

KLASIFIKASI OLAHRAGA DAN PROSES PEMECAHAN ENERGI DALAM TUBUH

I. PENDAHULUAN

Pemberian makanan yang tepat dilihat dari segi kuantitas dan kualitas dapat menghasilkan kondisi fisik yang optimal, serta memberikan energi yang cukup bagi atlet selama menjalankan kegiatannya. Pada umumnya atlet memerlukan makanan lebih banyak daripada yang bukan atlet, karena atlet melakukan kegiatan fisik yang jauh lebih besar. Sehingga kebutuhan energinya juga bertambah. Akan tetapi tidak ada perbedaan antara kebutuhan gizi serta penggunaan gizi pada olahragawan dan bukan olahragawan. Untuk menentukan kebutuhan kalori olahragawan, perlu dilakukan pengelompokan cabang- cabang olahraga ke dalam 4 kelompok yaitu olahraga ringan, sedang, berat dan berat sekali.

Seorang atlet sebaiknya mengetahui berapa kebutuhan zat - zat gizi dalam sehari untuk dapat menjamin konsumsi yang mencukupi (*adekwat*). Hal ini penting mengingat makanan yang adekwat dijalankan.

Modul ini akan membahas tentang :

- a. Klasifikasi olahraga;
- b. Dasar Perhitungan Kebutuhan Energi;
- c. Transfer dan Pelepasan Enersi dalam Tubuh;
- d. Sumber Energi dan Performance Fisik.

A. Peran nutrisi dalam olahraga

Ada tiga pertanyaan mendasar mengenai hal ini yaitu :

- ❖ Apakah nutrisi dapat menjadi faktor pembatas dalam penampilan fisik?
Bila ya, bagaimana dan mengapa?
- ❖ Apakah ada perbedaan kebutuhan nutrisi dalam berbagai cabang olahraga?
- ❖ Adakah pengaruh ergogenik?

Perlu diketahui bahwa sampai saat ini tidak terdapat tanda-tanda yang menunjukkan bahwa nutrisi dapat meningkatkan kapasitas kerja maksimal, kekuatan dan power. Tetapi persediaan energi yang terbatas memang dapat membatasi daya tahan (*endurance*). Reka-ramu gizi dan dukungan nutrisi selama latihan memang dapat memperpanjang daya-tahan dan meningkatkan penampilan pada olahraga yang berlangsung lama misalnya maraton.

Penerapan nutrisi dan tata-gizi pada olahraga perlu memperhatikan tiga aspek sebagai berikut :

Kebutuhan nutrisi dasar untuk latihan

Bila tata-gizi selama latihan di abaikan, maka gangguan keseimbangan tata-gizi dapat menghambat pelatihan yang efektif, sehingga penampilan menjadi tidak maksimal dan tidak sesuai dengan potensinya. Walaupun atlet cenderung makan lebih banyak dari pada pesantai, tetapi susunan makanannya sangat bersamaan dengan yang direkomendasikan bagi populasi pada umumnya.

Petunjuk umum tata-gizi atlet

1. Makanan yang bervariasi

Pesantai maupun orang yang sedang berlatih, tentu perlu makanan yang bervariasi yang meliputi 4-sehat 5-sempurna sejumlah kira-kira 6500 kJ (1500 kcal)/ hari. Atlet selama latihan dan pertandingan memerlukan jumlah kalori 2 – 3 kali lebih banyak. Kelima golongan makanan dan satuan sajiannya (satuan penuar) terdapat pada tabel 1.

2. Kendalikan berat badan

Patokan misalnya tinggi badan (TB) / berat badan (BB) atau *Index Massa Tubuh* yang digunakan untuk menilai akseptabilitas BB orang dewasa, tidaklah tepat untuk atlet karena tidak memberikan informasi tentang komposisi tubuh. Misalnya, atlet dengan keangka tulang dan massa otot yang besar dapat dianggap sebagai kelebihan berat badan (*over weight*), padahal kandungan lemaknya

sedikit. Pengukuran komposisi tubuh untuk atlet lebih baik dengan menggunakan jumlah logaritma dari delapan lipatan kulit (*skinfold*) dengan lokasi 2 pada lengan atas, 4 pada tubuh dan 2 pada extremitas bawah dan nilai ini dapat diperbandingkan dengan nilai-nilai individu yang lain. BB ideal atau BB kompetitif harus diperoleh perlahan-lahan diluar masa pelatihan dan harus dipelihara selama masa pelatihan dan kompetisi untuk mencegah dampak buruk.

3. Hindari makan terlalu banyak lemak

Atlit yang terlatih lebih banyak menggunakan lemak sebagai sumber energi dari pada yang tidak terlatih. Atlet dengan sumber lemak tubuh yang rendah sekalipun, ternyata mempunyai jumlah besar persediaan jaringan lemak, sehingga tidak perlu makan extra lemak. Lemak mengandung 37 kJ / g (9 kcal/g) dan harus digunakan tidak berlebihan, karena atlit juga rawan terhadap gangguan kesehatan yang disebabkan oleh tata-gizi asam lemak jenuh, walaupun olahraga itu sendiri pada umumnya memberi manfaat bagi kesehatan para pelakunya. Penggantian atau pengurangan lemak jenuh dalam tata-gizi (misalnya : mentega, daging gemuk, keju, es krim, cake pada umumnya, biskuit, kue-kue kering dan coklat) dengan lemak tidak jenuh ganda atau tunggal (misalnya : mentega tidak jenuh ganda, minyak sayuran, kue-kue yang dimasak dengan mentega tidak jenuh ganda) dan produk-produk susu dengan lemak rendah dan daging yang kurus, dapat memenuhi pasokan kalori dan nutrien tanpa dampak buruk.

Lima golongan makanan disesuaikan untuk atlet

Golongan	Tekanan/ berat (g)	Ukuran RT
<p>Golongan 1</p> <p>Karbohidrat:Beras, jagung, gandum, singkong, umbi-umbian dalam berbagai bentuk sajian.</p> <p>Nutrisi inti: karbohidrat, serat dan gol vit B (thiamin)</p>	<p>1 satuan penukar = 175 Kcal, 4 g protein, 40 g CHO</p>	

Nasi	100	$\frac{3}{4}$ gelas
Nasi Tim	200	1 gelas
Bubur beras	400	2 gelas
Nasi jagung	100	$\frac{3}{4}$ gelas
Kentang	200	2 biji sedang
Biskuit/ crackers	50	5 buah
Roti basah	80	4 iris
Mie basah	100	1.5 gelas
Mie kering	50	1 gelas
Bihun	50	1.5 gelas
Havermouth	50	6 sdk makan
Tepung beras	50	12 sdk makan
Makaroni	50	$\frac{1}{2}$ gelas
Tepung	50	10 sdk makan
Talas	200	1 biji sedang
Ubi	150	1 buah sedang
Singkong	100	1 ptg sedang
Maizena	40	7 sdk makan
Tepung singkong	40	8 sdk makan
Tepung hunkwee	40	8 sdk makan
Tepung sagu	40	7 sdk makan
Golongan 2 Sayuran dan buah-buahan: dalam bentuk segar atau olahannya Nutrisi inti: Vit A dan C, serat.	1 satuan penukar = 40 kcal dan 10 g CHO	

Adpokat	50	½ buah besar
Apel	75	½ buah sedang
Anggur	75	10 buah
Belimbing	25	1 buah segar
Jambu biji	100	1 buah segar
Jambu air	100	2 buah sedang
Jambu bol	75	¾ buah sedang
Duku	75	15 buah
Durian	50	3 biji
Jeruk manis	100	2 buah sedang
Kedondong	100	1 buah besar
Kemang	100	1 buah besar
Mangga	50	½ buah besar
Nanas	75	⅙ buah sedang
Nangka matang	50	3 biji
Pepaya	100	1 potong sedang
Pir	100	½ potong sedang
Pisang ambon	50	1 buah sedang
Pisang raja sereh	75	2 buah kecil
Rambutan	75	8 buah
Salak	75	1 buah besar
Sawo	50	1 buah sedang
Sirsak	50	½ gelas
Semangka	750	1 potong besar
Golongan 3		
Daging atau pengganti:	Takaran yang dianjurkan	yang paling

daging, ikan, unggas, telur. Nutrisi inti: protein, besi seng, vit B (niacin) Sumber protein hewani:	sedikit 1 satuan sajian. 1 satuan penukar = 10 g protein	
Daging sapi gemuk	50	1 ptg sedang
Daging sapi kurus	25	1 ptg kecil
Daging ayam	50	1 ptg sedang
Hati sapi	50	1 ptg sedang
Babat	60	1 ptg sedang
Usus sapi	75	3 bulatan
Telur ayam kampung	60	2 butir
Telur ayam negeri	60	1 butir
Telur bebek	60	1 butir
Ikan segar	50	1 ptg sedang
Ikan asin	25	1 ptg sedang
Bakso daging	100	5 butir sedang 10 btr kecil
Keju	30	1 ptg sedang
Sumber protein nabati (kacang-kacangan) Nutrisi inti: protein, besi, seng, vit B (niacin)	1 satuan penukar = 6 g protein.	
Kacang hijau	25	2.5 sdk makan
Kacang kedelai	25	2.5 sdk makan
Kacang merah	25	2.5 sdk makan
Kacang tanah terkupas	20	2 sdk makan
Kacang tulo	25	2.5 sdk makan

Keju kacang tanah	20	2 sdc makan
Oncom	50	2 ptg sedang
Tahu	100	1 biji besar
Tempe kedelai	30	2 ptg sedang
Golongan 4		
Susu atau produk susu: susu murni atau krim, yoghurt, es krim, keju. Nutrisi inti : calcium, vit B (riboflavin) Protein :	1 satuan penukar = 6 g protein	Dewasa : \pm 450 ml atau setara. Anak dan pubertas : 600 ml atau setara.
Susu sapi	200	1 gelas
Susu kambing	150	$\frac{3}{4}$ gelas
susu kerbau	100	$\frac{1}{2}$ gelas
Susu kental tawar	100	$\frac{1}{2}$ gelas
Tepung susu whole	25	5 sdc makan
Tepung susu krim	20	4 sdc makan
Tepung saridele	25	5 sdc makan
Yoghurt	200	1 gelas
Golongan 5		
Minyak, mentega atau margarin Nutrisi inti : Vit A dan D.	1 satuan penukar = 45 kcal, 5 g lemak	
Minyak goreng	5	$\frac{1}{2}$ sdc makan
Minyak ikan	5	$\frac{1}{2}$ sdc makan
Margarin	5	$\frac{1}{2}$ sdc makan
Kelapa	30	1 ptg kecil
Kelapa parut	30	5 sdc makan

Santan	50	$\frac{3}{4}$ gelas
Lemak sapi	5	1 ptg kecil
Lemak babi	5	1 ptg kecil

4. Hindari makan terlalu banyak gula

Gula murni atau makanan yang terlalu manis dalam menu dasar hendaknya dikurangi karena dengan mengonsumsi gula tidak murni yang terdapat dalam sayuran, buah-buahan dan padi-padian juga sekaligus mendapatkan mineral dan vitamin-vitamin yang diperlukan.

5. Makan lebih banyak padi-padian, sayur-sayuran dan buah-buahan

Cadangan glikogen dalam otot penting untuk penampilan. Tata-gizi dengan CHO tinggi diperlukan untuk mengganti glikogen otot yang habis terpakai untuk latihan. Setiap gram CHO menghasilkan energi sebesar 16 kJ (= 4 kcal). Tata-gizi dengan CHO-kompleks tinggi dapat membantu mengatur BB, karena kandungan nilai energinya yang relatif rendah dan cukup mengenyangkan. Tetapi untuk atlet angkat berat makanan yang mengenyangkan ini dapat menyebabkan asupan makanannya menjadi tidak cukup untuk memelihara BB-nya. Untuk atlet ini bila tata-gizinya telah seimbang, kebutuhan energinya lebih mudah dipenuhi dengan menambah gula atau asam lemak tidak jenuh tunggal atau ganda.

6. Hindari minum alkohol

Pengaruh buruk akut dari alkohol adalah motorik/ performance, proses berfikir dan emosional. Dari sudut fisiologi alkohol menghambat proses glukoneogenesis dengan akibat hipoglikemia dan meningkatnya resiko dehidrasi pada olahraga. Hipoglikemia dalam hubungan dengan asupan alkohol dapat mengganggu termoregulasi dan dalam hal melakukan olahraga di lingkungan dingin, dapat menyebabkan suhu tubuh sangat menurun (*hipotermia*)

7. Kurangi garam

Hal ini bertentangan dengan keyakinan yang sudah populer yaitu bahwa atlet memerlukan tambahan garam dalam makanannya. Asupan *Natrium* (Na) harian yang dianjurkan antara 40 – 100 mMol/hari biasanya cukup untuk atlet pada umumnya. Sajian makanan (barat) pada saat ini kandungan Na-nya antara 130-200 mMol/hari. Namun untuk atlet-atlet daerah tropis pernyataan diatas perlu dicermati lebih lanjut, karena pengeluaran keringat di wilayah tropis pada olahraga berat dapat sangat banyak.

B. Klasifikasi Olahraga

Untuk mempermudah perhitungan dalam menentukan kebutuhan enersi seorang olahragawan, maka diusahakan menggolongkan macam-macam olahraga menjadi 4 kelompok, berdasarkan berat ringannya olahraga tersebut, dengan memperhitungkan kedua macam bentuk latihan (latihan kondisi fisik dan latihan keterampilan teknik) juga jumlah waktu dari masing-masing latihan yang dijalankannya.

Pengelompokan Cabang Olahraga:

1. Olahraga ringan:

- Menembak
- Golf
- Bowling
- Panahan

2. Olahraga sedang:

- Atletik
- Bulutangkis
- Bola basket
- Hockey
- Soft ball
- Tenis meja

- Tenis
- Sepak bola

- Senam

3. Olahraga berat:

- Renang
- Balap sepeda
- Tinju
- Gulat
- Kempo
- Judo

4. Olahraga berat sekali:

- Balap sepeda jarak jauh (> 130 km)
- Angkat besi
- Marathon
- Rowing.

Catatan: Daftar yang resmi tentang pembagian ini belum ada, dan ini masih bisa mengalami perubahan. Apabila ada suatu cabang olahraga yang belum tercantum pada daftar ini, penggolongannya supaya disesuaikan dengan cabang yang kira-kira sama aktivitasnya dengan yang ada di daftar .

C. Dasar Perhitungan Kebutuhan Enersi

Zat-zat gizi yang di dapat dari makanan haaruslah mencukupi kebutuhan sehari-hari. Untuk ini diperlukan suatu perhitungan tertentu yang bisa dipakai

(K.kal/Kg BB/24 jam)

	Olahraga ringan	Olahraga sedang	Olahraga berat	Olahraga berat sekali
Laki-laki	42	46	54	62
Wanita	36	40	47	55

Sumber : Modifikasi berdasarkan data dari FAO/WHO 1974

Sesuai dengan tabel di atas, selain jenis kelamin harus diperhatikan pula berat badan atlet. Berat badan yang diambil sebaiknya berat badan ideal sesuai dengan umur dan tinggi badan masing-masing olahragawan, bahwa bagaimanapun beratnya suatu cabang olahraga umumnya kebutuhan enersi tidak atau jarang sekali melebihi 4000 K. kalori/24 jam, kecuali kalau orang tersebut mempunyai berat badan 70 kg. atau lebih.

Penyelidikan-penyelidikan menunjukkan bahwa seseorang tidak tidak bisa terus-menerus melakukan aktivitas yang berat sekali, ada batas ketahanan (endurance limit), sehingga ia harus istirahat sejenak, maka diperhitungkan kebutuhan kalori untuk 1 hari tidak akan melebihi 62 K.kal/Kg BB.

Selain hal di atas ada pula aspek yang perlu diperhatikan ialah pada olahraga yang memerlukan daya tahan seperti: *Lari cross country*, *Marathon*, Balap sepeda > 130 km; Pada olahraga semacam ini diperlukan program gizi khusus yang dikenal dengan nama “*Carbohydrate loading*”.

D. Transfer dan Pelepasan Energi dalam Tubuh

Sebenarnya pada tubuh manusia banyak kpersamaannya dengan mesin mobil. Pada mesin tersebut, bensin dan udara (O₂) akan dicampur di dalaam silinder, serta akan dibakar oleh busi. Ekpansi gas yang terjadi akan menggerakkan piston yang kemudian akan menggerakkan badan mobil tersebut. Sisa-sisa pembakaran akan dibuang lewat knalpot. Karena mesin ini hanya bekerja kalau ada O₂, jadi proses ini disebut aerobic. Kalau tangki bensin menjadi kosong, maka mesin tersebut akan berhenti, karena operasi dari mesin memerlukan sumber

energi (bensin). Kalau kita hendak menjalankan mesin, mesin mulai digerakkan oleh starter dan itu bekerja tanpa adanya O₂ jadi anaerobic. Cadangan energi pada accu sangat terbatas dan akan diisi lagi kelak bila mesin sudah berjalan. Hal serupa terjadi pada tubuh manusia, namun sumber energi utamanya yaitu karbohidrat dan lemak. Mekanisme kerja otot hampir serupa dengan mesin mobil. Proses pemecahan energi untuk kontraksi di dalam sel tidak menggunakan O₂, jadi bersifat anaerobic. Glikogen atau glukosa akan dipecah menjadi asam piruvat dengan menghasilkan energi dalam bentuk *Adenosin Triphosphat* (ATP). Pada saat yang bersamaan akan dihasilkan pula *Nikotinamide Adenine Dinucleotide Hydrogen* (NADH₂). NADH₂ ini harus diubah kembali menjadi NAD agar reaksi dapat terus berlangsung.

Pada aktivitas yang ringan dan sedang, O₂ yang masuk ke dalam sel akan cukup untuk mengoksidasi NADH₂ dan diubah kembali menjadi NAD. Proses dengan O₂ ini disebut aerobik dan terjadi di dalam mitokondria di dalam sel otot. Sedangkan asam piruvat yang terjadi diubah menjadi *Acetyl Coenzyme A* yang kemudian masuk ke dalam mitokondria untuk dioksidasi (dengan O₂) secara lengkap menjadi CO₂ dan H₂O dengan menghasilkan energi yang besar. Proses oksidasi aerobik ini disebut SIKLUS KREBS. Sebagaimana dari NADH₂ akan dioksidasi di dalam reaksi hal mana asam piruvat berubah menjadi asam laktat.

Setelah aktivitas berhenti, generator metabolik tubuh masih berjalan beberapa saat untuk menghasilkan ATP dari ADP, *Creatine phosphate* dari Creatine. ATP dan Creatine Phosphate akan disimpan di dalam jaringan, terutama terdapat dalam konsentrasi tinggi jaringan otot. Kedua senyawa tersebut disebut senyawa Phosphate Energi Tinggi, dan sangat penting untuk menghasilkan energi awal untuk kontraksi otot (hanya beberapa detik pertama). Pelepasan energi bentuk ini dapat berlangsung cepat dan tidak perlu menunggu proses perombakan glukosa dan oksidasi asam piruvat (*Acetyl Coenzyme A*) yang memerlukan waktu lebih lama. Sayangnya kedua senyawa phosphate energy tinggi tersebut tidak dapat disimpan dalam jumlah yang banyak, oleh karena itu harus cepat-cepat diganti bila sudah terpakai habis. Asam lemak dan karbohidrat

akan dioksidasi secara lengkap dengan O₂ di dalam Siklus Krebs dalam mitokondria (proses aerobic). Proses oksidasi asam lemak ini berlangsung lebih lambat dari pada oksidasi karbohidrat, tetapi cadangan lemak jauh lebih besar dari pada cadangan karbohidrat. Yang terakhir ini dalam bentuk glycogen otot dan hati, dan merupakan sumber enersi langsung yang sangat penting.

Bagan di bawah ini menunjukkan urutan pelepasan enersi di dalam sel sewaktu otot berkontraksi. Urutan tersebut adalah:

ATP (detik pertama), *Creatine Phosphate* (sampai beberapa detik berikutnya), selanjutnya *glycogen*, *glukosa* dan *asam lemak*.

BAGAN PELEPASAN ENERGI PADA OTOT YANG SEDANG BERKONTRAKSI

I. ANAEROBIK

1. ATP----- ADP + P + ENERGI (detik pertama)
2. Creatine Phosphate + ADP-----Creatine + ATP (beberapa detik pertama)
3. Glycogen/glukosa + ADP + P ----- Asam laktat + ATP

II. AEROBIK

4. Glycogen dan asam lemak + P + ADP + O₂----- CO₂ + H₂O + ATP

Asam laktat yang terjadi di otot akan dibawa ke dalam sirkulasi darah untuk kemudian di bawa ke hati untuk diubah menjadi glukosa. Glukosa ini akan dibawa kembali ke otot untuk dipecah dengan menghasilkan enersi. Proses ini dikenal sebagai Siklus Cori. Apabila sirkulasi darah pada otot sudah baik (ditingkatkan dengan latihan yang teratur), maka Sikluis Cori merupakan sumber enersi yang sangat berarti.

E. Sumber Energi dan Performance Fisik

Manusia dan hewan menyusui lainnya tergantung dari pemakaian sumber energy karbohidrat dan lemak. Pada kerja otot yang ringan dan sedang setelah energi awal didapat dari ATP dan *Creatine Phosphate*, selanjutnya energy diperoleh dari lemak dan karbohidrat (=glycogen) kira-kira dalam jumlah yang sama besar. Apabila kerja otot berlangsung lebih lama, lemak menjadi sumber energy utama dari pada karbohidrat. Cadangan lemak akan dipecah dengan bantuan hormone norepinephrine untuk memobilisasi asam lemak bebas yang kemudian akan dioksidasi di dalam Siklus Krebs. Akan tetapi pada aktivitas otot yang berat sumber energi utama tubuh adalah karbohidrat (*glycogen*). Oleh karena itu cadangan glycogen hati dan otot haruslah cukup besar apabila kita akan melakukan aktivitas otot yang berat, misalnya dalam olahraga yang berat dan berat sekali.

Kemampuan untuk menjalankan aktivitas fisik yang iberat dan lama berhubungan langsung dengan jumlah cadangan glycogen initial di dalam otot. Pada diet seimbang, glycogen otot akan mencapai 1,5 gr/100gr otot, yakni akan cukup untuk kerja berat selama 2jam (dengan *uptake axygen maximal 75%*). Lewat jangka waktu tersebut akan kelelahan.

Kadar glycogen otot dapat diperbesar dengan diet tinggi karbohidrat sehingga mencapai 2,5gr/100gr otot. Hal ini akan menghasilkan cadangan tenaga yang cukup untuk dipakai dalam aktivitas bera yang lebih lama.

Cara khusus yang biasa dijalankan ialah dengan cara member diet campuran untuk beberapa lama, kemudian kira-kira 1 minggu sebelum pertandingan dilakukan latihan-latihan yang berat sekalai bersamaan dengan diberikannya diet tinggi lemak dan tinggi protein (rendah karbohidrat) selama 2 – 3 hari. Setelah itu dilanjutkan dengan diet tinggi karbohidrat selama 2 – 3 hari dengan latihan fisik yang ringan atau istirahat sama sekali. Prosedur ini dilaporkan dapat menghasilkan kadar glycogen otot sebesar 5gr/100gr otot.

Pemberian glukosa atau gula akan sangat berpengaruh hanya pada saat-saat cadangan glycogen tubuh sudah hamper habis. Jumlah glycogen di hati kira-kira antara 50 – 100 gram. Cadangan glycogen di hati akan memberikan kadar glucose dalam darah yang dapat dipakai sebagai sumber energy bagi otak dan

jaringan saraf lainnya. Jaringan-jaringan tersebut hanya tergantung pada energy dari karbohidrat, sedangkan cadangan karbohidrat tidak dapat dipunyai oleh jaringan ini.

Jadi dapat disimpulkan bahwa untuk membina kesegaran jasmani olahragawan dalam mengejar prestasi, mutlak diperlukan pengaturan makanan yang tepat baik sebelum maupun selama pertandingan berlangsung.

Latihan A.

1. Sebutkan tentang pengelompokan olahraga berdasarkan berat-ringannya olahraga tersebut.
2. Betapapun beratnya suatu cabang olahraga, kebutuhan energinya secara umum tidak akan melebihi 4000 K.kal /24jam. Jelaskan!
3. Tuliskan bagan pelepasan energy pada otot yang sedang berkontraksi?
4. Terangkan diet campuran yang biasa disebut carbohydrate loading?
5. Jelaskan apa yang dimaksud dengan olahraga aerobik dan anaerobic?

Latihan B.

Lingkarilah jawaban yang benar !

1. Yang termasuk kedalam olahraga ringan adalah ...
 - a. Soft ball
 - b. Golf
 - c. Tenis meja
 - d. Renang.
2. Untuk memenuhi kebutuhan karbohidrat yang tinggi dalam waktu yang relatif singkat bagi kebanyakan atlet, sebaiknya mengkonsumsi makanan dengan :
 - a. Volume besar padat gizi
 - b. Volume kecil padat gizi
 - c. Jumlah besar padat gizi
 - d. Jumlah kecil padat gizi

3. Untuk mengisi kembali simpanan glikogen otot dan hati yang telah digunakan oleh atlet pada saat otot berkontraksi adalah :
 - a. Kalori dan karbohidrat
 - b. Protein dan kalori
 - c. Karbohidrat
 - d. Lemak dan karbohidrat

4. Karbohidrat (KH) yang diberikan sebagian besar harus dalam bentuk :
 - a. Karbohidrat sederhana
 - b. Karbohidrat kompleks dan sederhana
 - c. Karbohidrat kompleks
 - d. Karbohidrat

5. Makanan padat yang dapat dikonsumsi oleh atlet sebelum bertanding sebaiknya :
 - a. Tinggi Karbohidrat kompleks
 - b. Tinggi serat dan tinggi Karbohidrat kompleks
 - c. Rendah serat
 - d. Tinggi Karbohidrat kompleks dan rendah serat

6. Asupan protein yang boleh diberikan > 1 gr / kg BB / hari pada atlet :
 - a. Yang masih mengalami pertumbuhan
 - b. Dengan latihan endurans (yang berlangsung lama)
 - c. Untuk meningkatkan massa otot
 - d. (a, b, c) benar

7. Pada atlet yang banyak menggunakan kegiatan otot (mis : binaragawan) sebaiknya :
 - a. Meningkatkan konsumsi protein dan latihan
 - b. Mengonsumsi protein seperti dibutuhkan sehari-hari dan latihan

- c. Meningkatkan konsumsi protein
 - d. Meningkatkan latihan
8. Pembentukan energi asam lemak untuk olahraga berat dalam waktu singkat membutuhkan :
- a. Oksigen lebih sedikit
 - b. Energi lebih banyak
 - c. Oksigen lebih banyak
 - d. (b dan c) benar
9. Kebutuhan konsumsi lemak pada atlet dan non atlet adalah :
- a. Sama yaitu 25 – 30% total kalori
 - b. Berbeda yaitu > 30% total kalori
 - c. Sama yaitu < 25% total kalori
 - d. Berbeda yaitu < 25% total kalori
10. Zat-zat gizi yang dibutuhkan oleh atlet biasanya ...
- a. sangat berbeda jauh dengan bukan atlet untuk semua macam zat gizi
 - b. hanya berbeda dalam penyediaan energi karena pada atlet aktivitas fisiknya lebih besar
 - c. berbeda dalam penyediaan proteinnya, makin besar protein yang dimakan atlet, makin baik prestasinya
 - d. berbeda dalam penyediaan vitaminnya, makin besar jumlah vitamin yang dimakan oleh atlet, makin baik prestasinya.
11. Yang termasuk ke dalam kelompok olahraga sedang yaitu ...
- a. balap sepeda jarak jauh
 - b. senam
 - c. bowling
 - d. tinju.

12. Persentase karbohidrat yang dibutuhkan dari total kalori yang dianjurkan sehari, sebaiknya ...
- 15 – 25%
 - 35 – 45%
 - 55 – 65%
 - 85 – 95%
13. Perbandingan antara protein hewani dan protein nabati adari total protein yang dibutuhkan dalam sehari sebaiknya ...
- 1 : 1
 - 1 : 2
 - 1 : 3
 - 1 : 4
14. Jarak antara makanan utama dan latihan sebaiknya ...
- 1 – 2 jam
 - 2 – 3 jam
 - 4 – 5 jam
 - segera setelah makan
15. Minum yang dianjurkan seorang atlet dalam sehari ialah ...
- 1 – 1,5 liter
 - 2 – 2,5 liter
 - 4 – 4,5 liter
 - 5 – 5,5 liter
16. Makanan yang dianjurkan untuk seorang atlet sebelum pertandingan ialah ...
- sayuran dan buah-buahan
 - makanan yang mudah dicerna dan banyak mengandung protein
 - makanan yang mudah dicerna dan banyak mengandung lemak
 - makanan yang mudah dicerna dan banyak mengandung karbohidrat.

17. Dalam mempersiapkan menu bagi olahragawan yang perlu diperhatikan adalah ...
- faktor usia dan agama
 - jenis olahraga yang digeluti
 - berat badan dan tinggi atlet
 - agama dan kepercayaan.
18. Yang termasuk olahraga berat yaitu ...
- senam
 - tenis
 - tenis meja
 - renang.
19. Penerapan pada olahraga perlu memperhatikan 3 aspek berikut kecuali :
- Persiapan untuk kompetisi
 - Pelatihan dan pemeliharaan atlet jangka panjang
 - Pencarian dana untuk pemenuhan gizi atlet
 - Nutrisi selama latihan dan kompetisi.
20. Olahraga bulutangkis termasuk kedalam olahraga ...
- aerobic
 - aerobic dominan
 - anaerobik
 - anaerobik dominan.

Kepustakaan:

Clark N. Sport Nutrition Guide Book: Eating and full your active lifestyle, USA:

Leisure Press, Illinois 1990.

Walinsky L. Nutrition in exercise and sport, 2nd ed CRC Press, London, 1994.

Poerwo Soedarmo; dan Achmad Djaeni S.; Ilmu Gizi; Penerbit Kanisius, 1992.

Modul Gizi Olahraga FPOK UPI 2005.

**KEBUTUHAN ZAT GIZI DAN JUMLAH KALORI
YANG DIPERLUKAN OLEH ATLET**

A. Pendahuluan

Prestasi olahraga yang tinggi perlu terus menerus dipertahankan dan ditingkatkan lagi. Salah satu faktor yang penting untuk mewujudkannya adalah melalui gizi seimbang yaitu energi yang dikeluarkan untuk olahraga harus seimbang atau sama dengan energi yang masuk dari makanan.

Makanan untuk seorang atlet harus mengandung zat gizi sesuai dengan yang dibutuhkan untuk aktifitas sehari-hari dan olahraga. Makanan harus mengandung zat gizi penghasil energi yang jumlahnya tertentu. Selain itu makanan juga harus mampu mengganti zat gizi dalam tubuh yang berkurang akibat digunakan untuk aktifitas olahraga.

Pengaturan makanan terhadap seorang atlet harus individual. Pemberian makanan harus memperhatikan jenis kelamin atlet, umur, berat badan, serta jenis olahraga. Selain itu pemberian makanan juga harus memperhatikan periodisasi latihan, masa kompetisi, dan masa pemulihan.

Gerak yang terjadi pada olahraga karena adanya kontraksi otot. Otot dapat berkontraksi karena adanya pembebasan energi berupa ATP yang tersedia di dalam sel otot. ATP dalam sel jumlahnya terbatas dan dapat dipakai sebagai sumber energi hanya dalam waktu 1-2 detik. Kontraksi otot akan tetap berlangsung apabila ATP yang telah berkurang dibentuk kembali. Pembentukan kembali ATP dapat berasal dari kreatin fosfat, glukosa, glikogen, dan asam lemak.

B. Kebutuhan Energi

Gerakan tubuh saat melakukan olahraga dapat terjadi karena otot berkontraksi. Olahraga aerobik dan anaerobik, keduanya memerlukan asupan energi. Namun, penetapan kebutuhan energi secara tepat tidak sederhana dan sangat sulit. Perkembangan ilmu pengetahuan sekarang hanya dapat menghitung kebutuhan energi berdasarkan energi yang dikeluarkan.

Besarnya kebutuhan energi tergantung dari energi yang digunakan setiap hari. Kebutuhan energi dapat dihitung dengan memperhatikan

beberapa komponen penggunaan energi. Komponen-komponen tersebut yaitu: (1) *basal metabolic rate (BMR)*, (2) *specific dynamic action (SDA)*, (3) *aktifitas fisik dan faktor pertumbuhan*.

2. Basal Metabolisme

Metabolisme basal adalah banyak energi yang dapat dipakai untuk aktifitas jaringan tubuh sewaktu istirahat jasmani dan rohani. Energi tersebut dibutuhkan untuk mempertahankan gungsi vital tubuh berupa metabolisme makanan, sekresi enzim, sekresi hormon, maupun berupa denyut jantung, bernafas, pemeliharaan tonus otot, dan pengaturan suhu tubuh.

Metabolisme basal ditentukan dalam keadaan individu istirahat fisik dan mental yang sempurna. Pengukuran metabolisme basal dilakukan dalam ruangan bersuhu nyaman setelah puasa 12-14 jam (keadaan *postabsorptive*). Sebenarnya taraf metabolisme basal ini tidak benar-benar basal. Taraf metabolisme pada waktu tidur ternyata lebih rendah daripada taraf metabolisme basal, oleh karena selama tidur otot-otot terelaksasi lebih sempurna. Apa yang dimaksud basal di sini ialah suatu kumpulan syarat standar yang telah diterima dan diketahui secara luas.

Metabolisme basal dipengaruhi oleh berbagai faktor yaitu jenis kelamin, usia, ukuran dan komposisi tubuh, faktor pertumbuhan. Metabolisme basal juga dipengaruhi oleh faktor lingkungan seperti suhu, kelembaban, dan keadaan emosi atau stress.

Orang dengan berat badan yang besar dan proporsi lemak yang sedikit mempunyai metabolisme basal lebih besar dibanding dengan orang yang mempunyai berat badan yang besar tapi proporsi lemak yang besar. Demikian pula, orang dengan berat badan yang besar dan proporsi lemak yang sedikit mempunyai metabolisme basal yang lebih besar dibanding dengan orang yang mempunyai berat badan kecil dan proporsi lemak sedikit.

Metabolisme basal seorang laki-laki lebih tinggi dibanding dengan wanita. Umur juga mempengaruhi metabolisme basal di mana umur yang lebih muda mempunyai metabolisme basal lebih besar dibanding yang lebih tua. Rasa gelisah dan ketegangan, misalnya saat bertanding menghasilkan metabolisme basal 5% sampai 10% lebih besar. Hal ini terjadi karena sekresi hormon epinefrin yang meningkat, demikian pula tonus otot meningkat.

Tabel 1. BMR untuk laki-laki berdasarkan berat badan

Jenis Kelamin	Berat Badan (kg)	10-18 th	Energi (kalori) 18-30 th	30-60 th
Laki-laki	55	1625	1514	1499
	60	1713	1589	1556
	65	1801	1664	1613
	70	1889	1739	1670
	75	1977	1814	1727
	80	2065	1889	1785
	85	2154	1964	1842
	90	2242	2039	1899

Tabel 2. BMR untuk perempuan berdasarkan berat badan

Jenis Kelamin	Berat Badan (kg)	10-18 th	Energi (kalori) 18-30 th	30-60 th
Perempuan	40	1224	1075	1167
	45	1291	1149	1207
	50	1357	1223	1248
	55	1424	1296	1288
	60	1491	1370	1329
	65	1557	1444	1369
	70	1624	1516	1410
	75	1691	1592	1450

3. Specific Dynamic Action

Bila seseorang dalam keadaan basal mengkonsumsi makanan maka akan terlihat peningkatan produksi panas. Produksi panas yang meningkat dimulai satu jam setelah pemasukan makanan, mencapai maksimum pada jam ketiga, dan dipertahankan di atas taraf selama enam jam atau lebih. Kenaikan produksi panas di atas metabolisme basal yang disebabkan oleh makanan disebut *specific dynamic action*.

Specific dynamic action adalah penggunaan energi sebagai akibat dari makanan itu sendiri. Energi tersebut digunakan untuk mengolah makanan dalam tubuh, yaitu pencernaan makanan, dan penyerapan zat gizi, serta transportasi zat gizi.

Specific dynamic action dari tiap makanan atau lebih tepatnya zat gizi berbeda-beda. Specific dynamic action untuk protein berbeda dengan karbohidrat, demikian pula untuk lemak. Akan tetapi specific dynamic action dari campuran makanan besarnya kira-kira 10% dari besarnya basal metabolisme.

D. Aktifitas Fisik

Setiap aktifitas fisik memerlukan energi untuk bergerak. Aktifitas fisik berupa aktifitas rutin sehari-hari, misalnya membaca, pergi ke sekolah, bekerja sebagai karyawan kantor. Besarnya energi yang digunakan tergantung dari jenis, intensitas dan lamanya aktifitas fisik.

Tabel 3. Faktor aktifitas fisik (perkalian dengan BMR)

Tingkat	Laki-laki	Perempuan
Istirahat di tempat tidur	1,2	1,2
Kerja sangat ringan	1,4	1,4
Kerja ringan	1,5	1,5
Kerja ringan – sedang	1,7	1,6
Kerja sedang	1,8	1,7
Kerja berat	2,1	1,8
Kerja berat sekali	2,3	2,0

Setiap aktifitas olahraga memerlukan energi untuk kontraksi otot. Olahraga dapat berupa olahraga aerobik maupun olahraga anaerobik. Besar energi yang digunakan tergantung dari jenis, intensitas dan lamanya aktifitas olahraga.

Tabel 4. Kebutuhan energi berdasarkan aktifitas olahraga (kalori/menit)

Aktifitas Olahraga	Berat Badan (kg)				
	50	60	70	80	90
Balap Sepeda : - 9 km/jam	3	4	4	5	6
- 15 km/jam	5	6	7	8	9
- Bertanding	8	10	12	13	15
Bulutangkis	5	6	7	7	9
Bola basket	7	8	10	11	12
Bola voli	2	3	4	4	5
Dayung	5	6	7	8	9
Golf	4	5	6	7	8
Hocky	4	5	6	7	8
Jalan kaki : - 10 menit/km	5	6	7	8	9
- 8 menit/km	6	7	8	10	11
- 5 menit/km	10	12	15	17	19
Lari : - 5,5 menit/km	10	12	14	15	17
- 5 menit/km	10	12	15	17	19
- 4,5 menit/km	11	13	15	18	20
- 4 menit/km	13	15	18	21	23
Renang : - gaya bebas	8	10	11	12	14
- gaya punggung	9	10	12	13	15
- gaya dada	8	10	11	13	15
Senam	3	4	5	5	16
Senam Aerobik: - pemula	5	6	7	8	9
- terampil	7	8	9	10	12
Tenis Lapangan:					
- rekreasi	4	4	5	5	6
- bertanding	9	10	12	14	15
Tenis Meja	3	4	5	5	6
Tinju :					
- latihan	11	13	15	18	20
- bertanding	7	8	10	11	12
Yudo	10	12	14	15	17

E. Pertumbuhan

Anak dan remaja mengalami pertumbuhan sehingga memerlukan penambahan energi. Energi tambahan dibutuhkan untuk pertumbuhan tulang baru dan jaringan tubuh.

Tabel 5. Kebutuhan energi untuk pertumbuhan (kalori/hari)

Jenis kelamin anak	Umur	Tambahan energi
Anak laki-laki dan perempuan	10 – 14 tahun	2 kalori/kg berat badan
	15 tahun	1 kalori/kg berat badan
	16 – 18 tahun	0,5 kalori/kg berat badan

Manakanan untuk seroang atlet harus mengandung zat gizi sesuai dengan yang dibutuhkan untuk aktifitas sehari-hari dan olahraga. Makanan harus mengandung zat gizi penghasil energi yang jumlahnya tertentu. Selain itu makanan juga harus mampu mengganti zat gizi dalam tubuh yang berkurang akibat digunakan untuk aktifitas olahraga.

Besarnya kebutuhan energi tergantung dari energi yang digunakan setiap hari. Kebutuhan energi dapat dihitung dengan memperhatikan beberapa komponen penggunaan energi. Komponen-komponen tersebut yaitu *basal metabolic rate (BMR)*, *spesific dynamic action (SDA)*, aktifitas fisik dan faktor pertumbuhan.

E. Perhitungan Energi pada Olahraga

Olahraga aerobik dan anaerobik, keduanya memerlukan asupan energi. Namun, penetapan kebutuhan energi secara tepat tidak sederhana dan sangat sulit. Perkembangan ilmu pengetahuan sekarang hanya dapat menghitung kebutuhan energi berdasarkan energi yang dikeluarkan.

Besarnya kebutuhan energi tergantung dari energi yang digunakan setiap hari. Kebutuhan energi dapat dihitung dengan memperhatikan beberapa komponen penggunaan energi. Komponen-komponen tersebut

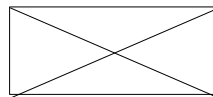
yaitu *basal metabolic rate (BMR)*, *specific dynamic action (SDA)*, aktifitas fisik dan faktor pertumbuhan.

Cara Menghitung Kebutuhan Energi

Kebutuhan energi dapat dihitung berdasarkan komponen-komponen penggunaan energi. Berdasarkan komponen-komponen tersebut, terdapat 6 langkah dalam menghitung energi untuk setiap atlet.

Langkah 1

Tentukan status gizi atlet dengan menggunakan indeks massa tubuh (IMT) dan persentase lemak tubuh. Indeks massa tubuh merupakan pembagian berat badan dalam kg oleh tinggi badan dalam satuan meter dikuadratkan. Sedangkan persentase lemak tubuh yaitu perbandingan antara lemak tubuh dengan massa tubuh tanpa lemak. Pengukuran lemak tubuh dilakukan dengan menggunakan alat skinfold caliper pada daerah trisep dan subskapula.



dicheck dengan % lemak tubuh

Langkah 2

Tentukan basal metabolic rate (BMR) yang sesuai dengan jenis kelamin, umur dan berat badan. Caranya menentukan BMR dengan melihat tabel 1 atau tabel 2.

Tambahkan BMR dengan *specific dynamic action (SDA)* yang besarnya 10% BMR.

BMR + SDA (10% BMR)

Tabel 6. BMR untuk laki-laki berdasarkan berat badan

Jenis kelamin	Berat badan (kg)	10 – 18 th	Energi (kalori) 18 – 30 th	30 – 60 th
Laki-laki	55	1625	1514	1499
	60	1725	1589	1556
	65	1081	1664	1613
	70	1889	1739	1670
	75	1977	1814	1727
	80	2065	1889	1785
	85	2154	1964	1842
	90	2242	2039	1899

Tabel 7. BMR untuk perempuan berdasarkan berat badan

Jenis kelamin	Berat badan (kg)	10 – 18 th	Energi (kalori) 18 – 30 th	30 – 60 th
Perempuan	40	1224	1075	1167
	45	1291	1149	1207
	50	1357	1223	1248
	55	1424	1296	1288
	60	1491	1370	1329
	65	1557	1444	1369
	70	1624	1516	1410
	75	1691	1592	1450

Langkah 3

Aktifitas fisik setiap hari ditentukan tingkatnya. Kemudian, hitung besarnya energi untuk aktifitas fisik tersebut (tanpa kegiatan olahraga). Pilihlah tingkat aktifitas fisik yang sesuai, baik untuk perhitungan aktifitas total maupun perhitungan aktifitas fisik yang terpisah dan jumlahkan. Gunakan tabel 3 untuk menentukan tingkat aktifitas total.

Langkah 4

Kalikan faktor aktifitas fisik dengan BMR yang telah ditambahkan SDA.

Langkah 5

Tentukan penggunaan energi sesuai dengan latihan atau pertandingan olahraga dengan menggunakan tabel 4. Kalikan jumlah jam yang digunakan untuk latihan per minggu dengan besar energi yang dikeluarkan untuk aktifitas olahraga. Total energi yang didapatkan dari perhitungan energi dalam seminggu, kemudian dibagi dengan 7 untuk mendapatkan penggunaan energi yang dikeluarkan per hari. Tambahkan besarnya penggunaan energi ini dengan energi yang didapatkan dari perhitungan langkah 4.

Langkah 6

Apabila atlet tersebut masih dalam usia pertumbuhan, maka tambahkan kebutuhan energi sesuai dengan tabel 5.

Tabel 7. Kebutuhan energi untuk pertumbuhan (kalori/hari)

Jenis kelamin anak	Umur	Tambahan energi
Anak laki-laki dan perempuan	10 – 14 tahun	2 kalori/kg berat badan
	15 tahun	1 kalori/kg berat badan
	16 – 18 tahun	0,5 kalori/kg berat badan

Contoh Perhitungan Kebutuhan Energi Seorang Atlet

Maru seorang mahasiswa berumur 20 tahun mempunyai tinggi badan 160 cm dan berat badan 60 kg. Dia seorang atlet bolabasket dalam tim nasional. Dia berlatih berupa lari 3 hari seminggu dengan kecepatan 5 menit per km selama satu jam. Selain itu, Mary berlatih bolabasket 2 kali seminggu selama 20 menit. Aktifitas sehari-hari berupa aktifitas ringan sedang, misalnya pergi ke kampus, belajar.

Cara menghitung kebutuhan energi

Langkah 1

Tentukan status gizi atlet dengan menggunakan indeks massa tubuh dan persentase lemak.

$$\text{IMT} = 60 : (1,6)^2 = 23,4$$

Artinya atlet ini IMT dalam keadaan normal

Langkah 2

Tentukan BMR untuk wanita dengan berat badan 60 kg yaitu 1370 kalori (tabel 2).

$$\text{Tentukan SDA yaitu } 10\% \times 1370 = 149$$

$$\text{Jumlahkan BMR dengan SDA yaitu } 1370 + 137 = 1470 \text{ kalori}$$

Langkah 3 dan langkah 4

Tentukan faktor aktifitas kerja ringan sedang yaitu 1,6 (tabel 3)

Langkah 5

Latihan lari setiap minggu yaitu : $3 \times 60 \times 12 = 2160$ kal/mg

$$\text{Latihan bolabasket setiap minggu yaitu } : 2 \times 30 \times 7 = 420 \text{ kal/mg}$$

Gunakan tabel 4 pada perhitungan aktifitas olahraga.

Kebutuhan energi untuk aktifitas olahraga (lari dan latihan bolabasket) adalah $2160 + 420 = 2580$ kalori/minggu

Kebutuhan energi untuk aktifitas olahraga per hari adalah

$$2580 : 7 = 368,57 \text{ kalori}$$

Jadi total kebutuhan energi per hari adalah $2251,2 + 368,57 = 2619,77$ kalori Mary membutuhkan energi setiap hari yang berasal dari makanan yang dia konsumsi adalah 2619,77 kalori

Menilai status nutrisi

Tujuan menilai status gizi adalah untuk menentukan apakah atlet mendapatkan gizi yang memenuhi beban latihan (training stresses).

Tata-gizi yang tidak seimbang atau tidak cukup kandungan nutrisinya dapat menyebabkan kelemahan, cepat lelah, kurang konsentrasi, mudah tersinggung, latihan dan penampilannya menjadi tidak memuaskan. Timbulnya masalah yang berhubungan dengan nutrisi dapat dihindari melalui deteksi dini timbulnya gejala-gejala, disertai dengan memberikan informasi tentang nutrisi/ tata-gizi.

Berbagai metoda penilaian status gizi meliputi :

- ❖ Evaluasi tata-gizi harian
- ❖ Observasi klinik/ riwayat kesehatan
- ❖ Analisa biokimia (misalnya : darah atau urine)
- ❖ Pengukuran-pengukuran *anthropometris*

Evaluasi tata gizi harian

Mendapatkan data taksiran asupan gizi melalui metoda mengingat kembali (recall) atau laporan catatan pribadi (*self report*) merupakan metoda evaluasi tata-gizi yang lebih disukai. Metoda mengingat kembali meliputi riwayat tata-gizi, mengingat kembali makanan yang dimakan dalam 24 jam dan catatan berapa sering makanan khusus yang dikonsumsi. Metoda ini dapat dipergunakan untuk melakukan pengukuran-pengukuran kualitatif atau semi kuantitatif. Laporan cuaca pribadi yang meliputi perkiraan (takaran) atau mengukur berat semua makanan yang dikonsumsi dalam jangka waktu 3 – 7 hari lebih cocok untuk menentukan asupan

nutrisi secara kuantitatif. Pemilihan metoda tergantung pada sifat dan sumber data yang dapat diperoleh untuk dinilai asupan makanannya dan kerelaan dan kewenangan atlet. Sejumlah atlet mungkin kesulitan untuk mengingat pola makannya. Sebagian lagi mungkin memberikan respon yang meragukan dengan mencatat makanan-makanan yang tidak sesuai dengan pola makannya. Akurasi dari laporandiri sangat tergantung pada kemauan dan kejujuran masing-masing pribadi dalam mencatat makanan yang dimakan.

Cara cepat untuk menilai status gizi dari catatan makanan atau dengan mengingat kembali makanan dalam 24 jam adalah dengan *mencheck* apakah kelima kelompok makanan cukup tercermin dalam laporan itu.

Bila diperlukan informasi kuantitatif yang lebih rinci (misalnya kandungan vitamin, mineral, serat, kolesterol, protein, lemak dan CHO) data asupan makanan dapat dianalisis dengan menggunakan tabel komposisi makanan. Untuk keperluan seperti ini di negara maju misalnya Australia telah tersedia *software* komputernya.

Asupan nutrisi dapat dibandingkan dengan standar misalnya Recommended Dietary Intake (RDI) atau Recommended Daily Allowance (RDA). RDI memberikan nilai nutrisi rata-rata sehari yang sebaiknya dipergunakan kelompok-kelompok populasi.

National Research Council di Amerika mengemukakan bahwa rekomendasi-rekomendasi ini jangan dikacaukan dengan kebutuhan khusus perorangan. Perbedaan-perbedaan kebutuhan gizi perorangan tidak diketahui. Dengan segala keterbatasan RDI tetap merupakan standar yang paling sering digunakan untuk menilai kecukupan tata-gizi perorangan dan telah dipergunakan secara luas untuk menilai status gizi olahragawan.

Observasi klinik dan riwayat penyakit

Maksud pemeriksaan klinis adalah untuk mengungkapkan setiap kondisi medis atau faktor-faktor fisiologis yang mengganggu asupan

makanan, pencernaan dan olah daya (metabolisme). Penyakit akut atau kronik, depresi, anxietas dan pemakaian beberapa obat dapat mengganggu absorpsi gii dan oleh karena itu dapat mempengaruhi status gizi. Diare, hilang selera makan, gangguan pencernaan dan penurunan BB dapat menyertai penyakit yang sedang di derita.

Analisis biokimia

Interpretasi dari ditemukannya kadar rendah sesuatu zat nutrisi di dalam darah dipersulit oleh kenyataan bahwa zat-zat itu dipengaruhi oleh adanya variasi diurnal (misalnya: vit C, gol. Vit B, Mg, Fe dan Zn) atau mungkin zat-zat itu telah didistribusi ke jaringan-jaringan lain. Pengukuran ferritin serum diyakini menunjukkan jumlah simpanan Fe secara tepat, dibanding dengan pengukuran kadar Fe dalam serum. Mengambil kesimpulan dari nilai hasil satu kali pemeriksaan. Acuan standar nilai yang dipergunakan untuk menilai atlet adalah dari populasi non-atlet, oleh karena itu nilai itu mungkin tidak tepat untuk atlet, tetapi itulah yang dapat diperoleh sampai dengan saat ini.

Pengukuran anthropometrik

Pengukuran TB, BB atau lipat kulit dapat dipergunakan untuk menilai komposisi tubuh secara tidak langsung dan untuk menghitung kebutuhan energina. Perbandingan parameter TB dan BB dengan standar normal atau standar populasi adalah tidak cocok untuk atlet pada umumnya, yang seharusnya ditaksi dalam sub-populasinya sendiri.

Beberapa atlet dengan tata gizi yang nyata-nyata adekuat dapat memperlihatkan tanda-tanda biokimia maupun klinis yang berhubungan dengan adanya defisiensi nutrisi dan gizi yang tak seimbang. Sebaliknya atlet dengan asupan gizi sub-optimal tidak memperlihatkan tanda-tanda defisiensi atau pengaruh terhadap penampilannya. Kegagalan mendeteksi tanda defisiensi secara biokimia atau klinis dalam hubungan dengan

asupan gizi yang rendah, merupakan refleksi bahwa diperlukan waktu untuk menghabiskan cadangan-cadangan nutrisi. Asupan gizi rendah secara kronis meningkatkan risiko terjadinya gangguan nutrisi yang akhirnya dapat mengganggu kesehatan dan penampilan. Pengukuran tunggal komponen-komponen biokimia untuk menilai status gizi kurang akurat. Diperlukan monitoring status gizi secara reguler, termasuk riwayat suplemen vitamin dan mineral selama seluruh program latihan untuk mendapatkan pola makan seimbang yang konsisten.

LatihanA.

1. Robert seorang karyawan berusia 32 tahun juga seorang atlet hoki mempunyai tinggi badan 175 cm, berat badan 80 kg. Ia jogging 3 kali seminggu dengan kecepatan 5,5 menit per km selama 1 jam. Latihan hoki 3 kali seminggu selama 2 jam. Aktivitas sehari-hari berupa aktivitas ringan sedang. Hitung total kebutuhan energi Tn Robert per harinya.
2. Hitung kebutuhan energi untuk diri kamu sendiri. Buat deskripsi seperti soal nomor 1 terlebih dahulu.

LatihanB.

Lingkarilah jawaban yang benar !

1. Beberapa faktor untuk menentukan kebutuhan energi yaitu ...
 - a. Basal Metabolic Rate (BMR)
 - b. Aktivitas fisik
 - c. Specific Dynamic Action (SDA)
 - d. (a, b, c) benar

2. Yang dimaksud Basal Metabolic Rate (BMR) adalah ...
 - a. Energi yang dikeluarkan untuk aktivitas vital tubuh
 - b. Energi yang dibutuhkan untuk mengolah makanan dalam tubuh
 - c. Energi yang dibutuhkan untuk berbagai kegiatan
 - d. (a, b, c) benar

3. Salah satu aspek yang perlu diperhatikan dalam menghitung kebutuhan kalori seseorang adalah ...
 - a. Jumlah makanan.
 - b. macam aktivitas.
 - c. Hanya yang sesuai.
 - d. Ahli gizi.

4. Berapa kebutuhan kalori dari lemak dalam sehari bagi seorang atlet pesenam wanita dengan berat badan 35kg? Diketahui kebutuhan energi untuk senam 40 kalori/kg beratbadan/ 24jam dan seperti diketahui kebutuhan lemak adalah 25% dari susunan makanan yang diperlukan ...
 - b. 34 gram
 - c. 39 gram
 - d. 44 gram
 - e. 49 gram.

5. Pengukuran metabolisme basal sebaiknya dilakukan dalam ruangan yang bersuhu nyaman setelah puasa ...
 - a. 10 – 12 jam
 - b. 14 – 16 jam
 - c. 12 – 14 jam
 - d. kurang dari 10 jam

6. Metabolisme basal selain dipengaruhi oleh jenis kelamin, usia, ukuran dan komposisi tubuh, juga di pengaruhi oleh ...
 - a. Lingkungan
 - b. Keadaan fisiologis
 - c. Keadaan sosiologis
 - d. Zat gizi

7. SDA sebaiknya berjumlah ...
 - a. 15 % dari BMR
 - b. 5 % dari BMR
 - c. 20 % dari BMR
 - d. 10 % dari BMR

8. Kebutuhan energi untuk pertumbuhan anak laki – laki berusia 17 tahun adalah
 - a. 2 kalori / kg berat badan
 - b. 0.5 kalori / kg berat badan
 - c. 1 kalori / kg berat badan
 - d. 1.5 kalori / kg berat badan

9. Kenaikan produksi panas disebabkan oleh makanan disebut ...
 - a. Basal Metabolisme
 - b. Basal Metabolisme Rate
 - c. Spesific Dynamic Active
 - d. Semua salah

10. BMR untuk laki-laki berusia 20 th dengan BB 55 kg adalah ...
 - a. 1625
 - b. 1514
 - c. 1499
 - d. 1589

Kepustakaan:

1. *Burke, L; Vicki Deakin*, Clinical Sport Nutrition, Mc-Graw-Hill Co, sydney, 1994.
2. *Burke, L*, The Complete Guide Ffor Support Performance, Allen & Unwin, Australia, 1995.
3. *Modulon, S and Dr. Louise Burke*, Cooking for Champions: A Guide to Healthy Large Quantity Cooking for Athletes and active people, AIS, Canberra, 1997.
4. Depkes, Pedoman Pengaturan Makanan Atlet, Jakarta, 1993.
5. Depkes, Gizi Atlet untuk Prestasi, Jakarta, 1995.
6. *Th. Sedyanti, SKM*, Masalah-masalah dalam pelayanan makanan atlet dan pemecahannya, PON XIII, 1993, Jakarta, 1993.
7. Tim Penilai Jasa Boga, Laporan Tim Penilai Jasaboga PON XIV tahun 1996, Jakarta, 1996.

ERGOGENIC AIDS

I. PENDAHULUAN.

Pengetahuan tentang fisiologi manusia dengan nutrisinya meningkat tajam abad ini dan oleh karena itu aplikasi untuk perubahan diet dan makanan suplemen dengan nutrisi khusus itu sangat diperlukan. Modulasi komposisi diet dan atau suplementasi dengan nutrisi khusus dengan tujuan mengembangkan performa fisik manusia adalah definisi yang tepat untuk pertolongan nutrisi ergogenic. Salah satu yang dapat mempertahankan kondisi tertinggi efisiensi fisik dan meningkatkan prestasi olahraga adalah gizi yang optimal. Kondisi ini berdefinisi tidak dengan mengaitkan makan yang banyak tetapi intak gizi yang cukup untuk mempertahankan seseorang dan kondisi fisik maksimal.

Pertolongan nutrisi ergogenic bisa diklasifikasikan dengan makronutrisi/ makronutrien (air, elektrolit, karbohidrat, protein dan lemak) dan mikronutrisi/ mikronutrien. Makronutrisi umumnya dikonsumsi dalam satuan gram tiap harinya, sedangkan mikronutrisi dikonsumsi dalam satuan miligram atau microgram per harinya. Mikronutrisi lebih jauh lagi bisa dibagi lagi menjadi dua kategori yaitu mikronutrien yang sangat penting/ indispensable (vitamin dan mineral esensial), dan mikronutrien yang tidak terlalu penting (komponen diet nonesensial atau metabolisme tahap menengah seperti kafein atau carnitine). Ada tiga alasan dasar mengapa seorang atlet menggunakan suplemen makanan :

- ❖ Makanan yang mereka makan merasa masih kurang atau belum mencukupi.
- ❖ Kebutuhan zat-zat gizi untuk atlet adalah tinggi
- ❖ Beberapa suplemen makanan diyakini dapat mengubah prestasi mereka secara langsung.

Suplemen makanan yang biasa diberikan kepada atlet biasanya mempunyai gambaran sebagai berikut :

- ❖ Pada umumnya mengandung zat-zat gizi yang jumlahnya hampir sama dengan kebutuhan dengan kebutuhan gizi yang dianjurkan.

- ❖ Diberikan untuk melengkapi jumlah zat gizi dari makanan dan bentuknya harus praktis atau sesuai dengan situasi olahraga.

Contoh suplemen makanan adalah sebagai berikut :

- ❖ minuman olahraga karbohidrat tinggi, misalnya: pocari sweat.
- ❖ Suplemen makanan dalam bentuk cair, misalnya: Sustagen, Sustacal, Ensure, Milo.
- ❖ Multi vitamin dan mineral, misalnya: Calcium D-Redoxon, Caxon F.
- ❖ Zat besi dan kalium.

KEGIATAN BELAJAR I

PERUBAHAN DIET MAKRONUTRISI

A. Air dan Elektrolit

Cairan tubuh pada dasarnya disusun oleh air dan garam (sodium klorida), dan kita mengangkap hal itu secara simultan . potasium, kalsium, magnesium dan fosfat dalam jumlah sedikit juga terkandung dalam cairan tubuh.

Tabel 1 kondisi untuk keadaan *ergogenic* pada Air dan Elektrolit.

Kondisi	Parameter
Dehidrasi berat	
Suhu diatas normal	>30 ⁰ C (>80 ⁰ F)
Suhu tubuh yang tinggi	>39 ⁰ C (>104 ⁰ F)
Kelembaban yang relatif tinggi	>80 ⁰ C
Radiasi sinar matahari yang tinggi	Sinar matahari, pemantulan pada permukaan (pasir, salju, air dan konsentrat)
Rendahnya kadar pergerakan udara Kadar keringat yang tinggi Lemahnya penyesuaian diri Subjek yang tidak terlatih	Tanpa perputaran atau cahaya >21/jam
Intensitas pelatihan	Maksimum >75% VO ₂

Durasi pelatihan Produk dengan durasi –intensitas	
Persentase kadar lemak yang tinggi dalam tubuh	>25% berat badan
Kelebihan pemanasan pada pakaian latihan didalam air	<i>Scuba diving, penyelaman, berenang, polo air,</i>
Ketinggian	>1500 km (>1 mil)
Pembatasan aliran faluktatif	Pelatihan para pegulat, petinju dan binaragawan
Obat-obatan diuretic	Overdosis kafein, <i>thiazides, thuosemides, bumetadine, spironolactyone, dll.</i>
Penyakit yang pasti	Diabetes, penyakit yang berhubungan dengan ginjal

Air dan Elektrolit dalam cairan tubuh penting untuk menguji performa dengan cara :

- ❖ Mempertahankan volume darah dan osmolalitas agar bisa mentransport dan mentransfer oksigen, cairan dan residu metabolisme sel, dan pengaturan molekul-molekul.
- ❖ Pengaturan suhu tubuh (*thermoregulation*) untuk melindungi tubuh dari bahaya panas yang tinggi.
- ❖ Homeostatis enzim dan fungsi neuromuscular.

Kehilangan cairan tubuh yang mengandung air dan elektrolit selama olahraga umumnya dikarenakan keringat. Tabel 1 menunjukkan penyebab dehidrasi. Peningkatan cairan tubuh diikuti oleh penurunan yang Sangat cepat terhadap kemampuan mengontrol suhu tubuh, ketahanan otot, kekuatan otot dan performa fisik. Kehilangan cairan tubuh yang setara dengan 5% berat tubuh diikuti gejala-gejala kram otot dan penurunan yang Sangay jelas dalam performa fisik. Jika kehilangan cairan tubuh lebih dari 6% berat badan, akan menyebabkan

kelelahan karena panas, *heat stroke* (kebingungan mental, sakit kepala dan kebingungan), koma dan kematian. Perhatian untuk hidrasi yang benar sangat penting untuk tubuh.

Ketika dibandingkan dengan cairan yang masuk terbatas atau tidak masuk sama sekali ketika olahraga, pemasukan air dan atau elektrolit lain seringkali meningkatkan performa. Oleh karena itu, pengaturan air selama latihan dapat mempertahankan performa secara optimal atau menjaga dari kelelahan sampai faktor-faktor lain menyebabkan kelelahan.

B. Karbohidrat

1. Glikogen Supercompesation (Memuat karbohidrat atau Carbohydrate Loading)

Dua jenis dasar penggunaan karbohidrat yang digunakan untuk meningkatkan performa latihan antara lain :

- a. Meningkatkan simpanan glikogen
- b. Mengonsumsi karbohidrat selama latihan.

Praktek glikogen superkompensasi, yang lebih dikenal dengan carbohydrate Loading, bisa memproduksi level supranormal dari glikogen otot, yang bisa meningkatkan performa, jika dibandingkan dengan diet normal. Glikogen superkompensasi didesain untuk mengoptimalkan performa selama pertandingan yang membutuhkan ketahanan, seperti *triathlon*, *maraton*, *ultramaraton*, balap sepeda jarak jauh atau lomba-lomba pada olahraga lainnya. Setiap pertandingan yang lamanya lebih dari 90 menit dan akan menyebabkan kelelahan menunjukkan sinyal kebutuhan akan glikogen superkompensasi.

2. Suplementasi karbohidrat selama latihan

panduan terbaru tentang suplementasi karbohidrat selama latihan memberikan rekomendasi-rekomendasi dibawah ini :

1. Segera sebelum latihan, minumlah 200 – 400 ml minuman karbohidrat dengan konsentrasi cukup (5 – 7 %), lebih disukai sebagai polimer glukosa.

2. Lanjutkan mengkonsumsi 100 -150 ml minuman yang sama setiap interval 10 – 15 menit untuk 2 jam pertama ketika latihan.
3. setelah 2 jam, ganti dengan minuman yang konsentrasinya lebih tinggi (karbohidratnya 15-20%). konsumsi 100 – 150 ml setiap 15 menit. untuk latihan yang melelahkan yang kurang dari 2 jam, konsumsi minuman yang berkonstrasi lebih tinggi selama ¼ terakhir latihan. Setidaknya total 200 – 300 ml minuman konsentrasasi lebih tinggi harus di konsumsi. Ketidaknyamanan perut bisa diterima, bagaimanapun juga, rasa mual menunjukkan sudah mengkonsumsi minuman yang berlebih.

3. Karbohidrat dan pemulihan dari latihan

bagi mereka yang mengikuti aktivitas yang berat beberapa hari berturut-turut (seperti balap sepeda), menambah dengan cepat simpanan karbohidrat sangat dianjurkan, karena tidak ada waktu yang cukup untuk asupan karbohidrat. Dan lagi-lagi, ledakan penelitian terbaru memberikan panduan untuk memaksimalkan simpanan glikogen untuk mendukung aktivitas yang berulang-ulang dan melelahkan, seperti dibawah ini :

1. Awali memakan karbohidrat dengan segera (dalam 2 jam) setelah latihan yang melelahkan
2. Konsumsi gula sederhana (0.7 gram glukosa atau sukrosa /kg berat tubuh atau 50 gram karbohidrat) daripada karbohidrat kompleks setiap 2 jam untuk 4-6 jam pertama setelah latihan
3. setelah enam jam, karbohidrat kompleks dapat dikonsumsi. Dalam waktu 20 - 24 jam setelah latihan, total 500-700 gram karbohidrat harus dikonsumsi, lebih disukai makanan yang rendah lemak dan serat (seperti makanan pra-latihan).

Tambahan cepat karbohidrat setelah latihan mempercepat pemulihan, membuat lebih cepat kembali latihan dan mempertahankan performa selama aktifitas harian yang berat.

C. Protein dan Asam Amino

Komponen protein, asam amino tunggal ini tersedia dalam jumlah besar. Setiap asam amino mempunyai kegunaan metabolic yang unik dan propertinya masing-masing dalam fisiologi manusia dan banyak dari asam amino ini yang dieksploitasi untuk meningkatkan performa aktivitas manusia.

a. Arginine dan Ornithine

Arginin dan asam amino metaboliknya yang sejenis, *ornithine*, dilibatkan dalam beberapa area fisiologi atlet :

1. Sintesis protein, sebagai komponen dari rantai *polipeptida* (hanya arginin)
2. pengeluaran *somatotropin* (keuntungan teoritis untuk hypertrophy otot dan berkurangnya lemak)
3. pengeluaran *insulin* (keuntungan teoritis untuk energi otot dan sintesis protein)
4. sintesis *kreatine* (keuntungan teoritis untuk energi dan kekuatan otot)
5. perpindahan *ammonia* (penyebab rasa lelah yang merupakan hasil samping lelah otot)
6. sintesis *polyamine* (pengaturan pertumbuhan sel dan otot)

b. Glisin

Asam amino lainnya yang sudah dieksplor sebagai penolong ergogenik adalah glisin, asam amino yang paling sederhana. Awal ketertarikan glisin dirangsang oleh perannya sebagai dasar dari keratin, dan penggunaan secara klinis pada *dystrophy oto* (sejenis penyakit otot) dan *myasthenia gravis* (baik menunjukkan tanda-tanda lemahnya otot kehilangan kreatin). Pada tahun 1940-an, beberapa laporan efek ergogenik terhadap pemberian glisin (5-12 gram/hari) menemukan peningkatan dalam olahraga atau tidak. Bagaimanapun juga, hasilnya masih diperkirakan karena kurangnya control experimental. Akhirnya, dosis glisin dalam jumlah besar ditoleransi.

Asam amino tunggal mungkin memiliki efek tunggal untuk meningkatkan beberapa hormon *endogenous* yang terlihat dalam kegiatan olahraga yang bersifat fisiologi. Namun memang penelitian secara memadai belum dilakukan untuk melihat efek untuk meningkatkan performa atau juga kekuatan jaringan otot.

D. Lemak

Cadangan penyimpanan lemak yang ada dalam tubuh itu ditandai dengan sejumlah energi potensial yang diperuntukkan bagi kegiatan pengeluaran jaringan. Dan untuk menjadi metabolisme yang ada dalam sel lemak itu harus dikonversikan dalam trigliserid ke dalam bagian-bagiannya seperti gliserol dan asam lemak bebas. Kemudian asam lemak itu masuk ke dalam mitokondria dengan bantuan karnitin dan melakukan proses metabolisme untuk menghasilkan energi.

Satu perbedaan yang penting antara subjek yang sudah terlatih dan yang belum adalah kemampuan untuk melakukan proses metabolisme yang ada dalam tubuh itu dengan sedikit bantuan karbohidrat dan lebih banyak menggunakan lemak untuk energi. Memang masuk akal karena hal itu terjadi dengan semakin banyaknya melakukan kegiatan olahraga.

KEGIATAN BELAJAR II

NUTRISI SEBAGAI PENOLONG ERGOGENIK.

Mikronutrisi itu adalah sekelompok makanan yang bisa termasuk di dalamnya itu makanan yang penting atau biasa yang dikonsumsi dalam jumlah yang kecil sekitar 1 gram perhari atau bahkan kurang. Dan biasanya hal itu diekspresikan dalam jumlah mili atau microgram. Sejumlah makanan dan juga teknologi farmasi telah menyediakan sejumlah mikronutrisi. Dan hal itu selalu saja diikuti oleh kepentingan lain yang berbau komersial.

Minuman olahraga karbohidrat tinggi

Minuman ini sering disebut sebagai “sport drink” biasanya digunakan pada olahraga endurance untuk memenuhi kebutuhan karbohidrat. “sport drink” umumnya mengandung karbohidrat berupa glukosa polimer, fruktosa, sukrosa, dan maltosa. Selain itu “sport drink” mengandung elektrolit. Beberapa penelitian mengenai peranan karbohidrat tinggi sebagai ergogenik gizi masih diperdebatkan.

Namun beberapa ahli menyebutkan pemberian karbohidrat yang tepat saat pertandingan membantu peningkatan prestasi olahraga.

Sampai saat ini, banyak atlet beranggapan bahwa suplemen protein dan asam amino yang banyak sangat penting dalam peningkatan prestasi olahraga. Namun beberapa penelitian membuktikan bahwa diet tinggi protein tidak meningkatkan prestasi olahraga. Demikian pula, suplementasi protein tinggi untuk membentuk otot belum ditunjang dengan hasil penelitian.

Vitamin dan Mineral Megadosis.

Vitamin megadosis umumnya mengandung vitamin B kompleks dan vitamin C serta calcium dalam jumlah besar. Banyak atlet yang mengkonsumsi vitamin dan mineral megadosis beranggapan bahwa dosis tinggi dapat meningkatkan prestasi olahraga. Namun, dokter spesialis gizi olahraga tidak dapat membuktikan bahwa prestasi olahraga dapat meningkat dengan mengkonsumsi suplemen tersebut.

Walaupun kebanyakan ahli gizi olahraga sepakat bahwa suplemen vitamin dan mineral megadosis tidak berbahaya, namun mereka juga menyebutkan bahwa suplemen ini tidak terbukti dapat meningkatkan prestasi olahraga. Suplemen dan mineral megadosis sangat mahal harganya, serta dapat membuat harapan yang palsu dalam peningkatan prestasi olahraga. Vitamin mineral megadosis dapat diberikan pada atlet-atlet yang kekurangan gizi atau atlet yang melakukan diet ketat, namun harus di bawah pengawasan ketat dari dokter gizi olahraga.

Anti Oksidan.

Terbentuk zat radikal bebas pada tubuh sebagai suatu hal yang normal pada suatu kehidupan. Olahraga berat menyebabkan peningkatan proses oksidasi dalam sel otot rangka yang mengakibatkan peningkatan produksi zat radikal

bebas. Olahraga berat juga menurunkan antioksidan pada tubuh manusia. Apabila hal ini berlangsung lama, zat radikal bebas dapat merubah dan merusak struktur biologi sel tubuh. Pada beberapa pengamatan juga ada indikasi bahwa zat radikal bebas berhubungan dengan terjadinya kelelahan saat melakukan olahraga.

Pemberian suplemen antioksidan vitamin dan mineral dimaksud untuk mencegah kerusakan struktur biologi sel tubuh dan memperlambat terjadinya kelelahan selama olahraga. Namun hal ini masih bisa berupa hipotesa belum melalui penelitian yang seksama.

Secara alami terdapat dalam kopi, teh dan minuman cola. Suplemen kafein bertujuan untuk memperpanjang endurance dan merancang metabolisme pembentukan energi, oleh karena kafein meningkatkan metabolisme lemak. Efek samping dari kafein menimbulkan diuresis dan mempercepat dehidrasi. Jika konsentrasi kafein lebih dari 12mg per ml atau setara dengan 6 – 8 cangkir kopi, dinyatakan sebagai "*doping*".

Ginseng.

Pemberian suplemen ginseng dapat meningkatkan prestasi olahraga masih banyak pro dan kontra. Beberapa penelitian menunjukkan tak ada perubahan pada parameter – parameter fisiologis dan prestasi olahraga. Ginseng berperan sebagai adaptasi dan belum terbukti dapat meningkatkan prestasi olahraga, namun penelitian lain mendapatkan adanya peningkatan kekuatan otot dan VO2Max setelah pemberian ginseng.

Sampai saat ini tidak ada keharusan dari pabrik untuk membuktikan secara ilmiah bahwa produknya bermanfaat bagi atlet. Ironisnya, atlet berpendapat bahwa suplemen makanan selalu berhasil bila telah terbukti dikonsumsi oleh atlet terkenal dunia. Perlu diketahui bahwa prestasi yang dicapai seseorang sangat ditentukan oleh latihan, alat – alat olahraga, konsumsi makanan bergizi seimbang sehari – hari, kemampuan, sikap, mental, kecukupan tidur dan lingkungan.

Dari aspek ilmiah ergogenik belum dapat diterima. Ergogenik mempunyai aspek kuat terhadap psikologi, tetapi tidak beralasan dari aspek fisiologi. Kesimpulan : penggunaan suplemen makanan ataupun ergogenik harus hati – hati.

Sehat bersama vitamin E

Vitamin E biasa disebut dengan *Tokoferol* yang berupa nutrisi esensial yang tidak dapat diproduksi oleh tubuh kita. Sumber vitamin E banyak terdapat pada kuning telur, minyak nabati (kedelai, biji mete, jagung), hati dan margarin. Vitamin E mudah teroksidasi oleh proses penyimpanan dan pengolahan yang diakibatkan oleh udara berupa oksigen. Vitamin E dapat menjadi anti oksidan apabila telah memenuhi kriteria sebesar 10 kali dari dosis sehari – hari. Dimana untuk pria sebesar 15 IU menjadi 150 IU (*Inter Unit*), dan untuk wanita sebesar 12 IU menjadi 120 IU.

Vitamin E sangat berguna bagi kesehatan kulit. Dimana dapat terjadi kerusakan pada kulit antara lain oleh sengatan matahari, angin, panas, dingin, infeksi dan senyawa kimia. Dimana akibat dari gangguan – gangguan tersebut dapat berupa jerawat, biang keringat, luka bakar, luka akibat operasi, luka akibat kecelakaan. Oleh karena itu, vitamin E sangat penting manfaat bagi tubuh terutama kulit.

Dimana terdapat beberapa fungsi dari vitamin E, antara lain :

- a. Anti oksidan
- b. Kulit segar menarik
- c. Meningkatkan elastisitas kulit sehingga kulit menjadi halus dan tidak keriput.
- d. Melindungi dari sinar ultra violet.
- e. Mengurangi stres dan ketegangan.

Vitamin E juga erat kaitannya dengan masalah kesuburan. Dimana bagi pria, vitamin E sangat berguna untuk proses *Spermatogenesis* (*proses pembuatan sperma*). Dimana kurangnya vitamin E pada tubuh seorang pria dapat menyebabkan sperma *Immotil* (*kurang lincah*) dan mengalami kerusakan. Sedangkan bagi wanita, vitamin E sangat berguna untuk dapat menurunkan resiko pada waktu menstruasi dan juga menurunkan resiko jantung koroner pada saat wanita menjelang masa *menopause*.

Vitamin E juga erat kaitannya dengan latihan. Dimana latihan yang berat dapat meningkatkan radikal bebas, dan untuk menanggulangnya di perlukan suatu anti oksidan, yaitu berupa vitamin E dengan dosis yang tinggi pula.

Vitamin C (Asam Ascorbic)

Ada beberapa nutrisi yang menarik perhatian para ilmuwan untuk diteliti dan yang paling populer itu adalah vitamin C. Banyak sekali penelitian yang dilakukan terhadap nutrisi ini khususnya untuk melihat ketersediaan, popularitas, penggunaan dan juga biaya yang ringan untuk konsumsi vitamin ini. Dan vitamin C ini termasuk ke dalam bagian utama yang berfungsi sebagai antioksidan dalam tubuh.

Terakhir yang bisa kita simpulkan dalam study ini memang tidak ada manfaat khusus dari vitamin C ini terhadap efek ergogenik dengan dosis antara 0.5 sampai 3 g per-hari. Sehingga bisa disimpulkan bahwa dengan dosis ini relatif aman untuk dikonsumsi dan tidak menimbulkan efek samping. Walau memang belum ada study yang memberikan informasi lengkap tentang efek ergogenic yang bisa mempengaruhi status antioksidan dalam tubuh.

Pada tabel di bawah ini kami ringkaskan beberapa ergogenik baik yang bersifat nutrisi & non-nutrisi, baik legal maupun ilegal yang dilengkapi dengan hasil dari studi-studi yang sudah dilakukan dalam bidang *sport nutrition*.

TABEL 3
Ergogenic Aids: Sebuah Ringkasan Penilaian dari Current Literatur

Ergogenic bantuan	Aksi	Penelitian tentang efek ergogenic	Efek samping	Legalitas
Alkohol	Penurunan kegelisahan	Tidak ada manfaat	Signifikan	Dilarang untuk mengambil gambar kegiatan
Amphetamines	Meningkatkan konsentrasi, kelelahan dan penurunan nafsu	Campuran, beberapa positif	Signifikan, berbahaya	Illegal
Anabolic steroids	Meningkatkan kekuatan, bersandar Otot massa dan motivasi	Positif	Signifikan, berbahaya	Illegal
Androstenediol	Sama seperti steroids	Terbatas, membantah	Unknown	Dilarang oleh IOC
Androstenedione	Sama seperti steroids	Membantah, tidak ada keuntungan	Signifikan	Dilarang oleh IOC, ncaa
Antioksidan	Penurunan Otot gangguan	Campuran, tidak jelas manfaat	Ringan di dosis tinggi	Hukum
Arginine, ornithine, lysine	Merangsang pertumbuhan hormon rilis	Tidak ada manfaat	Tidak ada di dosis yang digunakan	Hukum
Aspartates	Tingkatkan menggunakan asam lemak bebas, hemat Otot glycogen	Campuran, beberapa manfaat positif	Ringan di dosis tinggi	Hukum
Aspirin	Sakit otot berkurang dengan kelelahan dan gangguan otot	Tidak ada manfaat	Ringan	Hukum
Avena sativa	Peningkatan produksi steroid	Terbatas, membantah	Tak satupun	Hukum
Pollen bee	Meningkatkan kekuatan dan ketahanan	Membantah, tidak ada keuntungan	Reaksi alergi	Hukum
Beta blockers	Penurunan kegelisahan	Positif terhadap kontrol motor	Signifikan	Dilarang oleh IOC

		halus, efek negatif pada kapasitas aerobik		
Beta ₂ agonists	Tingkatkan bersandar Otot massa	Campuran, tidak ada manfaat dari dihidu formulasi	Ringan	Dilarang oleh IOC, hukum bila resep
Doping darah	Meningkatkan kapasitas aerobik	Mendukung	Signifikan, berbahaya	Ilegal
Boraks	Endogenous meningkatkan produksi steroid	Membantah, tidak bermanfaat	Ringan di dosis tinggi	Hukum
Branched rantai asam amino	Penurunan kelelahan mental	Campuran, negatif	Ringan di dosis tinggi	Hukum
Kafein	Otot contractility dan meningkatkan ketahanan aerobik, meningkatkan metabolisme lemak	Mendukung	Ringan	Hukum air kencing ke tingkat 12 sampai 15 µg per mL
Kalsium	Otot contractility meningkat, meningkatkan metabolisme glycogen	Membantah, tidak bermanfaat	Ringan di dosis tinggi	Hukum
Karbohidrat	Meningkatkan ketahanan, penurunan kelelahan	Mendukung	Ringan di dosis tinggi	Hukum
Carnitine	Meningkatkan metabolisme lemak	Membantah	Tak satupun	Hukum
Choline	Meningkatkan ketahanan	Campuran, tidak konklusif	Tak satupun	Hukum
Kromium	Naik bersandar massa	Membantah, tidak bermanfaat, kecuali sebelum kekurangan	400 µg aman untuk harian, berpotensi berbahaya di atas ini tingkat	Hukum
Chrysin	Inhibits aromatase, meningkat endogenous steroids	Terbatas, membantah	Tak satupun	Hukum
Kokain	Merangsang cns, penundaan kelelahan	Campuran	Signifikan, berbahaya	Ilegal

Coenzyme Q ₁₀ (ubiquinone)	Penundaan kelelahan, bertindak sebagai antioksidan	Membantah, tidak bermanfaat	Tak satupun	Hukum
Coenzyme Q ₁₂	Meningkatkan kapasitas aerobik, kecepatan Otot perbaikan	Membantah, tidak bermanfaat	Tak satupun	Hukum
Creatine	Otot meningkatkan energi, daya tahan, kekuatan dan bersandar Otot massa	Mendukung, kurang data jangka panjang menggunakan	Ringan	Hukum
Dhea	Endogenous meningkatkan produksi steroid	Manfaat tidak sehat di atlet	Kawasan berpotensi berbahaya	Dilarang oleh IOC, beberapa organisasi lainnya
Diuretics	Penurunan massa tubuh	Manfaat terbatas	Kawasan berpotensi berbahaya	Dilarang oleh IOC
Ephedrine, lain sympathomimetics	Merangsang cns, meningkatkan energi, keterlambatan kelelahan, merangsang berat badan	Tidak ada manfaat	Kawasan berpotensi berbahaya	Dilarang oleh IOC, beberapa organisasi lainnya
Ephedrine ditambah kafein	Meningkatkan energi, merangsang berat badan	Mendukung	Kawasan berpotensi berbahaya, fatal pada dosis tinggi	Dilarang oleh IOC, beberapa organisasi lainnya
Erythropoietin	Meningkatkan kapasitas aerobik	Mendukung	Signifikan, berbahaya	Ilegal
Lemak suplemen	Meningkatkan ketahanan	Membantah	Ringan	Hukum
Cairan	Meningkatkan ketahanan	Mendukung	Ringan	Hukum
Asam Folic	Meningkatkan kapasitas aerobik	Membantah	Tak satupun	Hukum
GHB	Merangsang pertumbuhan otot dan lepaskan hormon pertumbuhan	Terbatas, membantah	Signifikan, dosis yang berhubungan dengan; potensi penyalahgunaan	Ilegal

Ginseng	Meningkatkan ketahanan, meningkatkan pemulihan otot	Terbatas, membantah, tidak bermanfaat	Ringan, penyalahgunaan Sindrom dilaporkan	Hukum
Glucosamine	NSAID menjabat sebagai alternatif, meningkatkan pemulihan	Terbatas, mungkin memiliki kemampuan terbatas NSAID	Tak satupun	Hukum
Glutamine	Imunitas dan mendorong pertumbuhan tingkat hormon	Mei meningkatkan imunitas, tidak lain manfaat	Tak satupun	Hukum
Gliserin	Hydration dan meningkatkan ketahanan	Terbatas, mendukung	Ringan	Hukum (lisan)
Guarana (herba kafein)	Sama seperti kafein			
HMB	Otot penurunan gangguan, meningkatkan pemulihan	Terbatas, beberapa keuntungan kekuatan	Tak satupun	Hukum
Manusia pertumbuhan hormon	Anabolic efek pertumbuhan pada otot, meningkatkan metabolisme lemak	Membantah, terbatas ergogenic manfaat	Signifikan, berbahaya	Ilegal
Inosine	Meningkatkan produksi energi, meningkatkan kapasitas aerobik	Membantah, tidak bermanfaat	Ringan	Hukum
Besi	Meningkatkan kapasitas aerobik	Tidak ada manfaat kecuali preexisting kekurangan	Ringan, racun pada dosis tinggi	Hukum
Leucine	Otot penurunan gangguan dan cadangan glycogen otot toko	Terbatas, tidak ada efek ergogenic	Tak satupun	Hukum
Ma Huang (herbal ephedrine)	Sama seperti ephedrine			
Magnesium	Otot meningkatkan pertumbuhan	Tidak ada manfaat kecuali preexisting kekurangan	Ringan di dosis tinggi	Hukum
Ganja	Penurunan kegelisahan	Membantah, efek negatif	Signifikan, berbahaya	Ilegal
Multivitamins	Meningkatkan	Tidak ada	Tidak ada di RDA.	Hukum

	energi, daya tahan dan kapasitas aerobik, meningkatkan pemulihan	manfaat kecuali preexisting kekurangan	di beberapa toxicities dosis tinggi	
Narkotika	Meningkatkan ketahanan oleh suppressing sakit, penurunan kegelisahan	Campuran, negatif	Signifikan, berbahaya	Ilegal
Niacin	Meningkatkan energi dan daya tahan	Tidak ada manfaat kecuali yang preexisting kekurangan	Ringan di dosis tinggi	Hukum
Oksigen	Meningkatkan kapasitas aerobik, meningkatkan pemulihan	Tidak ada keuntungan jika diberikan sebelum atau setelah kegiatan	Ringan	Hukum
Fosfat	Meningkatkan produksi ATP, energi dan daya tahan otot	Campuran, negatif	Ringan di dosis tinggi	Hukum
Phytosterols	Merangsang pelepasan endogenous steroids dan hormon pertumbuhan	Membantah, tidak bermanfaat	Sedikit data, mungkin reaksi alergi	Hukum
Protein	Optimal kan pertumbuhan dan perbaikan	Mendukung, peningkatan kebutuhan protein dengan kegiatan	Tidak ada kondisi medis yang melandasi kecuali	Hukum
Pycnogenol	Mendorong tingkat antioksidan, meningkatkan pemulihan	Mendukung, diet sumber yang menawarkan manfaat	Tak satupun	Hukum
Pyruvate	Naik bersandar massa tubuh	Terbatas penelitian, manfaat hanya dalam kasus tertentu	Tak satupun	Hukum
D-Ribose	Selular ATP dan meningkatkan daya Otot	Tidak ada manusia penelitian	Tidak ada yang dikenal	Hukum
Adenium	Meningkatkan fungsi antioksidan	Terbatas, tidak bermanfaat	Ringan di dosis tinggi	Hukum
Natrium	Buffer susu	Mendukung	Ringan,	Hukum

bikarbonat	asam produksi, penundaan kelelahan		berbahaya pada dosis tinggi	
Strychnine	Unknown	Tidak ada penelitian mengenai manfaat ergogenic	Signifikan, berbahaya	Hukum
Tribulus terrestris	Endogenous meningkatkan produksi steroid	Membantah	Kawasan berpotensi berbahaya pada dosis tinggi	Hukum
Tryptophan	Penurunan persepsi sakit, meningkatkan daya tahan	Campuran, tidak bermanfaat dalam berlatih atlet	Ringan, berpotensi berbahaya	Hukum
Vanadyl sulfate	Meningkatkan sintesis glycogen, meningkatkan pemulihan otot	Membantah, tidak bermanfaat dalam sehat individu	Ringan	Hukum
Vitamin B ₁ (thiamin)	Meningkatkan produksi energi, meningkatkan kapasitas aerobik, meningkatkan konsentrasi	Tidak ada manfaat kecuali preexisting kekurangan	Tak satupun	Hukum
Vitamin B ₂ (Riboflavin)	Meningkatkan ketahanan aerobik	Tidak ada manfaat kecuali preexisting kekurangan	Tak satupun	Hukum
Vitamin B ₆ (pyridoxine)	Meningkatkan pertumbuhan otot, penurunan kegelisahan	Tidak ada manfaat kecuali preexisting kekurangan	Ringan di dosis tinggi	Hukum
Vitamin B ₁₂ (cyanocobalamin)	Otot meningkatkan pertumbuhan	Tidak ada manfaat kecuali preexisting kekurangan	Tak satupun	Hukum
Vitamin B ₁₅ (dimethylglycine)	Otot meningkatkan produksi energi	Campuran, negatif	Terbukti tidak ada, tetapi keprihatinan	Hukum
Vitamin C	Bertindak sebagai antioksidan, aerobik meningkatkan kapasitas produksi dan energi	Tidak ada manfaat kecuali preexisting kekurangan	Ringan di dosis tinggi	Hukum

Vitamin E	Bertindak sebagai antioksidan, meningkatkan kapasitas aerobik	Campuran, beberapa positif	Ringan	Hukum
Yohimbine	Endogenous meningkatkan produksi steroid	Membantah, tidak bermanfaat	Ringan	Hukum
Seng	Meningkatkan pertumbuhan otot, meningkatkan kapasitas aerobik	Terbatas, negatif	Ringan	Hukum

IOC = Komite Olimpiade Internasional; ncaa = Nasional Alumni Athletic Association; cns = sistem saraf pusat; Dhea = dehydroepiandrosterone; GHB = gamma-hydroxybutyrate; NSAID = nonsteroidal anti-narkoba kobaran; HMB = kalsium beta-HYDROXY-methylbutyrate beta; merekomendasikan RDA = tunjangan harian; ATP = adenosine triphosphate.

*-- Referensi tersedia dari penulis.

Jika seorang pasien menanyakan tentang bantuan ergogenic tertentu, dia harus memberitahu apa yang diketahui dan tidak diketahui tentang produk berdasarkan penelitian saat ini, termasuk efek samping profil. Bahaya adalah yang sekali atlet mulai menggunakan suplemen komersial, mereka akan terus menggunakan lebih, akhirnya mencoba sesuatu yang mungkin tidak aman. Banyak atlet merasa dipaksa untuk menggunakan suplemen untuk mempertahankan keunggulan kompetitif mereka menggunakan suplemen-teman. Jika dokter dapat panduan atlet dari disproven berbahaya dan suplemen, sambil mempertahankan terbuka dan jujur jalur-jalur komunikasi, maka lebih serius risiko kesehatan dapat dicegah.

Latihan A.

1. Sebutkan klasifikasi nutrisi ergogenik sebagai makronutrien ?
2. Faktor – faktor apa saja yang adapat menguatkan produksi oksida ?
3. Apa yang dimaksud dengan Outioksida dan Exogen, macam dari peran masing-masing ?

4. Sebutkan 5 sumber Vitamin E yang anda ketahui.
5. Mikronutrien adalah sekelompok makannnnan yang bisa masuk ke dalam kelompok ergogenik. Sebutkan 5 macam yang anda ketahui.

Latihan B.

Lingkarilah jawaban yang benar !

1. Minuman beralkohol tidak dianjurkan untuk atlet karena ...
 - a. dapat menimbulkan diuretik
 - b. dapat menimbulkan dehidrasi
 - c. mengurangi keadaan dehidrasi
 - d. (a dan b) benar

2. Yang dimaksud dengan ergogenic adalah ...
 - a. Suplemen makanan yang berisi zat makanan
 - b. Minuman olahraga yang mengandung karbohidrat tinggi
 - c. Mengandung elektrolit
 - d. (a, b, c) benar semua

3. Oxidan adalah radikal bebas
 - a. Berfungsi melawan radang
 - b. Tidak berbahaya kalau lebih
 - c. Berfungsi untuk pertumbuhan
 - d. (a, b, c) salah semua

4. Vitamin yang berfungsi sebagai antioksidan ...
 - a. Vitamin D
 - b. Vitamin B complex
 - c. Vitamin E
 - d. Vitamin K

5. Prestasi olahraga dapat meningkat karena salah satunya adalah ...
 - a. Gizi yang baik
 - b. Bakat
 - c. Dana

- d. Terpaksa
6. Vitamin E berfungsi sebagai ...
- a. menurunkan stress
 - b. menghilangkan mual – mual
 - c. proses pembekuan darah
 - d. (a, b, c) benar
7. Efek ergogenic yang dapat meningkatkan kekuatan dan ketahanan otot adalah ...
- a. anabolik steroid
 - b. amphetamin
 - c. Vitamin E
 - d. Blood doping
8. Kehilangan cairan tubuh dan menyebabkan kelelahan karena kepanasan disebut ...
- a. heat cramps
 - b. heat stroke
 - c. heat exhaustion
 - d. pingsan
9. Yang termasuk sumber vitamin E adalah ...
- a. kelapa muda
 - b. pepaya muda
 - c. semangka
 - d. pisang
10. Vitamin E bisa disebut ...
- a. Asam Ascarbit
 - b. Cyanocabalamine
 - c. Tocopherol
 - d. Parthotenat

11. Glikogen superkompensasi dibutuhkan untuk performa. Yang membutuhkan ketahanan dalam olah raga ... kecuali ...
- maraton
 - balap sepeda jarak jauh
 - triathlon
 - loncat indah
12. Tambahan karbohidrat setelah latihan akan berdampak ...
- akan mempercepat pemulihan
 - menurunkan performa
 - mempercepat detak jantung
 - lambat pulih asal.
13. Jenis makanan dan sayuran yang termasuk beta karotin adalah ...
- wortel
 - pepaya
 - tomat
 - sawi putih.
14. Faktor – faktor yang dapat meningkatkan produksi Oxidan adalah ... kecuali.
- olahraga kuat
 - polusi udara
 - makanan
 - penyimpanan makanan yang lain.
15. Air dan elektrolit termasuk ...
- macronutrien
 - micronutrien
 - Oxidan
 - (a, b, c) Semua benar
16. Asam ascarbit, selain sebagai antioyidan juga dapat mencegah ...

- a. sariawan
 - b. pendarahan
 - c. kulit kusam
 - d. pertumbuhan tulang dan gigi.
17. Vitamin sebagai antioxi^dan yang larut dalam lemak adalah ...
- a. asam ascarbit
 - b. tocopherol
 - c. niasin
 - d. peridaksin.
18. Fungsi Oxidan dalam tubuh adalah untuk ...
- a. melawan radang
 - b. menurunkan berat badan
 - c. mempertahankan sel darah merah
 - d. semua benar.
19. Vitamin C sebagai antioxi^dan larut dalam ...
- a. lemak
 - b. air
 - c. darah
 - d. empedu.
20. Banyak jenis minuman yang mengandung karbohidrat. Diantaranya adalah ...
- a. Cocacola
 - b. Mizone
 - c. Pocari sweat
 - d. Sprite.

Kepustakaan.

- Departemen kesehatan dan kesejahteraan sosial RI, 2000 : *Pedoman pelatihan gizi olahraga untuk prestasi.*

- American Academi of Family Physician. Diperoleh November 2008, dari
: www.aafc.org
- Polton Sport Science & Performance Lab. Diperoleh November 2008, dari
: www.poltonsport.com
- Walinsky L. Nutrition in exercise and sport, 2nd ed CRC Press, London.
1994.
- Santosa . ILMU KESEHATAN OLAHRAGA. Edisi 1, FPOK UPI,
Bandung. 2007.