

SISTEM ENERGI DAN KEBUTUHAN ZAT GIZI YANG DIPERLUKAN UNTUK PENINGKATAN PRESTASI ATLET

Oleh :

Cerika Rismayanthi

Fakultas Ilmu Keolahragaan Universitas Negeri Yogyakarta

Abstrak

Seorang atlet setiap hari harus mempertimbangkan kondisi fisik mereka agar tampil di prime di setiap pertandingan. Dalam proses pelatihan dengan tujuan meningkatkan kinerja dalam olahraga kemudian makan pengaturan optimal untuk mendapatkan perhatian dari semua orang yang terlibat. Pada periode persiapan di kamp pelatihan, periode pemulihan adalah periode permainan dan makan pada atlet harus diatur sedemikian rupa sehingga dapat meningkatkan kondisi fisik. Seorang atlet yang mengkonsumsi makanan dengan gizi seimbang secara terencana akan di status gizi yang baik dan mampu mempertahankan kondisi fisik yang sangat baik.

Makanan yang memenuhi keseimbangan gizi memainkan peran penting bagi para atlet yang ingin tampil maksimal dalam pertandingan. Makanan yang tidak memenuhi syarat dan gizi tidak seimbang mungkin tidak tampil maksimal. Diet seimbang adalah makanan yang mengandung kalori dengan proporsi sebagai berikut: 60-70% karbohidrat; 10-15% protein, 20-25% lemak, dan; cukup vitamin, mineral dan air.

Mencapai atlet kinerja dalam sebuah kompetisi harus diimbangi dengan nutrisi dan manajemen energi yang tepat. Untuk menjamin pasokan glikogen di otot tidak berkurang sebelum pengaturan persaingan membutuhkan makanan khusus disiapkan. Semua upaya akan mencapai hasil yang lebih baik dengan gizi atau gizi makanan kebutuhan yang lebih besar dari orang-orang biasa. Ini harus diakui dan dipahami oleh para atlet, pelatih, dan keluarga dan lingkungan agar selalu menjaga kesehatan dengan gizi yang baik atau pengaturan makanan yang seimbang. Pengaturan makanan khusus harus dimasukkan ke dalam pelatihan, permainan dan pasca-pertandingan.

Kata kunci: Sistem Energi, Kebutuhan Bahan Nutrisi, Atlet Berprestasi

Abstract

An athlete every day should consider their physical condition in order to appear in prime in every game. In the training process with the goal of improving performance in sports then eat the optimal settings to get attention from everyone involved. In the period of preparation in training camp, the recovery period is the period of the game and eating in athletes should be arranged in such a way so as to improve the physical condition. An athlete who consume foods with balanced nutrition in a planned will be in good nutritional status and able to maintain excellent physical condition.

Foods that meet the nutritional balance plays an important role for athletes who want to perform

optimally in a match. The food was not qualified and unbalanced nutrition may not perform optimally. Balanced diet are foods that contain calories by following proportions: 60-70% carbohydrate; 10-15% protein, 20-25% fat, and; enough vitamins, minerals and water.

Achieving performance athlete in a competition must be balanced with the nutrients and energy management right. To ensure the supply of glycogen in the muscles is not reduced before the competition arrangements need specially prepared food. All efforts will achieve better results with nutrition or dietary nutritional needs are greater than ordinary people. It should be recognized and understood by the athletes, coaches, and families and the environment in order to always maintain his health with good nutrition or a balanced meal arrangements. Special food arrangements must be put in the training, game and post-game.

Keywords: Energy Systems, Materials Requirements Nutrition, Athlete Achievement.

A. Pendahuluan

Energi dari matahari menumbuhkan tumbuhan yang dimakan oleh binatang. Sumber energi dari karbohidrat, lemak, dan protein didapat dari tumbuhan dan binatang. Dengan menggunakan katalisator enzim yang berada di jalan metabolisme akan mengubah sumber energi ini menjadi molekul ATP (*adenosine triphosphate*), komponen energi tinggi yang bertanggung jawab atas kontraksi otot dan fungsi sel lainnya. Jalan tersebut mengontrol pembakaran bahan bakar yang dibakar, dan mengukur energi yang dibutuhkan dalam unit ukuran panas, yaitu kalori. Menurut Djoko Pekik Irianto (2006: 6), olahraga merupakan aktivitas fisik yang dilakukan secara terencana untuk berbagai tujuan antara lain: mendapatkan kesehatan, kebugaran, rekreasi, pendidikan dan prestasi. Usaha meningkatkan kualitas fisik bagi olahragawan dapat dilakukan dengan cara meningkatkan efisiensi kerja **muscle fitness** dan **energi fitness** (Sharkey, 1989: 30). Hal tersebut disebabkan gerak merupakan perwujudan terjadinya kontraksi

otot sedangkan untuk dapat berkontraksi otot memerlukan energi.

Energi yang diperlukan untuk kinerja fisik diperoleh dari metabolisme bahan makanan yang dikonsumsi sehari-hari. Berdasarkan alasan tersebut di atas, kiranya tidak berlebihan apabila dikatakan bahwa makanan atau zat gizi merupakan salah satu penentu kualitas kinerja fisik dan pertumbuhan. Energi diartikan sebagai kemampuan untuk melakukan kerja, satuan besaran energi adalah kilokalori (pada umumnya disebut kalori saja, di tulis dengan K kapital), 1 Kalori setara dengan panas yang diperlukan untuk menaikkan panas 1 gram air dari 14.5 °C menjadi 15.5 °C (Eleanor, 1984). Dalam tubuh bekerja dua jenis energi yakni: energi kimia yang berupa metabolisme makanan dan energi mekanik berupa kontraksi otot untuk melakukan gerak. Makanan yang dimakan sehari-hari dipecah menjadi partikel-partikel kecil di dalam saluran pencernaan untuk diabsorpsi dan ditransport ke berbagai sel-sel di dalam tubuh. Sel-sel tubuh mentransformasi ke dalam energi kimia dalam bentuk sederhana yang

dapat dipergunakan segera atau bentuk lain sebagai cadangan. Di dalam tubuh terdapat sejumlah sistem metabolisme energi yang dapat menyediakan energi sesuai kebutuhan ketika beristirahat atau *exercise*.

Peranan energi dalam olahraga penting diperhatikan, misalnya kelelahan dapat terjadi akibat tidak cukupnya ketersediaan *nutrient* energi yang diperlukan dari glikogen otot atau glukosa darah. Mungkin juga akibat tidak berfungsi sistem energi secara optimal akibat *defisiensi nutrient* lain seperti vitamin dan mineral. Kelebihan lemak tubuh (*obese*) atau berkurangnya berat badan akibat hilangnya jaringan otot akan mempengaruhi *performance* atlet. Dengan makanan yang optimal maka energi dapat tersedia dengan cukup, sehingga menghasilkan kemampuan kerja dan waktu pemulihan yang lebih baik, kelelahan dapat diatasi secara lebih efektif karena zat gizi cadangan dapat digunakan untuk kembali pada keadaan homeostasis. Oksigen, air dan zat gizi dibutuhkan untuk proses kehidupan. Makanan seorang atlet harus memenuhi semua zat gizi yang dibutuhkan untuk mengganti zat-zat gizi dalam tubuh yang berkurang akibat aktivitas sehari-hari dan olahraga. Menu seorang atlet harus mengandung semua zat gizi yang diperlukan yaitu karbohidrat, lemak, protein, vitamin, mineral dan air. Menu atlet disusun berdasarkan jumlah kebutuhan energi dan komposisi gizi penghasil energi yang seimbang.

Sistem metabolisme energi pada olahraga anaerobik

Menurut William MH (1991: 109), *Adenosine triphosphate* (ATP) merupakan sumber energi yang terdapat di dalam sel-sel tubuh terutama sel otot yang siap dipergunakan untuk aktivitas otot. Terdapat 2 macam sistem pemakaian energi anaerobik yang dapat menghasilkan ATP selama *exercise* yaitu (1) sistem ATP-CP (2) sistem asam laktat. Keterangan selanjutnya sebagai berikut:

- 1) **Sistem ATP-CP** berguna untuk menggerakkan otot 6 – 8 detik, misalnya pada olahraga anaerobik seperti *sprint* 100 m, angkat besi, tolak peluru. Ketika ATP pecah menjadi *Adenosine diphosphate* dan *phosphate inorganic* (Pi), dihasilkan energi yang dapat digunakan untuk kontraksi otot *skelet* selama *exercise*. Tiap molekul ATP yang terurai diestimasikan sebanyak 7 – 12 kalori. Disamping ATP, otot *skelet* juga mempunyai energi *phosphate* yang tinggi yaitu *creatine phosphate* (CP), yang dapat dipakai untuk menghasilkan ATP. ATP dan CP yang dapat digunakan segera, sangat sedikit tersedia di dalam tubuh. Cadangan CP di otot *skelet* 3 – 5 kali lebih besar dari ATP yang tercadang di otot.
- 2) **Sistem asam laktat** adalah sistem anaerobik dimana ATP dihasilkan pada otot *skelet* melalui glikolisis. Sistem asam laktat penting untuk olahraga intensitas tinggi yang lamanya 20 detik – 2 menit seperti *sprint* 200 – 800 m, renang gaya

bebas 100 m. Glukosa dari glikogen otot dipecah menjadi asam laktat. Sistem ini penting untuk *exercise* anaerobik dengan intensitas tinggi yang berguna untuk melakukan kontraksi otot. Setelah 1,5 – 2 menit melakukan *exercise* anaerobik, penumpukan laktat yang terjadi akan menghambat glikolisis, sehingga timbul kelelahan otot. Melalui sistem ini dari 1 mol (180 gram) glikogen otot dihasil 3 molekul ATP.

Sistem metabolisme energi pada olahraga aerobik

Sel merupakan pengubah energi yang semakin efisien apabila tersedia oksigen. Pada kondisi anaerobik (tidak ada oksigen), degradasi glukosa tidak dapat berlangsung diluar glikolisis. Glikolisis merupakan proses penguraian glukosa menjadi asam piruvat, yang menghasilkan dua molekul ATP per molekul glukosa. Energi yang belum dapat dimanfaatkan didalam molekul glukosa tetap terikat dalam ikatan-ikatan molekul asam piruvat, yang akhirnya diubah menjadi asam laktat apabila tidak masuk dalam jalur yang diakhiri dengan fosforilasi oksidatif. Apabila tersedia cukup oksigen (jalur aerobik) menggunakan siklus asam sitrat yang memanfaatkan energi yang cukup untuk menghasilkan tambahan tiga puluh empat molekul ATP lagi. Sehingga hasil ATP yang dihasilkan seluruhnya menjadi tiga puluh enam (36) ATP per glukosa yang diproses. (Sherwood, 2001:32)

Sistem oksigen/aerobik membutuhkan oksigen untuk memecahkan glikogen/glukosa menjadi CO₂ dan H₂O melalui siklus krebs

(*Tricarboxylic acid*= TCA) dan sistem transport elektron. Glikogen atau glukosa dipecah secara kimia menjadi asam piruvat dan dengan adanya O₂ maka asam laktat tidak menumpuk. Asam piruvat yang terbentuk selanjutnya memasuki siklus Kreb dan sistem transport elektron. Sistem aerobik digunakan untuk *exercise* yang membutuhkan energi lebih dari 3 menit seperti lari maraton, renang gaya bebas 1500 m. Reaksi aerobik terjadi dalam sel otot yaitu pada organel mitokondria. Sistem aerobik menghasilkan ATP lebih lambat daripada sistem ATP-CP dan asam laktat, tetapi produksi ATP jauh lebih besar. Dari pemecahan 1 mol atau 180 gram glikogen, pada keadaan oksigen cukup tersedia akan berubah menjadi CO₂ dan H₂O dan menghasilkan energi sebanyak 39 mol ATP. CO₂ akan masuk ke dalam darah, dibawa ke paru untuk dikeluarkan dan diganti dengan O₂. H₂O berguna untuk sel sendiri, sebagian unsur sel terdiri dari H₂O. (Wolinsky I, Hickson JF, 1994: 1 – 29).

Bahan yang dapat dipecahkan untuk sistem aerobik berasal dari glikogen, lemak (asam lemak) ataupun protein (asam amino) yang di dalamnya mengandung energi potensial yang terikat dalam susunan *nutrient internal*. Ketika energi potensial dibebaskan, akan ditransformasikan menjadi energi kinetik atau energi gerak, panas dll. Jadi secara garis besar sistem energi dalam olahraga terdiri dari anaerobik dan aerobik. Anaerobik adalah kegiatan olahraga yang secara umum tidak membutuhkan oksigen atau O₂, sumber energi dari sistem ATP – CP dan asam laktat serta waktu yang diperlukan untuk melakukan

gerakan sangat singkat, sehingga tidak memerlukan O_2 untuk pembakaran. Aerobik adalah kegiatan olahraga yang dilakukan secara *continue* dalam waktu relatif lebih lama (diatas tiga menit) dan membutuhkan energi dari sistem oksigen yang berasal dari siklus TCA. Gambaran persentase sumber energi anaerobik dan aerobik dari olahraga dengan latihan maksimal yang dilakukan dengan periode waktu tertentu ketika melakukan latihan fisik, otot-otot tubuh, sistem jantung, dan sirkulasi darah serta pernapasan diaktifkan.

Pada awal latihan olahraga aerobik sumber utama yang dipergunakan 2 jam awal *exercise* adalah glukosa yang berasal dari glikogen di otot-otot. Apabila latihan terus dilanjutkan maka sumber tenaga dari glikogen otot berkurang, selanjutnya akan terjadi pemakaian glukosa darah dan asam lemak bebas. Semakin ditingkatkan porsi latihan maka akan meningkat pemakaian glukosa yang berasal dari cadangan glikogen hepar. Bila latihan dilanjutkan lagi maka sumber tenaga terutama berasal dari asam lemak bebas hasil lipolisis jaringan lemak. (Ardle WM cs, 1994: 13-14).

Protein relatif sedikit berkontribusi dalam menghasilkan ATP ($< 5\%$ dari total energi untuk aktivitas). Pemakaian glikogen otot meningkat tajam seiring dengan meningkatnya latihan. Pada menit ke 40, penggunaan glukosa mencapai 7 sampai 20 kali dibanding istirahat, tergantung intensitas *exercise* yang dilakukan.⁷ Pada latihan dengan intensitas tinggi akan terjadi deplesi glikogen otot. Intensitas latihan 50, 75, 100% VO_2 max akan menyebabkan terjadinya

glikogenolisis sebesar 0,7, 1,4, dan 3,4 mmol/kg bb/menit. Jadi jumlah bahan yang dibakar tergantung dari intensitas dan lamanya latihan serta kondisi fisik seseorang. Semua aktivitas fisik memerlukan energi. Kebutuhan energi yang diperlukan bervariasi sesuai dengan aktivitas yang dilakukan, sebagai contoh dengan jalan kaki 18 menit/km (santai), 10 menit/km, 8 menit/km dan 5 menit/km untuk berat badan 50 kg memerlukan energi masing-masing 2 kal/menit, 5 kal/menit, 6 kal/menit dan 10 kal/menit. Dibawah ini adalah tabel ringkasan produksi Energi Sel dari Glukosa, sebagai berikut:

Penggunaan Zat Gizi

Sumber energi untuk tubuh adalah energi kimia yang tersimpan dalam ikatan-ikatan karbon-hidrogen dalam makanan yang dimakan. Walaupun demikian sel tubuh tidak dapat menggunakan energi ini secara langsung. Sel-sel tersebut harus mengambil energi dari makanan dan mengubahnya menjadi suatu bentuk energi yang dapat digunakan, yaitu ikatan fosfat berenergi tinggi pada *Adenosin Trifosfat* (ATP). Sel dapat menggunakan ATP untuk menghasilkan energi yang digunakan untuk menjalankan perangkat sel. Untuk memperoleh energi yang dapat segera digunakan, sel memutuskan ikatan fosfat pada ATP yang

menghasilkan *Adenosin Difosfat* (ADP). Makanan dapat dianggap sebagai bahan bakar mentah, sementara ATP adalah bahan bakar yang telah disuling untuk mengoperasikan perangkat sel, (Maria C. Linder, Ph.D, 1992: 143).

REAKSI	Zat yang Diproses	Lokasi	Hasil Energi (per molekul Glukosa yang di proses)	Kebutuhan Akan Oksigen
Glikolisis	Glukosa	Sitosol ATP	Dua molekul Asam Piruvat	Tidak: anaerobik
Siklus Asam Sitrat	Asetil KoA yang berasal dari asam piruvat, hasil akhir glikolisis. Dari pengolahan satu molekul glukosa dihasilkan dua molekul Asetil KoA	Matriks Mitokondria	Dua Molekul ATP	Ya, berasal dari molekul yang terlibat dalam reaksi siklus asam sitrat
Rantai Transport Elektron	Elektron berenergi tinggi tersimpan dalam atom hidrogen molekul pembawa hidrogen NADH, dan FADH yang berasal dari reaksi siklus Asam sitrat	Krista membran dalam mitokondria	Tiga puluh dua molekul ATP	Ya, berasal dari oksigen molekuler yang diperoleh melalui proses pernapasan.

Sumber: Sherwood, 2001:27

Makanan dicerna atau diuraikan oleh sistem pencernaan menjadi satuan yang lebih kecil dan dapat diserap. Satuan-satuan tersebut dapat dipindahkan dari lumen saluran pencernaan ke dalam sistem sirkulasi. Sebagai contoh, karbohidrat makanan diuraikan terutama menjadi glukosa yang dapat diserap ke dalam darah. Selama pencernaan makanan tidak ada pelepasan energi yang dapat digunakan. Setelah disalurkan ke sel-sel oleh darah, molekul-molekul *nutrient* dipindahkan melewati membran plasma darah melalui sitosol. Didalam sitosol inilah terjadi proses glikolisis. (Sherwood, 2001:29)

Pada metabolisme anaerobik aliran darah belum cukup memberikan suplai oksigen ke otot, energi didapat terutama dari karbohidrat. Suplai energi awal berasal dari proses katabolisme anaerobik *adenosin trifosfat* (ATP) yang terdapat di dalam otot. Terjadinya kontraksi otot akibat adanya energi yang diperoleh dari perubahan ATP menjadi ADP. ADP + pelepasan energi, energi selanjutnya diperoleh dari penguraian kreatin fosfat yang dengan cepat dapat menghasilkan ATP, namun simpanan *creatin* sangat terbatas sehingga energi yang dihasilkan hanya untuk beberapa detik saja. Energi anaerobik terbanyak didapat dari perubahan karbohidrat menjadi asam laktat.

Pada **metabolisme aerobik** energi didapat terutama dari karbohidrat dan lemak. Energi yang berasal dari proses aerobik mula-mula berasal dari penguraian glikogen otot. Latihan berat memerlukan cadangan karbohidrat (glikogen) dan deplesi glikogen akan menuju kearah kelelahan. Karbohidrat penting untuk *endurance*. Atlet dengan latihan berat, memerlukan *energi expenditure* 2 – 3 kali lebih besar dari individu yang tidak berlatih. Besar kebutuhan energi tergantung dari tiga area energi yang dikeluarkan yaitu: *basal metabolisme rate + spesifik dinamik action + aktivitas fisik*. Dalam latihan perlu energi seimbang yaitu jumlah energi yang masuk sama dengan besarnya jumlah energi yang dikeluarkan. Seseorang akan dapat berprestasi maksimal apabila keseimbangan zat gizi ini dapat selalu terkontrol. Dalam diet yang baik, tidak hanya pemasukan energi yang diperhitungkan, tetapi proporsi karbohidrat, lemak dan protein dalam taraf yang mencukupi merupakan hal yang pokok dan jika terjadi kekurangan atau ketidakseimbangan pada salah satu di antara ketiganya, prestasi dan kesehatan atlet menjadi tidak optimal. (C.K Giam & K.C Teh, 1992: 54-71).

Kebutuhan Zat Gizi

Kebutuhan gizi harian atlet berubah-ubah, tergantung pada intensitas latihannya. Menu makanan harus mengandung karbohidrat sebanyak $\pm 60 - 70\%$, lemak $\pm 20 - 25\%$ dan protein sebanyak $\pm 10 - 15\%$ dari total kebutuhan energi seorang atlet (M.A. Husaini, 2002).

Kebutuhan zat gizi tersebut meliputi sebagai berikut:

1) Karbohidrat

Karbohidat merupakan jenis makronutrisi yang mempunyai fungsi utama untuk menyediakan energi bagi tubuh. Di dalam tubuh baik kerja otot dan kerja otak keduanya akan menggunakan karbohidrat sebagai sumber energi utamanya. Pembakaran 1 gram karbohidrat akan menghasilkan energi sekitar 4 kkal. Di dalam tubuh, karbohidrat akan tersimpan di dalam otot dan hati dalam bentuk glikogen dan di dalam darah dalam bentuk glukosa. Dengan mengkonsumsi karbohidrat yang cukup, ketiga simpanan tersebut secara total akan mampu untuk menyimpan sekitar 0.51 kg karbohidrat dan dapat menyediakan energi sebesar 2040 kkal.

Simpanan energi sebesar ini akan cukup untuk mendukung aktivitas fisik intensitas tinggi selama hampir 100 menit. Simpanan karbohidrat tubuh merupakan salah satu faktor yang menjadi penentu performa olahraga, atlet dengan simpanan karbohidrat yang kecil akan memiliki performa dan daya tahan yang terbatas dan akan cepat merasa lelah sedangkan atlet dengan simpanan karbohidrat yang besar akan memiliki performa dan daya tahan yang lebih tinggi. Karena simpanannya yang terbatas di dalam

tubuh, maka penting bagi atlet untuk memperhatikan konsumsinya agar jumlah simpanannya dapat mencapai nilai maksimal. Hasil konsensus dalam bidang nutrisi olahraga menyebutkan adalah penting bagi atlet untuk memenuhi 60-70% dari total kebutuhan energinya melalui konsumsi karbohidrat. Nilai ini berdasarkan data berat badan untuk masing-masing atlet dapat dipenuhi dengan mengkonsumsi karbohidrat sebesar 6-10 gram per kg berat badan tiap harinya (390-650 gram per hari untuk atlet dengan berat badan 65 kg).

Kebutuhan ini dapat dipenuhi melalui konsumsi makanan yang kaya akan nutrisi karbohidrat kompleks seperti roti gandum, sereal, pasta, nasi, jagung, kentang dan kacang hijau, sedangkan untuk membantu dalam menyediakan energi secara cepat pada saat sebelum, saat sedang dan setelah latihan/pertandingan olahraga, karbohidrat sederhana seperti glukosa, sukrosa ataupun juga fruktosa yang umumnya terkandung dalam produk-produk komersial nutrisi olahraga atau juga dalam jus buah-buah merupakan pilihan yang juga direkomendasikan. Karbohidrat adalah sumber energi dasar yang memungkinkan otot tetap bekerja. Atlet harus mengkonsumsi karbohidrat 60 – 70% total energi. Karbohidrat dalam makanan sebagian besar dalam bentuk karbohidrat

kompleks, sedangkan karbohidrat sederhana hanya sebagian kecil saja (< 10 %).

2) Lemak

Lemak adalah cara yang paling efisien untuk menyimpan energi. Makanan berlemak diuraikan dan diserap dalam usus kecil. Kemudian bergerak melalui *lymphatic*, sistem pada pembuluh kecil yang membawa dan menyaring pembuangan sel. Lemak tersebut pada akhirnya dibuang kedalam sirkulasi untuk dibawa dalam gumpalan (*chylomicron*) ke sel untuk energi atau jaringan adipose untuk disimpan. Karbohidrat yang berlebihan atau protein dapat diubah menjadi lemak dan disimpan dalam jaringan adipose.

Tubuh memiliki berbagai cara untuk mendapatkan lemak, tetapi hanya satu cara yang baik untuk membuangnya yaitu melalui aktivitas fisik. Lemak merupakan komponen yang penting dari dinding sel, insulasi vital dalam system syaraf, penduhulu dari komponen penting seperti hormon, dan penyerap guncangan pada organ dalam. Lemak dapat menjadi bahan bakar yang paling efektif untuk melakukan aktivitas fisik, khususnya pada otot yang telah menjalani latihan daya tahan. Lemak terdapat dalam beberapa bentuk, termasuk *triglyserida* dan kolesterol. Lemak *triglyserida* dibentuk oleh tiga asam lemak dan *glycerol*. Asam

lemak dapat berupa lemak jenuh atau lemak tak jenuh. Lemak tidak jenuh sangat disarankan karena dapat mempermudah sintesa kolesterol. Jumlah lemak dalam makanan yang dibutuhkan seorang atlet berkisar antara 20 – 25% dari total energi. Asam lemak esensial harus terdapat di dalam diet, sementara lemak jenuh harus direstriksi tidak lebih dari 10% *intake* energi. Lemak dalam tubuh berperan sebagai sumber energi terutama pada olahraga dengan intensitas sedang dalam waktu lama, misalnya olahraga *endurance*.

3) Protein

Protein bukanlah sumber utama energi saat beristirahat atau berolahraga, jarang berjumlah lebih dari 5 hingga 10% kebutuhan energi, tapi bila seseorang berlatih keras sambil melakukan diet untuk mengurangi berat badan, tubuh merasa lapar dan mulai menggunakan jaringan protein sebagai energi. Untuk menghindari berkurangnya jaringan otot dan untuk mencapai hasil latihan, pastikan pemasukan protein dan energi yang memadai. Pemasukan protein yang berlebihan, yang sering disertai dengan lemak (telur, daging, ikan, unggas, produk susu) menghasilkan simpanan energi dalam bentuk lemak. Protein tidak memiliki dampak besar terhadap energi, tetapi diet atlet harus cukup protein yang diperlukan untuk penyembuhan dan pertumbuhan otot,

jika kurang akan merugikan kegiatan otot. Jumlah protein yang dianjurkan pada atlet untuk membentuk kekuatan otot dan kecepatan sebesar 1,2 – 1,7 g/kgBB/hari, untuk *endurance/ketahanan* dianjurkan 1,2 –1,4 g/ kg BB/hari. Pada latihan intensitas rendah protein diperlukan 1,4 - 2 g /kg BB, latihan berat sebesar 2 g/ kg bb BB/hari. dan saat latihan intensif diperlukan 2,2 - 2,9 gr/kg BB. Beberapa penelitian menunjukkan bahwa protein hewani dan nabati harus diberikan dalam jumlah kurang lebih sama.

4) Kebutuhan vitamin dan mineral

Vitamin dan mineral memainkan peranan penting dalam mengatur dan membantu reaksi kimia zat gizi penghasil energi, sebagai koenzim dan ko factor. Mineral penting untuk kativitas enzim dan sel dan beberapa hormone, untuk tulang, untuk aktivitas syaraf dan otot, dan keseimbangan asam basa. Mineral tersedia dalam dalam berbagai sumber makanan, tapi konsentrasinya lebih tinggi dalam jaringan dan produk binatang. Pada keadaan defisiensi satu atau lebih dapat mengganggu kapasitas latihan. Kebutuhan vitamin terutama vitamin yang larut air (vit. B dan C) meningkat sesuai dengan meningkatnya kebutuhan energi. Depleksi besi tingkat *moderate* dihubungkan dengan berkurangnya *performance* latihan. Tambahkan beberapa vitamin dan mineral yang

penting diperhatikan dalam kaitannya dengan olahraga seperti vitamin A, B, C, D, E dan K, mineral seperti Ca, Fe, Na, K, P, Mg, Cu, Zn, Mn, J, Cr, Se dan F. Penggantian elektrolit yang hilang bersama keringat pada aktivitas-aktivitas yang berlangsung lama, seperti marathon sangat di anjurkan. Diantara berbagai jenis mineral yang dibutuhkan oleh atlet, agar proses-proses metaboliknya dapat berfungsi dengan efisien, adalah besi, natrium dan kalium. Mineral lain yang mungkin penting dalam dunia olahraga adalah magnesium dan zinc.

5) Air dan Serat Makanan

Air dalam tubuh merupakan komponen terbesar dimana proporsinya mencapai 60 – 70% berat badan orang dewasa. Selama pertandingan yang memerlukan ketahanan seperti maraton atau jalan cepat harus diperhatikan pengisian cadangan zat cair. Saat berlatih maupun bertanding, atlet akan mengeluarkan keringat dalam jumlah yang sangat banyak. Keringat akan lebih banyak lagi dikeluarkan apabila berolahraga di tempat panas. Air keringat yang keluar dari tubuh dapat mencapai satu liter per jam. Apabila tubuh kehilangan air melebihi 2% dari total berat badan, maka akan mengalami dehidrasi (kekurangan cairan) dan dapat terganggu kesehatannya. Untuk mencegah dehidrasi, ada baiknya atlet minum

sebelum merasa haus. Minum air yang teratur dengan tambahan sedikit elektrolit dan karbohidrat sangat baik untuk mencegah terjadinya dehidrasi. Air minum yang diminum dianjurkan berupa jus dari buah-buahan karena selain mengandung air juga mengandung elektrolit yang dibutuhkan untuk mengganti cairan maupun elektrolit yang hilang selama latihan atau pertandingan. Keadaan dehidrasi, gangguan keseimbangan air dan elektrolit serta pengaturan suhu tubuh dapat menimbulkan kelelahan dan membahayakan. Kehilangan air yang melebihi 4 – 5% dari berat badan dapat mengganggu penampilan atlet. Dehidrasi berat secara potensial dapat menyebabkan temperatur tubuh meningkat dan mengarah ke *heat stroke* serta dapat berakibat fatal. Karena itu para atlet khususnya yang melakukan aktivitas *endurance* harus menyadari pentingnya minum cairan selama latihan maupun sesudahnya, walaupun belum terasa haus. Serat makanan penting untuk memelihara fungsi normal dari saluran cerna. Serat makanan yang tinggi bisa di dapat dari sayuran, buah, grain dan kacang-kacangan.

Pengaturan Makan Pada Atlet

Menurut Primana, DA (2002: 17-19) tujuan pengaturan makanan pada atlet adalah: memperbaiki dan mempertahankan status gizi agar tidak terjadi kurang gizi atau gizi lebih (kegemukan), membentuk otot dan

mencapai tinggi badan optimal, memelihara kondisi tubuh dan menjaga kesegaran jasmani, membiasakan atlet mengatur diri sendiri untuk makan makanan yang seimbang. Pembagian pengaturan makan pada atlet adalah sebagai berikut:

- 1) **Periode Pelatihan:** Prinsip utama pengaturan makanan pada periode ini adalah tersedianya energi yang cukup untuk berlatih dan untuk menghindari pencernaan masih bekerja pada waktu pelatihan sedang berlangsung. Selain memperhatikan kandungan zat gizi dari makanan, pengaturan makanan juga harus memperhatikan pola latihan yang diterapkan. Selain sebagai sumber energi, bahan makanan yang dipilih harus juga mengandung berbagai macam vitamin dan mineral, sehingga kebutuhan zat gizi lainnya juga dapat terpenuhi. Seusai latihan, makanan yang dikonsumsi harus mengandung energi yang cukup, terutama makanan yang mengandung karbohidrat, mineral dan air untuk mengganti cadangan energi yang telah dipakai selama latihan. Atlet harus menjaga berat badan yang normal, hindari berat badan berlebih. Atlet juga harus diperkenalkan dengan berbagai macam hidangan yang disediakan.
- 2) **Periode Pertandingan:** Makanan untuk atlet diatur agar tidak mengganggu pencernaan sewaktu pertandingan. Selain itu, makanan yang dihidangkan harus mengandung gizi seimbang dan sudah dikenal oleh atlet (atlet sudah biasa mengkonsumsi makanan tersebut). Makanan yang dihidangkan tersebut harus mempunyai nilai psikologis yang baik sehingga terciptalah semboyan *eat to win*.
- 3) **Pra Pertandingan:** Kira-kira 3-4 jam sebelum pertandingan, atlet dapat mengkonsumsi makanan lengkap. Makanan sebaiknya mudah dicerna, rendah lemak, rendah serat, dan tidak menyebabkan masalah pada pencernaan atlet (tidak terlalu pedas, dan tidak mengandung bumbu-bumbu tajam serta tidak berlemak). Sedangkan makanan kecil/ minuman (biskuit, teh manis, jus buah, dll) bisa diberikan kira-kira 1-2 jam sebelum pertandingan.
- 4) **Selama Pertandingan:** Minum air sebanyak 1-1,5 gelas 1 jam sebelum pertandingan dan saat istirahat (waktu jeda) sangat dianjurkan. Minum air selama pertandingan juga harus dilakukan setiap ada kesempatan, jangan menunggu sampai timbul rasa haus. Air minum dapat ditambah 1 sendok teh gula dan 1/4 sendok teh garam dalam 1 gelas air.
- 5) **Pasca Pertandingan:** Segera setelah selesai pertandingan, atlet harus segera minum air dingin (suhu 10-15 Celcius) sebanyak satu gelas. Kemudian dapat dilanjutkan dengan sari buah/air + gula + garam. Kemudian dapat diberikan makanan padat yang mudah dicerna seperti

biskuit atau bubur halus dalam porsi kecil.

6) Setelah Rasa Letih Berkurang:

Lebih kurang 3-4 jam setelah pertandingan, atlet dapat diberikan makanan biasa dengan gizi seimbang sesuai dengan kebutuhan.

7) Periode Pemulihan (Recovery):

Periode setelah pertandingan atau periode istirahat aktif, atlet dapat makan makanan biasa untuk mempertahankan dan meningkatkan kondisi fisik. Pada prinsipnya makanan pada periode recovery sama dengan makanan pada periode pelatihan.

Kesimpulan

Glukosa, nutrien utama yang berasal dari karbohidrat makanan, adalah bahan bakar yang paling sering digunakan oleh sel. Walaupun demikian, molekul-molekul nutrien yang berasal dari lemak (asam lemak) dan, apabila perlu dari protein (asam amino) juga ikut serta dalam reaksi-reaksi kimia pada titik-titik tertentu yang akhirnya menghasilkan energi. Asam-asam amino biasanya digunakan untuk sintesis protein dan bahan untuk menghasilkan energi, tetapi asam-asam tersebut juga dapat digunakan sebagai bahan bakar apabila tidak tersedia cukup glukosa dan lemak. Energi yang tersimpan didalam ATP digunakan untuk sintesis, transportasi, dan kerja molekul. Setelah terbentuk ATP diangkut keluar mitokondria dan kemudian tersedia sebagai sumber energi yang diperlukan didalam sel.

Olahraga aerobik (dengan oksigen) melibatkan kelompok-kelompok otot besar dan dilakukan dengan intensitas yang cukup rendah serta dalam waktu yang cukup lama, sehingga sumber-sumber bahan bakar dapat diubah menjadi ATP dengan menggunakan siklus asam sitrat sebagai jalur metabolisme predominan. Olahraga aerobik dapat dipertahankan dari 15 sampai dengan 20 menit hingga beberapa jam dalam sekali latihan. Aktivitas jangka pendek dan berintensitas tinggi, seperti angkat beban atau lari 100 meter, yang berlangsung dalam beberapa detik dan semata-mata mengandalkan energi yang tersimpan di otot dan pada glikolisis adalah terbentuk olahraga anaerobik (tanpa oksigen).

DAFTAR PUSTAKA

- Ardle WM cs (1994). *Essensial of Exercise Physiology*. Lea and Febiger, USA.
- C.K Giam & K.C Teh (1992). *Sport Medicine, Exercice and Fitness*. Terjemahan: Ilmu Kedokteran Olahraga, Alih Bahasa: Hartono Satmoko. Bina Aksara Rupa. Jakarta.
- Direktorat Bina Gizi Masyarakat Departemen Kesehatan RI (1997). *Gizi Olahraga Untuk Prestasi*. Departemen Kesehatan RI, Jakarta.
- Lauralle Sherwood (2001). *Fisiologi Manusia dari Sel ke Sistem*. Alih bahasa: dr.Brahm U Pendit, Sp.KK. Penerbit Buku Kedokteran EGC. Jakarta

Maria C. Linder, Ph.D, (1992). Biokimia Nutrisi dan Metabolisme dengan Pemakaian Secara Klinis, Department of Chemistry, Fullerton, diterjemahkan oleh Aminudin Parakkasi; Penerbit UI Press.

M.A. Husaini, 2002. "Peranan Gizi Dalam Meningkatkan Prestasi Olahraga". Makalah, disampaikan pada Pertemuan Penyusunan Gizi Atlet tanggal 25-28 Nopember di Bogor

Primena, DA. 2002. "Kebutuhan Gizi Pemain Sepakbola". Makalah, disampaikan pada Pertemuan Penyusunan Gizi Atlet tanggal 25-28 Nopember di Bogor

William MH (1991). Nutrition for Fitness and Sport. Brown Publisher, Iowa.

Wolinsky I, Hickson JF (1994). Nutrition in Exercise and Sport. CRC Press, London