



ERGOGENIC AIDS

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 berdefiniskan 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

TUJUAN

Setelah mempelajari modul ini mahasiswa diharapkan:

1. Memahami tentang Ergogenic Aids
2. Memahami Perubahan Diet Makronutrisi
3. Memahami Fungsi Nutrisi sebagai penolong ergogenik

Kegiatan Belajar 1 : Perubahan Diet Makronutrisi

Kegiatan Belajar 2 : Nutrisi Sebagai Penolong Ergogenik

Agar dapat memahami materi modul ini dengan baik serta mencapai kompetensi yang diharapkan, gunakan strategi belajar sebagai berikut:

1. Bacalah uraian materi setiap kegiatan belajar dengan seksama.
2. Lakukan latihan sesuai dengan petunjuk dalam kegiatan ini.
3. Cermati dan kerjakan tugas-tugas, gunakan hasil pemahaman yang telah anda miliki.
4. Kerjakan tes formatif seoptimal mungkin, dan gunakan rambu-rambu jawaban untuk membuat penilaian.
5. Nilailah hasil belajar anda sesuai dengan indikatornya.

KEGIATAN BELAJAR I

PERUBAHAN DIET MAKRONUTRISI

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°C (>80°F)
Suhu tubuh yang tinggi	>39°C (>104°F)
Kelembaban yang relatif tinggi	>80°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 Durasi pelatihan Produk dengan durasi –intensitas	Maksimum >75% VO ₂
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 Sangat 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.

A. Karbohidrat

1. Glikogen Supercompensation (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.

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 berlebihan.

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.

B. 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.

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)

Glisin

Asam amino lainnya yang sudah di eksplor 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 kretain). 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.

C. 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 kedalam bagian-bagiannya seperti gliserol dan asam lemak bebas. Kemudian asam lemak itu masuk kedalam 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 ol

KEGIATAN BELAJAR II

NUTRISI SEBAGAI PENOLONG ERGOGENIK.

Mikronutrisi itu adalah sekelompok makanan yang bisa termasuk didalamnya itu makanan yang penting atau biasa yang dikondumsi 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 embentukan 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.

KESIMPULAN

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

1. Sebutkan klasifikasi nutrisi ergogenik sebagai makronutrien ?
2. Faktor – faktor apa saja yang adapt menguatkkan produksi oxida ?
3. Apa yang dimaksud dengan Outioxida 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.

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
 - e.
3. Oksidan 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 ...

- a. maraton
 - b. balap sepeda jarak jauh
 - c. triathlon
 - d. loncat indah
12. Tambahan karbohidrat setelah latihan akan berdampak ...
- a. akan mempercepat pemulihan
 - b. menurunkan performa
 - c. mempercepat detak jantung
 - d. lambat pulih asal.
13. Jenis makanan dan sayuran yang termasuk beta karotin adalah ...
- a. wortel
 - b. pepaya
 - c. tomat
 - d. sawi putih.
14. Faktor – faktor yang dapat meningkatkan produksi Oxidan adalah ... kecuali.
- a. olahraga kuat
 - b. polusi udara
 - c. makanan
 - d. penyimpanan makanan yang lain.
15. Air dan elektrolit termasuk ...
- a. macronutrien
 - b. micronutrien
 - c. Oxidan
 - d. (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 antioyidan 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 antioyidan 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.poltosport.com
- Walinsky L. Nutrition in exercise and sport, 2nd ed CRC Press, London. 1994.
- Santosa . ILMU KESEHATAN OLAHRAGA. Edisi 1, FPOK UPI, Bandung. 2007.