh Calpis Co., Ltd. (disetujui menjadi FOSHU tahun 1999) mengandung peptida laktotripeptida IPP dan VPP. Sedangkan “Peptio” adalah minuman ringan yang diproduksi oleh Kanebo Co., Ltd (disetujui menjadi FOSHU tahun 2000) mengandung peptida dodekapeptida (DP)

(FFVAPFPQVFGK). Peptida-peptida tersebut sangat potensial sebagai bahan aktif untuk menurunkan tekanan darah.

Untuk mendapatkan logo FOSHU, pangan yang diproduksi dan beredar di Jepang harus memenuhi syarat sebagai berikut:

1. Keefektifan pangan tersebut sudah terbukti secara nyata pada tubuh manusia.
2. Tidak terdapat hal khusus mengenai keamanan pangan (tes toksisitas hewan, pemberitahuan efek samping jika dikonsumsi secara berlebihan).
3. Menggunakan ingredien pangan yang sesuai (contohnya, tidak berlebihan dalam menggunakan garam).
4. Terdapat jaminan sesuai dengan spesifikasi produk yang tertulis pada saat dikonsumsi.
5. Terdapat metode kontrol kualitas, seperti spesifikasi produk dan ingredien, proses, serta metode analisis.

Di Jepang, Kementerian Kesehatan, Pekerjaan, dan Kesejahteraan menyatakan bahwa suatu pangan bisa disebut sebagai pangan fungsional jika memiliki kriteria sebagai berikut:

1. Pangan tersebut harus dapat meningkatkan fungsi diet dan kesehatan.
2. Nilai positif gizi dan kesehatan harus terbukti kuat dengan hasil penelitian secara empiris.
3. Anjuran konsumsi dari pangan tersebut harus mendapatkan persetujuan dari ahli gizi dan kesehatan.

4. Pangan dan komponen ingredien yang terkandung di dalamnya harus aman sesuai dengan diet seimbang.
5. Ingredien pangan yang terdapat didalamnya harus terkarakterisasi secara jelas dalam hal sifat fisik dan kimia, baik secara kuantitatif maupun kualitatif (metode yang digunakan untuk menganalisa dari sifat tersebut harus disertakan dengan jelas)
6. Ingredien pangan yang terdapat didalamnya tidak boleh menurunkan nilai gizi dari pangan tersebut.
7. Pangan tersebut harus dikonsumsi sesuai dengan asupan dan cara yang normal.
8. Pangan tersebut tidak boleh dalam bentuk tablet, kapsul, atau serbuk.
9. Ingredien pangan yang terdapat didalamnya harus berasal dari komponen alami.

Tren Pasar Fungsional

Saat ini tren pasar makanan dan minuman fungsional di dunia telah meningkat secara dinamis. Jepang merupakan pasar terbesar di dunia (US\$ 11.7 milyar), diikuti oleh Amerika Serikat dan Eropa. Tidak hanya di negara maju, permintaan makanan fungsional juga telah meningkat di negara berkembang seperti India, Brazil dan China. Diprediksi bahwa permintaan pasar terhadap makanan fungsional kemungkinan akan meningkat dua kali lipat dalam lima tahun mendatang.

Meningkatnya permintaan terhadap makanan fungsional dipengaruhi oleh beberapa hal antara lain meningkatnya pendapatan, gaya hidup yang berhubungan dengan penyakit, dan meningkatnya kesadaran masyarakat terhadap masalah kesehatan. Meningkatnya kesadaran terhadap gaya hidup sehat dapat terlihat dengan adanya produk-produk makanan dengan klaim kesehatan seperti baik untuk kesehatan pencernaan, pengaturan berat badan, pengelolaan stress, dan sebagainya.

Tren Makanan Fungsional Indonesia

Salah satu tren utama di industri pangan dunia adalah tumbuhnya industri pangan fungsional. Tren ini tumbuh dan berkembang seiring dengan meningkatnya penelitian, publikasi dan kesadaran konsumen akan hubungan yang erat antara pangan, gizi dan kesehatan.

Secara umum, pangan fungsional adalah pangan yang tidak hanya memberikan zat-zat gizi esensial pada tubuh, tetapi juga memberikan efek perlindungan tubuh (atau bahkan penyembuhan) terhadap beberapa gangguan penyakit.

Produk pangan fungsional ini diramalkan akan tetap menjadi tren utama industri pangan sampai 5-10 tahun ke depan. Menurut ramalan Euro Monitor International, di belahan dunia Australasia, penjualan produk pangan fungsional dan difortifikasi (fortified and functional) akan mencapai angka 1.6 milyar dollar AS pada tahun 2009. Angka ini berarti peningkatan sebesar 29% dari tahun 2004.

Sedangkan di Amerika Utara, penjualan produk sejenis diharapkan akan tumbuh dengan sangat impresif, mencapai angka 36% , mencapai angka penjualan sebesar 22.4 milyar dollar AS pada tahun 2009. perspektif 8 FOODREVIEW INDONESIA/MEI 2006 Hal ini merupakan peluang besar bagi Indonesia.

Mengapa? Karena, secara tradisi, Indonesia kaya akan potensi pangan fungsional. Kekayaan pangan tradisional Indonesia sangat beragam dan diyakini mempunyai khasiat tertentu bagi kesehatan. Sebut saja misalnya tempe, madu, kunyit, jahe, beras kencur, temu lawak, sari asam jawa dan lain sebagainya. Tradisi Jawa dalam pengembangan jamu, merupakan kekayaan tradisional yang berpotensi untuk pengembangan pangan fungsional khas Indonesia. Hal ini tentunya perlu ditunjang dengan penelitian dan pengembangan di bidang ilmu dan teknologi pangan, bahkan juga farmasi dan kesehatan, untuk mengidentifikasi, mengarsipkan, mengkatalogkan dan mempublikasikan manfaat berbagai pangan tradisional tersebut bagi kesehatan secara ilmiah. Di samping itu, untuk keperluan manufacturing, diperlukan pengembangan teknologi formulasi, untuk dapat menghasilkan pangan (makanan dan minuman) fungsional yang bisa diterima oleh masyarakat konsumen. Bagaimana mengembangkan pangan fungsional berbasis jamu dan obat tradisional, misalnya. Minuman beras kencur, sari jahe, kunyit asam adalah contoh-contoh pangan fungsional yang seperti itu. Hal ini bisa dikembangkan juga ke jamu dan obat tradisional lainnya; seperti pasak bumi, sambiloto, daun beluntas, daun salam, makhota dewa dan -sebagai negara

yang terkenal dengan rempah-rempah- aneka rempah lainnya. Dengan semakin sibuknya konsumen; maka tuntutan tentang kemudahan (convenience) menjadi sangat penting. Namun, di lain pihak kesadaran konsumen atas kesehatan yang sudah tinggi; mendorong meningkatnya tuntutan akan produk-produk bermanfaat bagi kesehatan. Resultan dari kedua kecenderungan yang kuat ini melahirkan munculnya industri - industri gizi atau nutrasetikal, serta industri pangan suplemen. The Foundation for Innovation in Medicine pada tahun 2001 telah meramalkan bahwa akan Pangan suplemen perspektif FOODREVIEW INDONESIA/MEI 2006 9 semakin banyak industri pangan yang memposisikan sebagai industri gizi atau tepatnya industri nutrasetikal dan pangan suplemen. Bahkan di AS, telah diajukan proposal yang diberi nama Nutraceutical Research and Education Act atau NREA, indentik dengan Nutritional Labeling and Education Act (NLEA) dan Dietary Supplement Health and Education Act (DSHEA). Salah satu poin penting dalam NREA adalah diusulkannya skema insentif bagi industri pangan untuk melakukan penelitian, pengembangan dan pengujian klinis atas produk nutrasetikalnya dan skema perlindungan dalam bentuk hak eksklusif klaim atas khasiat tersebut selama 10 tahun. Di Indonesia, aneka pangan suplemen ini telah mulai terlihat tumbuh. Sebagaimana pangan fungsional, Indonesia juga mempunyai potensi besar untuk mengembangkan pangan suplemen.

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, mikronutrien, bahkan ada yang 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 pengontrolan 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 pencakar. 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 pencakar 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 sehari atau lebih.

D. AKIBAT KELAINAN PERILAKU MAKAN

Akibat masukan makanan yang kurang adalah antara lain:

1. Defisiensi nutrisi seperti anemia gizi
2. Berkurangnya massa otot dan menurunnya fungsi otot
3. Cadangan glikogen menurun.
4. Depresi
5. 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 mengakibatkan gangguan elektrolit dan defisiensi mineral sehingga dapat timbul gangguan jantung dan saluran cerna seperti sembelit dan kembung.

E. 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.

F. 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.

G. 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:

1. Pengobatan medik
2. Pengobatan dietetik
3. 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.

Beberapa Jenis Gangguan Makan Pada Atlet

a. 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.

b. 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.

c. Menu rendah kalori

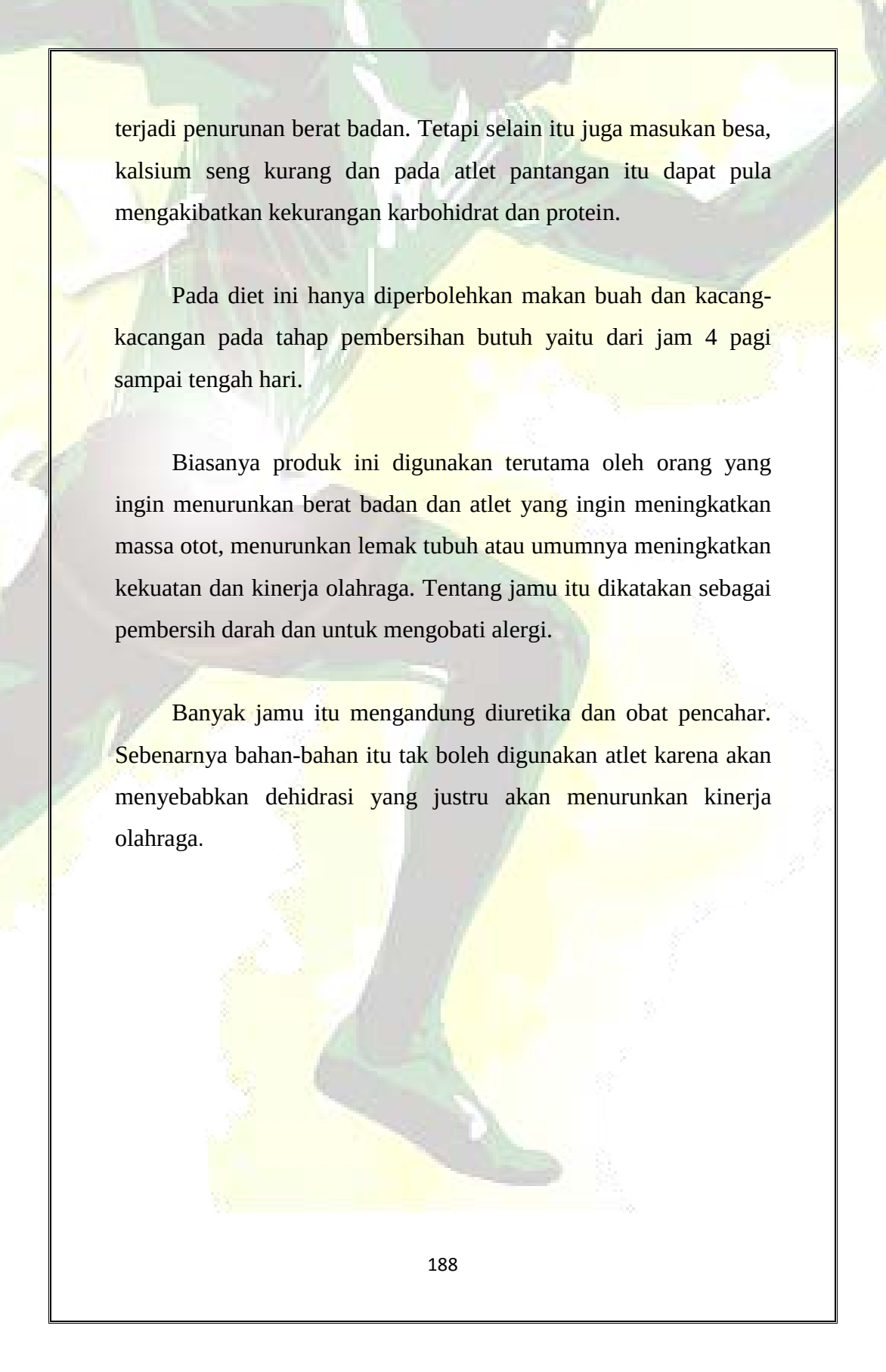
Diet rendah kalori itu (sangat rendah) biasanya tidak dapat memenuhi kebutuhan energi dan nutrition lainnya seperti besi, kalsium dan seng. Masukan energi yang rendah itu dapat pula mengakibatkan hilangnya kebugaran dan kinerja latihan. Hilangnya berat badan yang cepat pada diet rendah kalori disebabkan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

d. 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 besi, kalsium yang kurang dan pada atlet pantangan itu dapat pula mengakibatkan kekurangan karbohidrat dan protein.

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

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.

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



(<https://www.cnnindonesia.com/gaya-hidup/20170728140211-255-230960/mengenal-a2-jenis-susu-baru-yang-diduga-lebih-sehat>) di akses pada tanggal 04, April 2019

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



(<http://bangka.tribunnews.com/2019/03/09/kalau-tak-kuat-jangan-coba-coba-minum-kopi-campur-mentega-bikin-stamina-joss>) di akses pada

tanggal 04, April 2019

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



(<http://jabar.tribunnews.com/2017/05/27/jangan-salah-minum-suplemen-saat-sahur-karena-justru-bisa-membuat-lapar>) di akses pada tanggal 04,

April 2019

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 megadosis ?. 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 meningkatkan kadar asam uric, dan meningkatkan resiko terhadap penyakit gout. Terlalu berlebihan vitamin C dapat pula berakibat kurang baik

terhadap penyakit diabetes, misalnya tes urine menjadi negatif 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 suplemen yang terbuat dari bahan alami.

D. MITOS PROTEIN



(<https://draxe.com/protein-foods/>) di akses pada tanggal 04, April 2019

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 mengonsumsi 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 sisa 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 tersisa 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



(<https://www.grid.id/read/04910277/garam-bisa-bikin-perut-kembung-masa-sih-berikut-penjelasaannya?page=all>) di akses pada tanggal 04, April 2019

Natrium adalah mineral yang jumlahnya di dalam tubuh paling banyak bila dibandingkan dengan zat-zat mineral lainnya. Seorang dewasa membutuhkan kurang lebih $\frac{1}{2}$ gram garam dapur per hari. Para pelatih profesional 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



(https://www.precisionhydration.com/blogs/hydration_advice/different-types-of-sports-drink-and-when-to-use-them) di akses pada tanggal 04, April 2019

Sport drinks mengandung gula artifisial sebagai pemanis, glukose, garam dan air. Di advertensikan bahwa minuman ini lebih cepat masuk ke dalam peredaran darah 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



(<http://pontianak.tribunnews.com/2018/09/05/bacaan-niat-puasa-sunnah-senin-kamis-ketahui-keutamaan-dan-manfaat-puasa-bagi-tubuh>) di akses pada tanggal 04, April 2019

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



(<https://fairuzelsaid.com/tag/efek-placebo/>)

di akses pada tanggal 04, April 2019

Jika ada semacam pil, makanan atau minuman yang dipercaya mempunyai khasiat 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 pengaruh 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.

DAFTAR PUSTAKA

- Almatsier, Sunita. 2001. Prinsip Dasar Ilmu Gizi. Gramedia. Jakarta.
- Auliana, R. 2001. Gizi dan Pengolahan Pangan. Adicita. Yogyakarta.
- Burke Louis, Vichi Deakin : Clinical Sport Nutrition MG. Hill Book Co. 1994
- Burke, L, The Complete Guide for Sport Performance, Allen & Unwin, Australia, 1995
- Burke, L; Vicki Deakin, Clinical Sport Nutrition, Mc-Graw-Hill Co, Sydney, 1994
- Burke, L; Sports amenorrhea, osteopenia, stress fractures and calcium, Australia, 1994
- Burke L dan Deakin V (Edit), Clinical Sports Nutrition, McGraw – Hill Book Co, Sydney, 1995
- Burke, L; The Complete Guide To Food for Sports Performance send Australian Pent Group, 1995
- Burke, L; Vicki Deakin, Clinical Sport Nutrition, Mc-Graw-Hill Co, Sydney, 1994.
- Burke, L, The Complete Guide for Sport Performance, Allen & Unwin, Australia, 1995.
- Clark Nancy : Sport Nutrition Guide Book Eating to full Your Active Lifestyle Leisure Press, 1997
- Connor O. Helen, Practical Aspect of Fluid Replacement and Energi Replacement or Physical Activity, Autralian Journal

of Dietetic, Dietitians Ass of Australia, Vol 52 No.4 Dec. 1996

Departemen Kesehatan RI, Pedoman Pengaturan Makanan Atlet, 1993

Depkes, Pedoman Pengaturan Makanan Atlet, Jakarta 1993

Depkes, Pedoman Pengaturan Makanan Atlet, Jakarta 1993.

Depkes, Gizi Atlet untuk Prestasi, Jakarta, 1995.

https://id.wikipedia.org/wiki/Pangan_fungsional

<http://maharajay.lecture.ub.ac.id/files/2013/10/Menu-Gizi-Seimbang.pdf>

<https://id.wikihow.com/Menyusun-Menu-Makanan-yang-Sehat-dan-Seimbang>

<http://foodtech.binus.ac.id/2015/01/13/makanan-fungsional/>

<https://rosy46nelli.wordpress.com/2009/11/06/kebutuhan-gizi-atlet/>

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

Read RSD (1997), Eating disorders. Dalam : Wahlqvist M L (Edit), Food and Nujtrition, Australia, Asian and the Pacific, Allen & Unwin, Sydney. Hal 366 – 372

Lamb, D.R./Williams, M.H. (Eds) : Perspective in Exercise Science and Sports Medicine, Volume 4 = Ergogenic – Enhancement of Performance in Exercise and Sports, Cooper Publishing Group, Carmel (IN), 1991.

Modulon, S and Dr. Louise Burke, *Cooking for Champions : A Guide to Healthy Large Quantity Cooking for Athletes and other active people*, AIS, Canberra, 1997.

Oey KN (1992), *Daftar Analisis Bahan Makanan*, Fak. Kedokt. UI

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

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.

Sundgot – Burgen, J. : *The Triad of Disordered Eating, Amenorrhoea and Osteoporosis*, Insider, Isostar Sport Nutririon Foundation, Maastricht, 1998.

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

Safrizal,M.Pd dan Wilda Welis,S.P.,M.Kes , 2009. *Gizi Olahraga*. Wine.Ka Me.D,Ia. Malang.

Th. Sedyanti, SKM, *Masalah-masalah dalam pelayanan makanan atlet dan pemecahannya*, PON XIII, 1993, Jakarta, 1993.

Tim Penilai Jasa Boga, *Laporan Tim Penilai Jasaboga PON XIV tahun 1996*, Jakarta, 1996

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

Wahlqvist ML & Wattanapenpaiboon N (1997), *Nutrition and osteoporosis*. Dalam : Wahlqvist M (Edit), *Food and Nutrition, Asian and the Pacific*, Allen & Unwin, Sydney, hal. 416 – 424