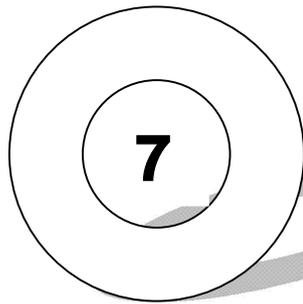


BAHAN AJAR



TATA GIZI SEIMBANG

Nutrisi Dasar

Dalam kegiatan pelatihan olahraga prestasi tata gizi seimbang merupakan salah satu faktor penentu keberhasilan atlet untuk meraih kemenangan, karena gizi seimbang merupakan salah satu jaminan untuk atlet dapat melakukan latihan dengan kemampuan maksimal. Artinya bila tata gizi tidak seimbang berarti akan terjadi gangguan pada penampilan atlet saat mengikuti latihan maupun pada saat pertandingan/perlombaan. Namun demikian perlu dipahami bahwa kebutuhan dasar gizi atlet dengan para pesantai pada dasarnya sama, yang membedakannya hanya takaran.

Sebagai petunjuk umum tata gizi atlet adalah sebagai berikut:

1. Makanan yang bervariasi.

Pesantai maupun orang yang sedang berlatih, perlu mengkonsumsi makanan bervariasi yang meliputi 4 sehat 5 sempurna sebanyak $6500 \text{ kJ} = 1500 \text{ kcal/hari}$. Lima golongan makanan tersebut serta satuan ajian atau satuan penukanya dapat dilihat dalam tabel 1.

Penting untuk diketahui bahwa selama pertandingan/perlombaan kebutuhan kalori berkisar antara 2-3 kali lebih besar dan angka tersebut di atas.

2. Kendalikan berat badan.

Patokan, misalnya tinggi badan TB/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 kerangka 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 tersebut dapat diperbandingkan dengan nilai-nilai individu lain. BB ideal atau BB kompetitif harus diperoleh perlahan-lahan di luar masa pelatihan dan untuk mencegah dampak buruk selama masa pelatihan dan komposisi berat badan harus dipelihara.

3. Hindari makan terlalu banyak lemak

Atlet yang terlatih banyak menggunakan lemak sebagai sumber energi dari pada yang tidak terlatih. Atlet dengan lemak tubuh yang rendah sekalipun, ternyata mnernepunyai persediaan jaringan lemak dalam jumlah besar, sehingga tidak perlu

makan extra lemak. Lemak mengandung energi $37 \text{ kJ/g} = 9 \text{ kcal/g}$ namun demikian tidak dianjurkan untuk digunakan secara berlebihan, karena atlet juga rawan terhadap gangguan kesehatan yang disebabkan oleh asam lemak jenuh. Penggantian atau pengurangan lemak jenuh dalam tata-gizi, misalnya: mentega, daging gernuk, 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.

4. Hindari makan terlalu banyak gula
Gula murni atau makanan yang terlalu manis dalam menu dasar hendaknya dikurangi karena dengan mengkonsumsi gula tidak murni yang terdapat dalam sayuran, buah-buahan dan padi-padian selain memenuhi kebutuhan tubuh akan karbohidrat juga sekaligus mendapatkan mineral dan vitamin-vitamin yang diperlukan.
5. Makan lebih banyak padi-padian, sayuran dan buah-buahan
Cadangan glikogen dalam otot penting untuk penampilan. Tata-gizi dengan CHO tinggi diperluksn untuk mengganti glikogen otot yang habis terpakai untuk latihan. Setiap gram CHO menghasilkan energi sebesar $16 \text{ kJ} = 4 \text{ kcal}$. Tata-gizi dengan CHO-kompleks tinggi dapat membantu mengatur BB, karena kandungan nilai energinya relatif rendah dan cukup mengenyangkan. Tetapi untuk atlet angkat berat makanan yang mengenyangkan mengenyangkan tersebut dapat menyebabkan asupan makanannya menjadi tidak cukup untuk memelihara berat badannya. Untuk atlet golongan angkat berat tersebut bila tata-gizinya telah seimbang, kebutuhan energinya lebih mudah dipenuhi dengan menambahkan gula atau asam lemak tidak jenuh tunggal atau ganda.
6. Hindari minuman alkohol
Pengaruh buruk akut dari alkohol adalah gangguan motorik/performance, proses berpikir dan emosional. Dari sudut fisiologi alkohol menghambat proses glukoneogenesis dengan akibat hipoglikemia dan meningkatnya risiko dehidrasi pada kegiatan berolahraga. Hipoglikemia dalam hubungannya dengan asupan alkohol dapat mengganggu termoregulasi tubuh dalam melakukan olahraga di lingkungan dingin. Biasanya dapat menyebabkan suhu tubuh sangat menurun atau rendah (hipotermia).
7. Kurangi garam
Hal ini bertentangan dengan mitos/keyakinan yang sudah populer yaitu bahwa atlet memerlukan tambahan garam dalam makanannya. Pada umumnya asupan Natrium (Na) harian yang dianjurkan antara 40-100 mMol/hari biasanya cukup untuk atlet. Sajian makanan (Barat) pada masa sekarang kandungan Na nya antara 130-200 mMol/hari. Namun untuk atlet-atlet daerah tropis pernyataan di atas perlu dicermati lebih lanjut, karena pengeluaran keringat di wilayah tropis pada olahraga berat dapat sangat banyak (baca Aklimatisasi dalam buku Ilmu Faal Olahraga, karangan Santosa Giriwijyo).

Tata Gizi Seimbang Untuk Latihan

Tata-gizi yang dianjurkan berbagai latihan pada dasarnya mengacu pada tata-gizi seimbang (basic balanced diet), pada dasarnya atlet tidak memerlukan makanan khusus,

suplemen atau berbagai tata gizi khusus untuk memenuhi kebutuhan latihan untuk meningkatkan penampilannya, karena tata-gizi seimbang dapat memenuhi hampir semua kebutuhan atlet. Sebagai patokan umum, tata-gizi yang dianjurkan untuk atlet yang disarankan oleh Costill (1988) adalah sebagai berikut;

- CHO > 55%, umumnya CHO-kompleks (padi-padian, roti, beras, sayuran dan buah-buahan). Bila durasi olahraganya > 60-90 menit/hari maka diperlukan CHO sebanyak 50-70% dari kebutuhan daya (energi) total (Brotherhood 1984) atau setara dengan asupan 9-10 g CHO/kg BB/hari.
- Kebutuhan lemak < 30% energi total. Kandungan lemak tinggi terdapat pada daging gemuk, minyak-minyak, margarine, keju, mentega, produk-produk susu full cream, kue-kue kering dan makanan yang digoreng.
- Protein meliputi 12-15% energi total dan terdapat dalam daging kurus, ikan, ayam, telur dan kacang-kacangan. Kebutuhan protein sebesar 12-15% energi total biasanya cukup memenuhi kebutuhan minimum 1200 kkal untuk wanita dan 1500 kkal untuk pria (American Dietetic Association 1987).

Frekuensi makan

Atlet sering memerlukan bantuan untuk memenuhi kebutuhan tata-gizi energi tinggi, dengan kandungan lemak rendah dan CHO tinggi, oleh karena tata-gizi demikian memerlukan konsumsi volume makanan yang besar, karena volume makanan yang besar termaksud dapat menjadi masalah bila kebutuhan kalori telah mencapai lebih dari 3000 kkal/hari. Perlu dipahami bahwa jumlah CHO tinggi sangat mengenyangkan, oleh karena itu makannya harus dibagi dalam beberapa porsi dan beberapa kali, diselingi dengan makan snack yang sering. Persoalan yang sering muncul adalah ketika atlet terlibat jadwal latihan berat, waktunya untuk menyantap dan mencernakannya terbatas karena mereka sering mencari makanan kecil atau makanan lain yang disukainya dan mudah didapat. Pilihan ternyata sering jatuh kepada makanan dengan nilai energi tinggi tetapi rendah nilai gizinya, misal minuman ringan, coklat, es krim, cake, dan makanan-makanan siap saji lainnya. Bila atlet menggunakan makanan-makanan tersut sebagai kebutuhan sehari-hari dalam jumlah besar, maka dalam jangka panjang berisiko untuk terjadinya kekurangan gizi.

Menilai Status Nutrisi

Untuk mengetahui atlet mendapatkan status gizi yang dapat memenuhi tuntutan kerja fisiknya pada musim latihan hingga pertandingan tentu memerlukan suatu evaluasi. Hal tersebut penting dilakukan karena tata gizi yang kandungannya nutrisi tidak cukup untuk memenuhi kebutuhan akan mengakibatkan atlet cepat lelah, kurang konsentrasi, mudah tersinggung, akhirnya kemampuan untuk melakukan latihan tidak memuaskan, karena tidak dapat tampil maksimal. Cara-cara melakukan evaluasi gizi atlet menurut Deakin dan Brotherhood dalam Textbook of Science and Medicine in Sport, ada beberapa metoda, yaitu;

- Evaluasi tata gizi sehari-hari
Dalam upaya menilai tata gizi harian dapat dilakukan dengan metoda mengingat kembali atau melalui laporan catatan pribadi makanan yang dikonsumsi. Metoda mengingat kembali umumnya meliputi niwayat tata gizi makanan yang dikonsumsi dan seringnya mengkonsumsi: makanan khusus dalam 24 jam. Metoda ini pada dasarnya dapat dilakukan secara kualitatif atau semi kuantitatif.

Laporan catatan pribadi umumnya meliputi perkiraan takaran berat semua makanan yang dikonsumsi selama 3-7 hari. Cara cepat untuk menilai status gizi dari mengingat kembali dan melihat catatan makanan yang dikonsumsi dalam 24 jam adalah dengan mengecek gambaran kecukupan lima bahan pokok.

- **Observasi klinik**
Pemeriksaan klinis dilakukan adalah untuk mengetahui kondisi medis atau faktor fisiologis yang mengganggu asupan makanan, pencernaan dan metabolisme, Hal ini penting dilakukan, karena penyakit akut atau kronis, anxiety, deperesi dan beberapa macam obat yang dikonsumsi dapat mengganggu status gizi.
- **Analisis biokimia (misalnya; darah atau urine)**
Acuan standar untuk menilai status gizi atlet adalah dari populasi atlet, jadi tidak dan populasi non atlet. Pemeriksaan perlu dilakukan beberapa kali, karena dalam pemeriksaan sering ditemukan bahwa kadar suatu zat gizi di dalam darah rendah dipengaruhi oleh adanya variasi diurnal (misal; Vit C, Golongan Vit B, Mg, Fe dan Zn) atau mungkin zat-zat tersebut telah didistribusi ke jaringan-jaringan.
- **Pengukuran antropometrik**
Pengukuran TB, BB dan lipat kulit (skinfold) dapat digunakan untuk menilai komposisi tubuh secara tidak langsung sekaligus menghitung kebutuhan energi. Penilaian harus berdasarkan populasi-kelompok atlet, diluar populasi itu tidak cocok.

Gizi untuk atlet muda

Survey Harvey (1984) menunjukan nutrisi anak-anak pubertas; pola makanannya tidak teratur, bahkan sering melupakan sarapan dan makan siang. Dalam beberapa penelitian lain pada anak usia pubertas sering ditemukan; kalsium, besi, seng dan vitamin A, B6, C, asam folat tidak mencukupi tata gizi anak-anak umur belasan. Perlu disadari oleh para pembina dan para pelatih, bahwa atlet usia pubertas adalah masa pertumbuhan cepat, kemudian status mereka sebagai atlet dua-duanya memerlukan asupan gizi yang cukup dan seimbang. Sebagai contoh negatif, atlet wanita yang menjalani latihan berat sering mengkonsumsi kalsium kurang dari 60% dari kebutuhan hariannya, karena itu mereka merupakan kelompok yang paling sering kekurangan zat besi. Selama masa pertumbuhan cepat pada pubertas, diperoleh tambahan tinggi badan sekitar 15% dan massa skelet sebesar 48%. Oleh karena itu tata gizi anak-anak pubertas yang aktif dalam olahraga prestasi harus sesuai dengan meningkatnya kebutuhan energi, vitamin, mineral dan nutrisi lainnya.

Pemakaian energi anak perempuan usia 16 tahun rata-rata sekitar 10.500 KJ= 2500 kkal/hari. Pada olahraga daya tahan misalnya lari jarak jauh, bersepeda atau lari lintas alam, anak laki-laki membutuhkan energi dapat mencapai lebih dari 21.000 KJ= 5000 kkal/hari. Masa-masa latihan sering mengganggu pola makan yang normal, oleh karena itu makan tambahan dan snacks menjadi penting untuk mendapatkan asupan nutrisi agar mendapatkan energi yang adekuat. Dalam hal tersebut kadang-kadang karbohidrat dalam kadar rendah yang disertai dengan cairan untuk rehidrasi dapat menjadi suplemen kebutuhan energi.

Energi

1. Kebutuhan Energi Harian.
Kebutuhan energi harian terdiri dari kebutuhan energi istirahat, untuk pekerjaan, rekreasi, untuk kepentingan latihan dan kompetisi. Untuk orang dewasa pada umumnya, khusus Pesantai dan Pekerja ringan, kebutuhan energi harian berkisar pada 2500-3000 kkal untuk laki-laki dan 2000-2500 kkal wanita. Untuk latihan sering kebutuhan meningkat 30% atau lebih. Kemudian perlu juga dipahami, setelah latihan berat yang berlangsung lama, kebutuhan energi istirahat juga meningkat untuk beberapa jam. Dengan memperhatikan hal tersebut di atas logis bila atlet pada membutuhkan energi yang lebih tinggi dari pada kelompok non-atlet. Selain itu perlu juga dipahami bahwa perilaku kegiatan fisik sehari-hari juga menentukan kebutuhan tata gizinya yang khusus. Aktivitas dengan intensitas tinggi pada latihan dan kompetisi memberikan stress nutrisi khusus yang jelas berbeda dengan kebutuhan gizi bukan Atlet.
2. Kebutuhan energi untuk latihan dinamis
Kebutuhan gizi untuk kegiatan dasar misalnya berjalan, berlari, bersepeda dan berenang telah diketahui dengan baik. Pada kegiatan ini kebutuhan energi untuk latihan dan kompetisi sangat ditentukan oleh kapasitas aerobik atlet yang bersangkutan. Brotherhood (1984) mengatakan kebanyakan atlet daya tahan (endurance) berlatih pada 70-75% dan bertanding/berlomba pada 80% VO_2 max. Tabel berikut menunjukkan perkiraan kebutuhan daya dalam latihan dan kompetisi untuk intensitas/beban sub-maximal. Hanya sedikit Atlet yang dapat menggunakan energi lebih dan 5000 KJ (1200 kkal)/jam, tetapi beberapa Pembalap dan Perenang sebagai hasil latihan jangka panjang dapat menggunakan energi lebih dari 12500 kJ (3000 kkal)/ hari (Costill 1988).

Tabel 1

Estimasi penggunaan energi oleh atlet, konsumsi CHO dan banyaknya air yang hilang selama latihan dan kompetisi, sesuai dengan kapasitas aerobik an intensitas olahraga yang dilakukan

Intensitas Olahraga:						
VO ₂ max	Latihan 75% VO ₂ max			Kompetisi 85% VO ₂ max		
	Energi	CHO	Air	Energi	CHO	Air
L/ Men	Kcal/jam	g/jam	L/jam	Kcal/jam	g/jam	L/jam
5.5	1247	244	1.8	1412	331	2.1
4.5	1020	199	1.5	1156	271	1.6
3.5	793	155	1.2	899	211	1.3
2.5	567	111	0.8	642	151	1.0

Hanya sedikit informasi yang dapat diperoleh berkenaan dengan penggunaan energi dalam olahraga beregu dan permainan individual, oleh karena kesulitan teknis

dalam mengukur ambilan O₂ selama latihan maupun kompetisi. Tetapi pertandingan-pertandingan yang terus-menerus dan berlangsung lama atau kegiatan yang bersifat intermitent sesungguhnya adalah latihan daya-tahan (endurance), karena itu perkiraan kebutuhan energi untuk olahraga-olahraga termaksud dapat diperhitungkan berdasarkan tabel di atas. Umumnya penggunaan energi untuk cabang olahraga permainan lebih rendah dari pada untuk olahraga daya-tahan, oleh karena kapasitas aerobik mereka biasanya lebih rendah. Selama kompetisi olahraga-olahraga tersebut rata-rata intensitasnya lebih dari 75% V_{O2} max.

Karbohidrat

Porsi CHO yang tepat dalam tata gizi merupakan faktor penting, karena CHO adalah sumber energi yang dipergunakan oleh otot untuk latihan berat dan penampilan maksimal dalam kompetisi. Untuk kegiatan sehari-hari, hampir separuh energi dipasok oleh lemak, sedangkan selama kerja berat sumber daya utama adalah CHO. Pada latihan dengan intensitas > 70% V_{O2} max, asam lemak bebas (FFA=Free Fatty Acid) yang diambil oleh sel-sel otot sangat kurang mencukupi oleh karena terbatasnya jumlah FFA dalam plasma. Akibatnya paling sedikit 70% pengeluaran energi berasal dari oksidasi CHO. Dalam kompetisi, bila intensitas kerja fisik > 85% V_{O2} max harus dipertahankan, maka metabolisme FFA dihambat, karena itu hampir seluruh energi dihasilkan dari glikogen. Bila glikogen otot terkuras hingga hampir habis, maka latihan dengan intensitas tinggi tidak dapat ditampilkan (Perhatikan Tabel di atas) Karena itu atlet memerlukan lebih banyak CHO ± satu jam latihan berat.

Bagian terbesar penggunaan CHO selama latihan berat dan kompetisi dipasok dari glikogen otot, tetapi pada olahraga daya-tahan (endurance) oleh karena meningkatnya ambilan glukosa darah oleh sel-sel otot, juga merangsang meningkatkan tuntutan terhadap glikogen hati pada awal latihan, meningkatnya produksi energi hampir seluruhnya dipasok oleh glikogen otot. Dengan berlanjutnya latihan, maka kontribusi energi dari glukosa darah dan lemak meningkat, tetapi penggunaan glikogen otot terus berlangsung sehingga cadangan glikogen otot terus berkurang. Bila glikogen otot habis, maka penampilan (performance) memburuk. Glukosa darah dipertahankan oleh hepar, tetapi bila glikogen hepar habis, glukoneogenesis tidak cukup cepat untuk memeperthankan glukosa darah selama kerja berat. Jadi bila glikogen otot dan hati mendekati habis, terjadi kelelahan dan hipoglikemia dan hal tersebut dipercepat bila pada awal olahraga persediaan keduanya memang sudah rendah. Itulah sebabnya pemuatan karbohidrat sebelum melakukan olahraga berat perlu dilakukan.

Bila semalam tidak makan maka cadangan glikogen hepar berkurang kurang lebih dari setengah jumlahnya dari post-prandial (= 2 jam setelah makan) dan akan habis dalam 24 jam sekalipun dalam keadaan istirahat waktu berpuasa, atau asupan CHO-nya rendah. Persediaan glikogen otot lebih stabil pada istirahat dan hanya berubah sedikit dengan puasa beberapa hari atau kelaparan. Tetapi akibat berolahraga glikogen otot dan glikogen hati habis dengan cepat karena digunakan sebagai energi. Pada aktivitas daya tahan (endurance) yang hampir maksimal saat kompetisi, habisnya glikogen dapat terjadi dalam waktu kurang dari satu jam. Glikogen hati cepat pulih dalam waktu ± 1 jam dengan makanan yang mengandung 100-150 g CHO. Sebaliknya pemulihan persediaan glikogen otot dapat memerlukan waktu antara 24-48 jam sekalipun tata gizinya mengandung jumlah CHO tinggi.

Pemeliharaan persediaan glikogen otot dan hati merupakan faktor penting untuk mempertahankan kapasitas penampilan tingkat tinggi, karena itu kandungan CHO dalam tata gizinya harus selalu diperhatikan. Tentang hubungan antara CHO dalam makanan

dan jumlah glikogen otot serta hubungannya dengan olahraga endurance tersusun dalam tabel hasil eksperimen Bergstrom (1967) di bawah ini.

Tabel 3 2

Hubungan antara asupan CHO dan daur ulang glikogen dalam hepar dan dalam otot setelah latihan berat dengan durasi panjang, dan dampaknya terhadap latihan daya tahan.

	Kandungan CHO tata gizi dalam % dari asupan energi total		
	Rendah (<10%)	Normal (40-50%)	Tinggi (>80%)
Glikogen Hepar (g/ kg)	6	42	78
Glikogen otot (g/ kg)	7	20	37
Durasi latihan (men)	60	115	170

Asupan CHO yang lebih tinggi dari rata-rata, penting untuk pemulihan penuh dan latihan berat sehari-hari. Bila atlet mengkonsumsi CHO kurang dari yang dipergunakan untuk latihan, glikogen otot tidak sepenuhnya diganti dan kemampuannya untuk mempertahankan kerja berat pada hari-hari berikutnya akan menurun.

Pengamatan Costill (1988) pada atlet menunjukkan bawa glikogen otot sehari-hari tidak pulih bila CHO dalam tata gizinya tidak kaya akan CHO. Sebaliknya bila dalam tata gizi kaya CHO, maka glikogen otot dan kapasitas daya tahan dapat pulih sepenuhnya. Untuk atlet daya tahan yang berlatih lebih berat memerlukan tata gizi yang mengandung CHO 60-70% energi total, misalnya 550g untuk keperluan daya sebesar 3500 kcal/hari. Untuk olahraga lain walaupun intensitasnya tidak setinggi itu, sebaiknya juga mengkonsumsi CHO sejumlah 60-70 % daya total untuk lebih menjamin kecukupan daya keperluan latihan harian.

Semua atlet harus menyadari bahwa penurunan penampilan selama jangka waktu latihan intensif sangat mungkin disebabkan oleh terkurasnya secara progresif glikogen otot. Demikian juga Atlet yang harus berlatih dan bertanding sekali dalam seminggu atau setiap hari untuk jangka waktu tertentu harus yakin bahwa asupan CHOnya sudah terpenuhi.

Protein

Protein bukanlah sumber energi utama, karena itu protein dalam tata gizi jauh lebih sedikit dari pada lemak dan CHO. Kebutuhan protein untuk orang dewasa sehat sehari-harinya adalah untuk mengganti Nitrogen yang hilang yang berhubungan dengan metabolisme-nya, serta yang hilang dari kulit dan usus, yaitu sebesar 0,6 g/ Kg BB/ hari. Tingkat asupan yang aman protein yang aman menurut rekomendasi (FAO, WH01985) yang disebut Recommended Daily Allowance (RDA) keperluan harian protein adalah 0,75 g/ Kg BB/ hari untuk dewasa dan 1,0 g/ g BB/ hari untuk anak-anak dan pubertas. Pada masa pertumbuhan cepat, anak memerlukan tambahan protein sekitar 50 %.

Kegiatan olahraga dan Metabolisme Protein

Telah menjadi keyakinan turun-temurun bahwa atlet dan pekerja fisik berat membutuhkan asupan protein tinggi, tetapi hal tersebut tidak seluruhnya didukung oleh data ilmiah. Untuk mendukung hal tersebut perlu ada bukti yang menunjukkan bahwa pada orang-orang pekerja berat ada pemecahan protein yang lebih besar, masa pertumbuhan yang lebih panjang atau kebutuhan protein yang lebih besar untuk kesehatan dari pada untuk orang-orang yang tidak aktif, karena pada umumnya aktivitas fisik hanya berpengaruh kecil terhadap kebutuhan protein.

Protein dan Latihan Daya Tahan

Pada latihan aerobik yang panjang, sintesis protein menurun dan pemecahan protein bertambah dengan melepaskan asam amino yang dapat dipergunakan sebagai sumber energi. Namun pada masa pemulihan proses tersebut terbalik, dengan demikian tidak akan terjadi penurunan lean body mass yang progresif walaupun ia melakukan olahraga berulang-ulang (Lemon 1987). Asam-asam amino tertentu dioksidasi selama olahraga, sementara yang lainnya masuk ke proses glukoneogenesis. Dengan meningkatnya produksi urea katabolisme protein dan kebutuhannya meningkat pada para atlet yang latihan berat, terutama pada atlet yang tata gizinya kurang mengandung CHO.

Meskipun katabolisme protein selama olahraga yang panjang hanya sebesar 5-10% dari total energi yang terpakai, tetapi pengaruhnya terhadap kebutuhan protein telah menunjukkan peningkatan yang signifikan.

Protein dan Latihan Kekuatan

Kebutuhan protein untuk mengembangkan massa otot dan kekuatan tidaklah jelas. Makan protein dalam jumlah besar tidak akan menambah massa otot. Masa otot hanya dapat ditingkatkan dengan latihan kekuatan yang spesifik. Tidak ada tanda yang pasti bahwa latihan otot menyebabkan terjadinya kerusakan otot yang secara signifikan meningkatkan kebutuhan proteinnya. Berbeda dengan keyakinan umum dan praktek oleh para atlet, kebutuhan protein para binaragawan selama masa latihan dan pemeliharaan sama dengan para pesantai, kecuali bila ada peningkatan massa otot (Tarnoplsky 1988). Jadi, hanya latihan yang menyebabkan otot bertambah besar. Berkembangnya otot dapat terjadi tanpa meningkatnya berat badan oleh karena terjadi peningkatan pada lean body mass (LBM) disertai menurunnya jumlah lemak tubuh. Telah dilaporkan Forbes (1985) bahwa peningkatan LBM sebesar 3 kg dapat terjadi selama program latihan 10 minggu. Bila diasumsikan bahwa 20% peningkatan LBM adalah oleh protein, maka ini berarti telah terjadi penimbunan protein sebesar ± 8.5 g/ hari. Peningkatan LBM 3 kg = 3000 g, dalam 10 minggu, jadi dalam sehari terjadi peningkatan BB LBM $3000:70$ hari = 43 g/ hari. Peningkatan LBM oleh protein adalah 20%, jadi timbunan protein sehari $20\% \times 43$ g = 8.6 g/ hari). Ada claim yang mengemukakan bahwa LBM dapat meningkat 10 kg dengan kecepatan 2,5 kg/bulan. Bila hal demikian benar terjadi, berarti terjadi relensi protein sebesar 15-20 g/hari.

Program binaraga tata gizi harus disertai dengan asupan karbohidrat yang cukup sebagai sumber energi utama, ini penting, agar penggunaan protein untuk pengembangan otot menjadi lebih efisien, karena bila terdapat sumber daya utama (karbohidrat) yang adekuat, maka protein tidak akan dipergunakan sebagai sumberenergi.

Rekomendasi Kebutuhan Protein Untuk Atlet

Kontroversi tentang berapa tepatnya kebutuhan protein bagi atlet masih terus berlangsung. pandangan kebutuhan protein adekuat yaitu bila tata gizi cukup, untuk memelihara kebutuhan energia, maka protein tidak akan dipakai selama berolahraga dan retensi protein/hari selama pembentukan otot tidak akan melebihi 10 g, hal ini didukung oleh fakta bahwa orang-orang dewasa dapat bekenja berat berhari-hari dan tetap sehat dengan asupan protein yang sedikit lebih besar dari kebutuhan yang sesungguhnya.

Bila orang makan cukup CHO untuk menjaga keseimbangan energinya, tidaklah mungkin akan menggunakan protein melebihi kebutuhan normal. Asupan protein $\pm 1,5$ g /kg BB/hari, setara dengan 10-15% asupan energi orang dewasa pada umumnya, hal tersebut cukup untuk semua golongan atlet, termasuk anak dalam masa pertumbuhan yang menjalani latihan berat. Atas dasar penelitiannya terhadap balans nitrogen, Tamopolsky (1988) merekomendasikan kebutuhan protein sehari sebesar 1,6 g/kg BB/ hari untuk Atlet daya tahan (endurance) dan 1,2 g/ kg BB / hari untuk Binaragawan.

Dalam praktek, kebiasaan asupan protein mencapai sekitar 15% asupan energinya, jumlah tersebut untuk golongan pengguna energi tinggi adalah $\pm 30\%$ lebih tinggi dari pada rekomendasi yang umum. Kekurangan asupan protein sangat tidak mungkin terjadi pada atlet yang mengkonsumsi makanan yang bervariasi. Dianjurkan makan protein tradisional (daging, telur dan produk-produk peternakan) karena makanan-makanan itu juga merupakan sumber nutrisi penting lainnya misalnya zat besi (Fe), Zn, riboflavin, Vit A dan Ca. Konsumsi CHO tinggi tidak akan menyebabkan kekurangan asam protein oleh karena makanan yang berasal dari padi-padian, sayuran yang mengandung tepung, kacang-kacangan dan biji-bijian juga mengandung protein.

Kelebihan protein

Brotherhood (1984) mengatakan banyak atlet mempunyai kebiasaan makan protein lebih dari 16%, dan beberapa atlet power mengkonsumsi 30 lebih dari % asupan energinya yang standar.

Penting untuk diketahui, kelebihan asam amino dan protein yang dimakan akan disimpan, dioksidasi atau diubah menjadi lemak atau glukosa dan dengan demikian menjadi bagian dan pasokan energi. Tetapi para ahli tidak menemukan keuntungan dari asupan protein yang tinggi, bahkan sebaliknya justru dapat merugikan atlet oleh karena tentang hal tersebut Guyton (1961) mengatakan:

- Protein adalah mahal
- Dapat menyebabkan berkurangnya asupan CHO yang sangat penting dalam tata gizi
- Dapat menyebabkan kelebihan lemak, karena lemak ada bersama protein hewani
- Menyebabkan ekresi nitrogen extra yang menyebabkan bertambahnya pengeluaran air melalui urine
- Tata gizi tinggi dapat mengganggu balans asam basa dan dapat menghambat performance dengan intensitas tinggi
- Energi pengolahan protein untuk dapat dipergunakan sebagai sumber energi (SDA protein = Specific Dynamic Action protein) tinggi, yaitu sekitar 30-60% dari nilai kalori yang terdapat dalam jumlah protein yang dikonsumsi

Perlu diketahui SDA untuk protein dapat mencapai 30-60% dari nilai protein yang dimakan. Karbohidrat dapat mencapai $\pm 50\%$, kemudian lemak $\pm 10\%$. Dengan demikian jelas bahwa protein bukan untuk sumber energi yang dapat diandalkan kegiatan

olahraga kompetitif. Keadaan tersebut dibuktikan dengan peristiwa yang dialami oleh sekelompok atlet gulat (sistem energinya dominan anaerobik) pada malam hari menjelang pertandingan mengkonsumsi protein dalam jumlah besar (kenyang), gagal dalam pertandingan karena kurang mampu mengerahkan kekuatan. Karena itu perlu disadari dan diingat kembali bahwa olahraga yang dominan anaerobik, ototnya sangat memerlukan kecukupan CHO, karena hanya karbohidrat yang mampu menghasilkan energi dalam suasana anaerobik.

Vitamin dan Mineral

Ada anggapan umum bahwa aktivitas fisik meningkatkan kebutuhan vitamin, mineral, dan pemberian tambahan nutrisi ini akan meningkatkan penampilan atlet. Survey tentang praktik-praktek suplementasi terhadap 4604 atlet Australia menunjukkan bahwa 47% responden dalam jangka 5 tahun pernah menggunakan suplemen, berupa vit C, multivitamin dan B-kompleks, mereka menggunakannya setiap hari. Sejumlah besar atlet tersebut menggunakan juga Vit E, B12, A, Fe dan Ca tetapi dalam jumlah yang lebih terbatas. Statistik tersebut memunculkan 4 pertanyaan pokok mengenai kepastian penggunaan vitamin atau suplemen mineral.

- Atlet yang terlibat dalam latihan berat dan teratur memerlukan vitamin dan mineral lebih banyak dari pada Pesantai,
- Apakah Atlet mengkonsumsi tata gizi yang kandungan vitamin dan mineralnya mencukupi,
- Apakah penambahan vitamin dan mineral mempunyai pengaruh ergogenik,
- Apakah pernah ada laporan mengenai pengaruh buruk dari penggunaan vitamin dan mineral berkepanjangan (kronik) atau dalam dosis tinggi (megadose).

Tanda-tanda adanya kebutuhan Vitamin dan Mineral

Walaupun banyak suplemen digunakan atlet, tetapi belum ada temuan penelitian yang meyakinkan dan menunjukkan bahwa kebutuhan atlet akan vitamin dan mineral jauh lebih banyak dan pada para pesantai.

Walaupun tambahan vitamin-vitamin B seperti thiamin=B1, riboflavin, niacin diperlukan dengan meningkatnya asupan CHO, kebutuhan tersebut biasanya terpenuhi melalui meningkatnya asupan energi. Kebutuhan vitamin C misalnya, dapat dipenuhi melalui konsumsi juice buah-buahan, buah-buahan segar dan sayuran secara teratur. Namun demikian untuk kelompok-kelompok dengan resiko tertentu misalnya wanita muda dan pelari-pelari jarak jauh harus mendapat perhatian khusus untuk memastikan kecukupan asupan zat besi dan Calcium.

Tanda-tanda kekurangan vitamin dan mineral pada Atlet

1. Abnormalitas Biokimia
Beberapa penelitian melaporkan adanya perubahan kadar vitamin dan mineral dalam plasma darah atlet; yang paling sering mengenai golongan Vit B, Vit C, Mg, Cu, Zn dan Fe. Adanya perubahan nilai tersebut menunjukkan adanya kehilangan melalui keringat dan urine, variasi diurnal (dalam sehari), atau redistribusi ke jaringan lain. Karena itu nilai-nilai tersebut harus diinterpretasikan secara hati-hati.
2. Defisiensi Tata Gizi
Asupan nutrisi yang tidak mencukupi jarang dijumpai pada atlet, dan analisa gizi, beberapa golongan atlet pria dan wanita dilaporkan mempunyai asupan Vit

B1, Vit A, Calcium dan zat besi kurang dari optimal, terutama pada olahraga daya tahan (endurance) dan olahraga-olahraga yang memerlukan LBM (lean body mass). Sejumlah penelitian di antaranya oleh Barr (1987) pada Atlet wanita yang meliputi pelari, penari ballet dan olahraga beregu (hockey, bola basket, bola voli) menunjukan bahwa asupan zat besi dan Calcium kurang dari RDA. Asupan Calcium dan zat besi biasanya bersangkutan energi sehingga memang dapat menjadi masalah bagi Atlet yang asupan energinya rendah atau sedang menjalani tata gizi penurunan BB. Tetapi pada kebanyakan Atlet yang mengkonsumsi tata gizi seimbang, umumnya jarang terlihat adanya defisiensi vitamin dan mineral yang menunjukkan gejala klinik yang jelas.

3. Apakah vitamin dan mineral mempunyai pengaruh erogenik
Banyak claim telah dikemukakan bahwa Vit B-kompleks, Vit C, Vit E dan Vit B12 meningkatkan kerja fisik; tetapi hasil penelitian tidak jelas bahkan kontradiktif, karena penelitian yang dilakukan hanya membahas nutrien secara terpisah; jadi interaksi antar nutrien, khususnya trace minerals menjadi terabaikan.
4. Pengaruh buruk penggunaan dosis tinggi vitamin dan mineral
Pengaruh vitamin dan mineral dosis tinggi (10 x RDI) secara berkepanjangan dapat menyebabkan hambatan terhadap absorpsi nutrien, komplikasi medis dan adanya potensi terjadi keracunan.
Telah dilaporkan adanya pengaruh buruk dari Vit A, Vit B6, Vit B1, niacin, asam pantothenat dan Vit C. Suplemen Vit A 25.000-30.000 I.U. telah dilaporkan dapat menyebabkan keracunan. Dosis tinggi Vit C dikaitkan dengan terjadinya gastritis (sakit maag), meningkatnya ekskresi oksalat dalam urine dan gangguan terhadap absorpsi Cu; sedangkan penggunaan dosis tinggi Vit B6 (> 500 mg/hari) dapat menyebabkan neuropthy sensoris.
Overdosis mineral lebih jarang terjadi dibandingkan dengan vitamin, kecuali terhadap Fe. Banyak Atlet mengkonsumsi sendiri suplemen besi untuk tujuan pencegahan tanpa tanpa pengawasan oleh tenaga medis. Padahal penggunaan mineral, khususnya zat besi secara berkepanjangan dapat menyebabkan terjadinya overdosis yang menjurus kepada terjadinya keracunan besi akibat penimbunan dalam jaringan dan dapat menyebabkan terjadinya defisiensi trace minerals lain misalnya Zn dan Cu. Kemudian efek samping yang bisa muncul akibat kelebihan zat besi ialah terjadinya diare, nyeri abdomen, konstipasi dan mudah terkena infeksi.

Air dan Elektrolit

Air. Peran air disamping sebagai sarana kehidupan sel-sel jaringan tubuh, peran air terpenting adalah untuk pemeliharaan suhu tubuh melalui pengeluaran keringat pada evaporasi.

Kurang lebih 80% dari seluruh energi yang dibentuk selama olahraga, dibuang sebagai panas, melalui evaporasi keringat. Evaporasi 1L air dari kulit menyebabkan hilangnya kalori sebesar 580 kkal dari tubuh. Nilai produksi keringat dalam tabel 1 merupakan batas atas produksi keringat untuk atlet yang menggunakan pakaian ringan, yang melakukan olahraga di luar ruangan dengan suhu lingkungan sedang yaitu 15-25° C. dalam kondisi yang lebih dingin, pengeluaran keringat dapat menurun sebesar 25%. Atlet daya tahan (endurance) yang sangat terlatih pada waktu latihan maupun pada kompetisi, dapat berkeringat lebih dan 1,5 L/jam. Di udara yang panas dan lembab atau menggunakan pakaian yang tebal, beberapa atlet yang telah beraklimatisasi dengan baik dapat

kehilangan keringat lebih dari 2 L/jam. Karena itu atlet mempunyai kebutuhan air yang jauh lebih banyak dari pada pesantai, karena itu kehilangan air dalam jumlah relatif besar tersebut harus diganti. Atlet juga harus mempunyai cukup air dalam tubuhnya sebelum melakukan olahraga, karena dehidrasi ringan sekalipun (>2 % massa tubuh, 1-1,5 L) akan mengganggu fungsi termoregulasi, dan dapat menyebabkan terjadinya pingsan dan kegawatan panas.

Dehidrasi karena olahraga dan pemulihannya. Asupan air yang adekuat adalah masalah yang vital dalam nutrisi olahraga, oleh karena rehidrasi untuk memulihkan homeostatis setelah olahraga memerlukan waktu yang cukup panjang.

Kehilangan air sebanyak 2 L dapat terjadi dalam 90 menit kerja/olahraga berat dalam kondisi lingkungan panas, untuk memerlukan waktu lebih dari 6 jam. Air hanya dapat diserap melalui intestinum, sedangkan pada keadaan istirahat, pengeluaran air dari lambung maximum 1 L/jam, dan hal tersebut bisa lebih lambat dengan adanya makanan. Air diperlukan untuk pemulihan sempurna dan dehidrasi, di samping itu penyerapan air bersamaan dengan tersimpanya, makanan terutama karbohidrat.

Pada atlet walaupun mereka kehilangan air akibat latihan atau pertandingan secara umum rehidrasinya sehari-hari cukup baik, karena itu banyak atlet yang terhindar dan dehidrasi berat.

Elektrolit. Keringat mengandung vitamin-vitamin yang larut dalam air dan trace minerals, tetapi jumlahnya sedikit, sehingga sekalipun terjadi pengeluaran keringat yang banyak dan berulang setiap harinya, tetapi tidak memerlukan tambahan secara khusus dalam tata gizinya.

Sebaliknya dalam hal elektrolit khususnya Natrium, kandungannya dalam keringat dapat relatif tinggi tetapi jauh dari kemungkinan terjadi kekurangan elektrolit bila hanya berkeringat saja.

Elektrolit	Kadar mMol/L	Keringat	Asupan mMol/hari
		Kehilangan/5 l	
Natrium	20-80	100-400	85-340
(Na Cl: g/L	0,5-5.0	2,5-25	5-20)
Kalium	0,2-0,8	20-30	50 (65)-100
Magnesium		1-4	17-35

Kehilangan Kalium, Magnesium dan Calcium tidaklah banyak. Pada atlet, kehilangan ion tersebut agaknya tidak mungkin mencapai 1% dari kandungannya dalam tubuh, di samping cepat diganti oleh tata gizi yang mengandung makanan yang bervariasi (Costill 1988). Dengan olahraga berat berulang-ulang dalam lingkungan panas maka terjadilah aklimatisasi. Salah satu wujud aklimatisasi ialah menurunnya kandungan Natrium dalam keringatnya. Pada orang yang telah beraklimatisasi dengan baik, kandungan Natrium dalam keringatnya sebesar 10-20 mMol/L, kira-kira hanya sepertiga dari yang terdapat dalam keringat orang yang tidak terlatih dan belum beraklimatisasi. Selanjutnya sebagai hasil dari paparan panas atau olahraga yang berlangsung lama dan berulang-ulang, terdapat peningkatan produksi aldosteron yang menyebabkan ginjal mengkonservasi Natrium (Costill 1984).

Rekomendasi tata gizi untuk latihan

- Tata gizi seimbang dan ideal untuk atlet pada umumnya, tidak berbeda dengan yang direkomendasikan untuk pesantai yang berbeda adalah kebutuhan akan CHO, protein, beberapa mineral dan beberapa vitamin yang larut dalam air lebih tinggi.
- Orang yang sehat dan mengonsumsi tata gizi yang seimbang akan mendapatkan semua nutrisi yang dibutuhkan untuk latihan fisik.
- Atlet yang membutuhkan energi tinggi, makanannya perlu dibagi dalam beberapa porsi dan dimakan beberapa kali tambah snack yang benar-benar bersifat nutrisi.
- Asupan tinggi CHO sangat diperlukan untuk memelihara jadwal latihan berat.
- Kelompok yang termasuk harus mendapat perhatian untuk tata gizi seimbang adalah mereka yang berisiko kekurangan nutrisi misalnya vegetarian, Pelaku penurunan BB tanpa supervisi, mereka yang mengonsumsi gizi rendah energi, mereka yang hidup sendiri atau yang secara finansial tidak berkecukupan, dan mereka yang menjalani latihan berat.
- Suplemen vitamin dan mineral tidak dianjurkan bila secara klinis tidak ada diagnosis defisiensi.
- Bila ada diagnosis defisiensi asupan atau asupan sub-optimal, suplementasi baru wajib diberikan.
- Penggunaan suplemen vitamin dan mineral yang berlebihan tidak memberi keuntungan bahkan dapat membahayakan.
- Tidak ada yang menunjukkan adanya perbaikan penampilan pada pemberian suplemen vitamin dan mineral kepada orang-orang yang mengonsumsi tata gizi seimbang dan tidak ada kelainan kondisi biokimianya.
- Atlet mempunyai kebutuhan cairan yang lebih tinggi dari para pesantai, tetapi pemberian garam atau elektrolit extra tidak diperlukan.

Rangkuman

Beberapa Atlet dengan tata gizi yang nyata-nyata adekuat dapat memperlihatkan tanda-tanda yang berhubungan dengan adanya defisiensi nutrisi dan gizi yang tidak 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 suplemen vitamin dan mineral selama seluruh program latihan untuk mendapatkan pola makan seimbang yang konsisten.

Latihan

A. Petunjuk mengerjakan latihan

Baca dengan teliti materi yang tertuang dalam kegiatan belajar 1 dalam modul ini, pahami sampai anda mengerti, jika perlu anda harus mencatat bagian yang anda tidak pahami, diskusikan dengan teman. Setelah itu kerjakan soal latihan dengan singkat dan jelas.

B. Soal latihan

1. Setelah anda memabaca tentang protein, bagai mana kesimpulan anda tentang peran protein pada olaraga yang bersifat kekuatan seperti angkat berat?
2. Untuk menilai status gizi atlet bukan pekerjaan mudah, tetapi secara teoretis anda harus tahu. Sebutkan beberapa metoda yang dapat dilakukan.
3. Sebutkan kerugian akibat dari kelebihan mengkonsumsi protein.