

Kontribusi Fisiologi Olahraga Mengatasi Resiko Menuju Prestasi Optimal

Bafirman HB.*

Diterima: Mei 2013. Disetujui: Juni 2013. Dipublikasikan: Juli 2013
© Universitas Negeri Semarang 2013

Abstrak Prestasi optimal dalam olahraga dapat dicapai bila latihan diterapkan secara berkualitas, dan menganut konsep pembinaan piramida sebagai proses pencapaian tujuan. Pemanfaatan IPTEK untuk mendapatkan informasi tentang karakteristik fisiologis atlet, dijadikan sebagai pedoman dalam membuat program latihan. Manajemen penerapan beban harus dilaksanakan dengan memperhatikan kondisi fisiologis setiap atlet, dan penerapan beban dalam latihan perlu untuk merangsang kemampuan fisiologis atlet. Kesalahan dalam menerapkan manajemen beban latihan, akan berakibat negatif terhadap kondisi fisiologis atlet. Denyut nadi yang tinggi, sering merasa pusing, gangguan pada pencernaan dan metabolisme, merupakan dampak yang timbul akibat overtraining, mempengaruhi kinerja atlet untuk meraih prestasi optimal. Kondisi overtraining terjadi akibat kekeliruan dalam menerapkan program latihan.

Kata Kunci: Fisiologi Olahraga, Resiko, Prestasi Optimal

Abstract Optimal achievement in sports can be achieved if training quality is to be applied, and embracing the concept of coaching pyramid as the process of achieving goals. Use of science and technology to obtain information about the physiological characteristics of athletes, to serve as guidelines in making the exercise program. Management application of the load must be carried out with due regard to the physiological condition of each athlete, and the application of the burden in training need to stimulate the physiological capabilities of the athlete. Error in applying the load of management practice, will have a negative impact on the physiological condition of the athlete. The pulse rate is high, often feel dizzy, disturbances in digestion and metabolism, an effect caused by overtraining, affect the performance athletes to achieve optimal performance. Overtraining condition occurs due to errors in applying the training program.

Keywords: Sports Physiology, Risk, Optimal Performance

PENDAHULUAN

Pembinaan dan pengembangan dalam olahraga kompetitif untuk mencapai prestasi puncak menganut konsep piramida. Kompo-

nen-komponen dari piramida tersebut berhubungan antara satu dengan yang lainnya, dan membentuk suatu sistem pembinaan berjenjang berporos pada proses pembinaan yang bersinambung. Permasalahan dasar dari piramida adalah pembibitan yang merupakan sebuah tahap penting dalam pembinaan prestasi olahraga, merupakan pondasi dari bangunan sistem pembinaan prestasi olahraga. Program pembinaan prestasi dimantapkan melalui pemuncakan prestasi dalam bentuk training camp bagi para bibit atlet yang sudah terbukti berbakat untuk pencapaian prestasi yang optimal.

Prestasi optimal hanya dapat dicapai, jika seorang atlet telah melalui proses latihan yang sangat kompleks. Pada proses latihan tersebut, peran fisiologi olahraga mutlak dijadikan dasar dalam memodifikasi program latihan. Fisiologi Olahraga merupakan cabang ilmu fisiologi yang mempelajari perubahan fisiologis di tubuh pada saat seseorang berolahraga. Dengan mengetahui perubahan yang terjadi di tubuh, seseorang dapat merancang suatu program latihan olahraga untuk mendapatkan perubahan optimal sesuai dengan yang diharapkan.

Menurut Purba (2012) Penerapan Ilmu Faal Olahraga untuk meningkatkan prestasi atlet sangat penting untuk menentukan takaran latihan, keberhasilan latihan atlet selama periodisasi latihan. Pengukuran takaran latihan dilakukan dilaboratorium Ilmu Faal Olahraga dan hasilnya diberikan kepada pelatih untuk diterapkan selama proses pelatihan berlangsung. Selanjutnya, IPTEK sangat diperlukan, terutama dengan peralatan-peralatan yang serba canggih, sehingga dapat memberikan informasi tentang efek fisiologis dari latihan yang diterapkan.

Fisiologi olahraga mengkaji perubahan-

*Jurusan Pendidikan Olahraga dan Kesehatan, Fakultas Ilmu Keolahragaan, Universitas Negeri Padang
E-mail: bafirman@gmail.com

perubahan fungsi organ-organ baik yang bersifat sementara (akut) maupun yang bersifat menetap karena melakukan olahraga. Fisiologi Olahraga merinci dan menerangkan perubahan fungsi yang disebabkan oleh latihan tunggal (*acute exercise*) atau latihan yang dilakukan secara berulang-ulang (*chronic exercise*) dengan tujuan untuk meningkatkan respon fisiologis terhadap intensitas, durasi, frekuensi latihan, keadaan lingkungan dan status fisiologis individu. Fungsi dan mekanisme kerja organ-organ tubuh akan selalu bereaksi dalam rangka penyesuaian diri demi terciptanya "Homeostasis" (kecenderungan organisme hidup untuk mempertahankan lingkungan dalam "Milieu Interieur" yang stabil bagi selnya. (TriRustiadi, 2013).

Pelaksanaan dan penerapan program latihan terjadi berbagai penafsiran yang berbeda. Perbedaan tersebut terjadi dengan berbagai alternatif diantaranya, pengetahuan yang dimiliki tentang latihan, atau ingin mencari jalan pintas dalam pencapaian prestasi yang optimal. Prestasi yang diinginkan tidak akan mungkin tercapai, ironisnya para atlet mengalami keluhan karena terjadinya berbagai gangguan fungsional tubuh. Prinsip fisiologi latihan dalam olahraga untuk mencapai prestasi optimal adalah; (1). Latihan kontinu, bersambungan dan progresif, (2) tiap fungsi yang khas, latihan harus spesifik, dan (3) kuantitas latihan meliputi intensitas, waktu dan frekuensi latihan.

Akibat kekeliruan dalam latihan, seperti pembebanan latihan terlalu berlebihan (*overtaining*), menggambarkan penerapan manajemen beban latihan yang tidak benar. *Overtaining* akan mengganggu unsur fisik, psikis, dan fungsional tubuh. Konsekwensinya, program pemasalahan akan terhambat, sebab masyarakat sebagai pelaku olahraga yang mengalami langsung, ataupun melihat berbagai kasus *overtraining*, akan merasa enggan untuk berolahraga.

Perlu pengkajian tentang penerapan manajemen beban latihan yang benar dan dampak yang ditimbulkannya terhadap tubuh, agar kekeliruan dalam pelaksanaan latihan tidak terulang. Upaya ini diharapkan dapat membantu mengatasi kendala pada langkah permasalahan, dalam kaitannya dengan pembinaan dan pengembangan olahraga, serta pencapaian prestasi yang optimal.

PEMBAHASAN

Latihan Fisik

Latihan fisik merupakan aktivitas olah-

raga secara sistematis dalam waktu yang lama, ditingkatkan secara progresif dan individual yang mengarah kepada ciri-ciri fungsi dan psikologis manusia untuk mencapai sasaran yang telah ditentukan. Melalui latihan fisik seseorang untuk mencapai tujuan tertentu. Dalam istilah fisiologisnya, seseorang mengejar tujuan perbaikan sistem organisme dan fungsinya untuk mengoptimalkan prestasi dan penampilan olahraganya (Bompa, 1990).

Latihan olahraga merupakan suatu proses yang sistematis dari berlatih yang dilakukan secara berulang-ulang dengan menggunakan prinsip penambahan beban (Herre, 1982; Bompa, 1990). Prinsip penambahan beban dimaksud adalah peningkatan beban yang progresif, bertujuan untuk meningkatkan efisiensi faal tubuh. Penerapan prinsip ini didasarkan atas kondisi masing-masing individu, karena tidak ada beban yang persis sama untuk setiap orang. Latihan fisik yang tepat akan meningkatkan prestasi kerja dari faal tubuh. Peningkatan prestasi kerja dimaksud sangat tergantung kepada tipe latihan, intensitas latihan, frekuensi, lama latihan, dan prinsip-prinsip dasar latihan fisik. Selain itu, variasi dalam latihan juga sangat perlu diperhatikan. Apabila hal tersebut sudah dapat dilaksanakan dengan baik, sudah dapat dikatakan latihan yang diikuti berkualitas (Fox, 1988; Bompa, 1990).

Tipe Latihan

Tipe latihan tertentu memberi dampak pada faal tubuh tertentu. Tipe latihan aerobik lebih dominan meningkatkan kapasitas aerobik, mioglobin, mitokondria sel (jumlah dan ukurannya), maupun cadangan glikogen otot, serta meningkatkan konsentrasi enzim-enzim oksidatif atlet. Sebaliknya tipe latihan anaerobik lebih dominan meningkatkan kapasitas anaerobik, sistem energi ATP-PC dan glikolisis anaerobik atlet. Tipe latihan aerobik juga dapat meningkatkan jumlah dan ukuran otot *slow twitch fiber*, sedangkan tipe latihan anaerobik akan meningkatkan jumlah dan ukuran otot *fast twitch fiber* (Costill, 1994).

Serabut otot yang membangun rangka manusia (*slow twitch fiber* / tipe I dan *fast twitch fiber* / tipe II), memiliki ciri-ciri yang berbeda. Pada serabut tipe I akan dijumpai banyak kadar hemoglobin, cadangan lemak, cadangan glikogen, enzim oksidatif, dan tidak peka terhadap kelelahan. Jika ditinjau secara anatomis, serabut tipe I terdiri dari serabut-serabut yang kecil dan memiliki banyak pembuluh kapiler. Sedangkan serabut tipe II, memiliki banyak ca-

dangan glikogen, enzim glikolitik, dan sangat peka terhadap kelelahan. Secara anatomis serabut otot tipe II ini terdiri dari serabut yang besar dan sedikit memiliki pembuluh kapiler (Costill, 1994).

Kesesuaian tipe latihan terhadap atlet yang memiliki serabut otot dominan diantara kedua jenis otot tersebut, akan lebih menjanjikan hasil yang optimal, dibanding dengan penerapan tipe latihan yang sifatnya sama rata. Atlet yang dominan memiliki serabut otot tipe I akan lebih menjanjikan jika diberi latihan yang bersifat aerobik. Sebaliknya latihan anaerobik sangat tepat diberikan kepada atlet yang dominan memiliki serabut otot tipe II. Penempatan atlet dalam cabang-cabang olahraga harus berdasarkan kepada kondisi tipe serabut otot dominan yang dimiliki.

Intensitas Latihan

Intensitas latihan adalah berat ringannya beban latihan yang menjadi pertimbangan berikutnya, setelah memperhatikan tipe latihan yang tepat. Intensitas latihan merupakan salah satu pedoman dalam penerapan prinsip beban berlebih. Parameter intensitas latihan yang sering digunakan adalah denyut nadi, volume oksigen maksimal (VO_2 maks), dan kadar asam laktat (Mc Ardle, 1986; Janssen, 1989).

Secara faal kardiorespiratori, intensitas latihan yang optimal adalah 60% - 80% dari kapasitas maksimal aerobik (VO_2 maks). Operasional dari intensitas latihan harus disesuaikan dengan tujuan. Secara umum, intensitas rendah dengan tempo lambat diterapkan untuk meningkatkan daya tahan otot dan daya tahan kardiorespirasi. Intensitas sedang dengan tempo cepat diterapkan untuk meningkatkan daya ledak otot. Sedangkan intensitas tinggi dengan tempo cepat diterapkan untuk meningkatkan kekuatan, kecepatan dan stamina otot (Bompa, 1990).

Sebagai pertimbangan penerapan prinsip beban berlebih, akan mengakibatkan kelelahan (*fatigue*) dapat menghilangkan kemampuan tubuh dalam merespon suatu rangsang. Kelelahan dalam berolahraga dapat mengakibatkan kelelahan fisik dan psikis (Harsono, 1982). Rangsangan yang datang dari pusat-pusat sensorik tidak sampai dengan baik pada sistem saraf pusat. Selanjutnya pusat-pusat motorik juga akan mengalami gangguan dalam merespon rangsang yang datang. Mekanisme ini adalah jawaban, bahwa dalam kondisi lelah manusia tidak akan dapat berprestasi maksimal (Tortora, 1990). Jika situasi kelelahan tidak

diantisipasi dengan pulih asal (*recovery*), sedangkan latihan terus dijalankan, maka akan mengakibatkan dampak yang negatif (*overtraining*).

Frekuensi Latihan

Pertimbangan selanjutnya adalah frekuensi latihan. Frekuensi latihan adalah jumlah pengulangan latihan yang secara umum dinyatakan dalam per-minggu. Sebagai patokan untuk menentukan frekuensi latihan dengan jalan memperhatikan kondisi kebugaran atlet. Secara umum frekuensi latihan tiga kali seminggu dapat meningkatkan komponen kebugaran jasmani katagori sehat, dan empat sampai lima kali seminggu dapat meningkatkan kebugaran jasmani untuk untuk olahraga prestasi. Pertimbangan lain untuk menetapkan frekuensi latihan adalah dengan memperhatikan berat ringannya latihan yang diprogramkan (Bompa, 1990).

Lama Latihan

Lama latihan adalah suatu hal yang tidak dapat dikesampingkan. Lama latihan mempunyai hubungan yang timbal balik dengan intensitas latihan. Jika intensitas latihan rendah, maka pelaksanaan latihan harus relatif lama. Sebaliknya jika intensitas tinggi maka lama latihan harus singkat. Sebagai bahan pertimbangan, sebaiknya waktu latihan singkat, tetapi di dalam waktu yang singkat itu padat dengan aktifitas-aktifitas yang menunjang pembentukan komponen-komponen yang menjadi tujuan latihan.

Prinsip Dasar Latihan Fisik

Dalam menyusun suatu program latihan, faktor lain yang harus diperhatikan adalah prinsip-prinsip dasar latihan fisik. Prinsip-prinsip dasar dimaksud adalah prinsip beban berlebih, prinsip beban bertambah, prinsip kekhususan, prinsip individual, prinsip pulih asal, dan prinsip kembali asal.

Prinsip beban berlebih adalah prinsip yang sangat mendasar. Konsep diberlakukannya prinsip beban berlebih ini karena diyakini bahwa faal tubuh dapat beradaptasi terhadap stimulus yang diterimanya. Tujuan penerapan prinsip ini adalah untuk meoptimalkan kemampuan fungsional tubuh, yang selanjutnya berwujud prestasi optimal yang diinginkan.

Prinsip beban bertambah (*the principle of progressive resistance*) adalah penambahan beban yang dilakukan dari satu hari latihan ke hari latihan berikutnya. Wujud dari penam-

bahan beban ini dapat berupa meningkatkan frekuensi, lama latihan, set, maupun repetisi. Secara detail prinsip ini digambarkan sebagai sistem tangga (Bompa, 1990). Operasional dari sistem ini menunjukkan, bahwa ada hari latihan dengan beban yang ringan, dan ada pula dengan beban yang berat. Satu hal yang harus diperhatikan bahwa untuk meningkatkan beban latihan ketaraf yang lebih tinggi, maka harus ada hari latihan dimana beban berada dibawah beban sebelumnya (rendah). Tujuan membuat stuasi ini, adalah untuk memberikan kesempatan faal tubuh beristirahat (pemulihan cadangan energi/memperbaiki jaringan-jaringan yang rusak dan sebagainya). Penambahan beban yang terus meningkat tanpa ada fase penurunan beban akan menimbulkan dampak negatif, seperti penurunan kerja sistem saraf maupun terjadinya cedera (Bompa, 1990; Hakkinen, 1993).

Prinsip kekhususan (*the principle of spesificity*), adalah prinsip latihan untuk memenuhi sasaran tertentu. Sasaran yang dimaksud adalah spesifik terhadap kelompok otot tertentu, spesifik terhadap rangkaian pola gerakan, spesifik terhadap sistem energi dominan dan lain sebagainya (Frank, 1992).

Prinsip individual (*the principle of individuality*) bertitik tolak dari konsep tidak ada individu yang sama. Setiap individu memiliki karakteristik yang berbeda individu lainnya. Perbedaan ini bisa dari fisik maupun psikis (Harre, 1982; Bompa 1990). Walaupun penerapan prinsip ini dirasa sulit, namun mencapai prestasi yang optimal harus tetap dilaksanakan. Dalam hal ini, dituntut kesediaan para pelatih untuk membuat program latihan yang sifatnya individu. Praktek penerapan suatu program latihan untuk sekelompok atlet harus ditinggalkan dengan segera.

Prinsip pulih asal (*the principle recovery*) adalah prinsip yang memandang bahwa faal tubuh perlu masa istirahat. Masa istirahat ini diperlukan untuk mengembalikan kondisi tubuh seperti sediakala. Pemulihan cadangan energi, pembersihan akumulasi asam laktat, pemulihan cadangan oksigen, dan perbaikan jaringan yang rusak adalah serangkaian peristiwa yang terjadi pada saat istirahat (Costill, 1994). Bentuk aktivitas selama pemulihan disela latihan dapat dilakukan dengan istirahat fasif maupun aktif.

Prinsip kembali asal (*the principle reversibility*) adalah prinsip yang memandang bahwa peningkatan kualitas fisik akibat dari latihan yang berkualitas, akan kembali keting-

kat paling dasar, jika latihan tidak dilakukan dalam jangka yang panjang dan berkesinambungan. Jika beban latihan dapat ditingkatkan secara terus menerus, maka akan terjadi peningkatan komponen kebugaran jasmani dalam taraf tertentu (Frank, 1992).

Beban latihan yang berbeda-beda akan memberikan efek yang berbeda pula terhadap pemulihan kondisi awal para atlet. Beban latihan yang terlalu ringan tidak akan memberikan dampak yang positif terhadap faal tubuh. Sebaliknya beban latihan yang terlalu berat dan dilakukan secara mendadak akan menimbulkan efek negatif terhadap sisitem faal tubuh, seperti terjadinya *overtraining*. Hal ini terjadi, ketidak mampuan organ tubuh untuk menyesuaikan diri terhadap stimulus (beban latihan).

Overtarining

Overtraining adalah keadaan latihan yang *patologi*. Selain akibat kesalahan latihan, hal-hal yang mempercepat terjadinya *overtraining* antara lain; gaya hidup yang tidak teratur, lingkungan sosial yang tidak sehat, dan kondisi kesehatan yang tidak bugar (Bompa, 1990). Keadaan *overtraining* yang dialami, seseorang akan mengalami gangguan-gangguan, baik secara fisik, psikis, maupun fungsi tubuh. Peningkatan tensi otot dan penurunan kecepatan reaksi dan kecepatan gerak, sebagai contoh gangguan dari segi fisik. Berkurangnya konsentrasi dan semangat juang sebagai contoh gangguan dari segi psikis. Gangguan yang terjadi pada sistem fungsional tubuh antara lain adalah tidak bisa tidur, gangguan pencernaan, kurang nafsu makan, pemulihan denyut nadi yang lambat, dan mudah berkeringat (Costill, 1994).

Kondisi *overtraining* merupakan keadaan tubuh akibat kurang istirahat untuk melakukan proses pemulihan secara latihan. Selain itu, *overtraining* sebenarnya juga menimbulkan suatu sindrom psikologis, dimana mereka yang mengalami *overtraining* karena beban latihan cenderung menjadi cepat cemas dan kebingungan, sedangkan *overtraining* akibat latihan aerobik dapat mengalami depresi. Tanda-tanda klasik dari *overtraining* terjadi apabila seseorang melakukan latihan keras secara terus menerus, tetapi performa latihannya tidaklah menjadi semakin bagus dan meningkat malahan menjadi semakin buruk dan menurun. Performa yang menurun ini biasanya disertai dengan perubahan pada motivasi latihan dengan gejala-gejala gangguan fungsi

biokimia serta fisiologis pada tubuh, seperti sakit pada sendi dan otot, kelelahan dan juga kehilangan selera makan.

Jika *overtraining* yang mengarah terhadap penurunan performa latihan dalam jangka panjang, ada lagi istilah *overreaching* yang merupakan penurunan performa jangka waktu yang pendek atau sementara saja. *Overreaching* ini sering terjadi pada para atlet yang memang diwajibkan untuk melakukan pelatihan secara rutin, kondisi ini disebabkan karena intensitas latihan yang terlalu berlebih di suatu sesi latihan, misalnya pada atlet binaragawan terjadi karena pada saat latihan ia mengangkat beban yang dilakukan dengan set dan repetisi yang terlalu banyak. *Overreaching* terjadi sementara saja, tapi apabila mengalaminya terus-menerus nantinya juga akan mengarah ke *overtraining*.

Menghindari *overtraining* memang sangat sulit karena bisa meragukan apakah tubuh lelah atau tidak bersemangat, seandainya bila tubuh sudah tidak kuat lagi mengangkat beban jangan memaksakan diri. Kurang tidur dan kurang istirahat juga bisa berkontribusi dalam menyukkseskan tubuh untuk *overtraining*, oleh karena itu jangan korbankan waktu istirahat. Ketahuilah bahwa otot mengembangkan dirinya di saat beristirahat bukan di saat latihan. Istirahat melalui tidur yang cukup akan mempersiapkan energi agar mampu mengangkat beban di hari berikutnya.

Lambatnya Pemulihan Denyut nadi akibat *Overtraining*

Intensitas latihan yang tinggi dan tidak diimbangi pulih asal yang sempurna mengakibatkan terjadinya *overtraining*. Latihan yang berupa aktivitas fisik, sangat tergantung pada reaksi-reaksi kimia yang rumit di dalam sel otot, maupun saraf. Reaksi-reaksi kimia ini sangat peka terhadap fluktuasi suhu di dalam ataupun di luar tubuh. Dalam keadaan tertentu tubuh masih bisa beradaptasi terhadap fluktuasi suhu, dengan adanya pusat pengaturan panas. Pada waktu latihan suhu tubuh akan tinggi, konsekwensinya pusat pengaturan panas akan terbebani. Dalam rangka proses keseimbangan (*homeostatis*), frekwensi denyut nadi meningkat akibat penurunan isi sekuncup jantung, karena berkurangnya tekanan darah vena (Costill, 1994).

Terjadinya peningkatan denyut nadi, bertujuan untuk menghasilkan sirkulasi darah yang lebih baik dalam kapiler-kapiler kulit dan memproduksi keringat. Kenaikan suhu tubuh akan memberikan rangsang pada *hipotalamus*,

selanjutnya sebagai respon melalui saraf simpatis akan merangsang kelenjer keringat untuk memproduksi keringat (Murray, 1992). Keluarnya keringat adalah untuk melepaskan panas dari dalam tubuh. Latihan yang berlebihan, megakibatkan cairan tubuh akan semakin banyak keluar. Konsekwensinya, tubuh dapat kehilangan cairan yang terlalu banyak. Kekurangan cairan tubuh yang makin banyak, megakibatkan turunnya volume darah yang beredar. Hal ini disebabkan karena masukan darah ke dalam jantung berkurang. Untuk mengatasi keadaan ini maka frekuensi denyut nadi juga semakin tinggi akibat mengalami *overtraining*. Bila kehilangan cairan tubuh melebihi 3 % dari berat badan, menyebabkan suhu dalam badan makin panas, dan akhirnya kondisi ini megakibatkan serangan panas (*heat stroke*) (Janssen, 1989).

Akibat frekwensi denyut nadi yang semakin tinggi, membutuhkan proses pemulihan relatif lama. Walaupun latihan sudah dihentikan, suhu tubuh tidak dengan sendirinya dapat turun dengan mudah. Hal ini disebabkan, bahwa dalam kondisi suhu yang tinggi, seringkali terjadinya kegagalan dalam mekanisme pengaturan suhu. Sebab lain, bahwa suhu tinggi menggandakan semua reaksi kimia intraselluler, jadi masih membebaskan panas. Diperlukan teknik-teknik tertentu seperti dengan cara minum yang teratur, sehingga cairan yang hilang akan cepat terganti.

Overtraining mengganggu Sistem Pencernaan dan Metabolisme

Dalam saluran pencernaan, secara berturut-turut akan mengalami proses pencernaan, penyerapan zat gizi dan pembentukan faeses. Proses pencernaan dimulai dari rongga mulut, lambung dan berakhir pada usus 12 jari (*duodenum*). Molekul-molekul makanan secara mekanis dan kimia, dirubah menjadi molekul-molekul yang lebih kecil dan sederhana, sehingga siap untuk diserap oleh darah pada dinding usus halus, yaitu pada *yeyenum* dan *ileum*. Molekul-molekul kecil hasil dari pencernaan antara lain adalah glukosa, fruktosa, dan galaktosa yang berasal dari molekul karbohidrat (Lehninger, 1992).

Zat gizi yang sudah siap serap di dalam usus halus, akan memasuki sel dinding usus halus. Selanjutnya, zat gizi tersebut mengikuti aliran darah dan getah bening menuju organ hati. Pada organ hati, zat-zat gizi akan memasuki sel-sel inti, dan akan mengalami berbagai proses yang berkaitan dengan pen-

gadaan enersi tubuh, baik itu pembentukan (*anabolisme*) ataupun penguraian (*katabolisme*). Zat-zat gizi adalah sebagai bahan baku untuk perbaikan sel-sel yang rusak, pembentukan hormon, maupun sintesis cadangan enersi berupa glikogen dan lemak.

Latihan olahraga sangat memerlukan energi. Energi yang dipergunakan merupakan senyawa kimia dalam bentuk adenosin trifosfat (ATP) (Astrand, 1986; Fox, 1988). ATP dapat dibentuk secara anaerobik maupun aerobik. Proses metabolisme berlangsung dalam sistem yang kompleks. Latihan olahraga yang sistematis akan mendukung kerja sistem ini menjadi lebih baik. Kondisi *overtarining* sangat memerlukan ATP secara cepat. Akibat intensitas latihan tinggi maka ATP tak mampu disuplai dengan sistem aerobik, melainkan harus dengan sistem anaerobik.

Sistem anaerobik dalam menghasilkan ATP, akan menghasilkan asam piruvat dan pada akhirnya berubah menjadi asam laktat. Penumpukan kadar asam laktat yang semakin banyak, mengakibatkan cairan tubuh dalam suasana asam. Konsekwensinya proses metabolisme menjadi macet, dan wujud peristiwa ini dapat dirasakan berupa kelelahan pada otot (McArdle, 1986; Costill, 1994).

Disamping gangguan proses metabolisme, *overtraining* dapat mengganggu sistem pencernaan tubuh lainnya. Gangguan tersebut dapat berupa gangguan refleks pada lambung ataupun usus halus. Kondisi ini terjadi karena stress kelelahan yang berlebihan, sehingga konsentrasi sistem saraf terfokus kepada keadaan tersebut.

Sering Pusing akibat *Overtraining*

Pengeluaran keringat merupakan salah satu mekanisme pertahanan tubuh terhadap latihan yang berlebihan, dalam rangka untuk homeostasis terhadap suhu tubuh. Akibat pengeluaran cairan yang terlalu banyak, maka di dalam tubuh akan menimbulkan kekurangan cairan. Salah satu cairan organ tubuh yang berkurang adalah cairan *serebro spinalis*. Komposisi cairan *serebro spinalis* ini adalah, air, protein, garam, limposit, dan CO₂. Fungsi cairan *serebro spinalis* adalah, memelihara kelembaban otak dan *madulla spinalis*, melindungi peralatan otak dan *madulla spinalis* dari tekanan, melicinkan alat-alat otak dan *medulla spinalis* (Tortora, 1990).

Berkurangnya cairan *serebro spinalis* akibat *overtraining*, akan menghilangkan kemampuan mengambang otak. Akibatnya

otak akan meregangkan bermacam-macam permukaan *durameter*. Keadaan inilah yang menimbulkan rasa pusing (nyeri). Pusing kepala juga dapat disebabkan adanya gangguan psikis akibat dari *overtraining*. Salah satu efek psikis yang ditimbulkan oleh *overtraining* adalah emosi (ketegangan) yang tidak stabil, dan berlangsung dalam waktu yang lama. Akibat ketegangan, akhirnya akan menimbulkan isekimia pada sebagian otak. Isekimia mengakibatkan pembuluh darah menjadi lunak, dan tidak mampu mempertahankan ketegangan pembuluh darah. Tekanan darah pada pembuluh darah, membuat pembuluh mengembang dan berdenyut secara cepat. Keadaan tersebut yang dianggap menyebabkan terjadinya pusing (nyeri) pada kepala (Costill, 1994).

SIMPULAN

Prestasi olahraga yang optimal tercapai, bila proses latihan diterapkan secara sistematis. Manajemen beban latihan harus menjadi fokus perhatian. Terjadinya kesalahan dalam menerapkan prinsip beban berlebih dan peningkatan beban yang progresif akan selalu menimbulkan dampak negatif. Informasi dari karakteristik faal atlet menjadi titik tolak dalam membuat suatu program latihan.

Keluhan *overtarining* merupakan bukti kekeliruan yang diterapkan dalam menjalani proses latihan, selalu menimbulkan efek negatif terhadap fungsional tubuh, sehingga prestasi optimal tidak tercapai. Dengan mengetahui efek negatif tersebut, akan memotivasi pelaku olahraga untuk tidak melaksanakan kekeliruan dalam latihan. Semoga kesatuan pendapat antara atlet, pelatih, dan ilmuwan olahraga menjadi modal dalam mencapai prestasi yang optimal.

DAFTAR PUSTAKA

- Astrand PO, Rodahl, 1986. Text Book of Work Physiology : Physio-Logical Basis of Exercise. New york : MC Graw Hill Bool Company.
- Bompa TO, 1990. Theory and Methodology of Training : The Key to Athletic Performance. 2nd edition. Iowa : Kendall/Hun Pub . Company.
- Costill dl, 1979. Fractinal Utilization of The Aerobic Capacity During Distance Running. Medicine and Science In Sports 5.
- Fox EL, Bower RW, foom MI, 1988. the Physiological Basis Of Physical Education and Athletics, 4th edition. Philadelphia : Saunders College Publishing.
- Frank.W.D, 1992. Sport Training Principles. 2nd ED. A&C Block London.
- Harsono, 1982. Coaching dan Aspek-Aspek Psikologis dalam Coaching. Jakarta: CV. Tambak Kasuma.
- Hakkinen, 1993. Neuromuscular Fatigue and Recovery In Male and Female Athletes During Heavy Resistance Exercise. J Sport med 14.

- Harre Dietrich, 1982. *Principle of Training*. Berlin : Sport Verlag.
- Janssen PGJM, 1989. *Training Lactate Pulse-Rate*. Finland : Polar Electro Oy.
- Lehninger,1992. *Principles of Biochemistry*. Alih bahasa: Maggy Thenawidjaya. Jakarta: Erlangga.
- Mc Ardle WD., Katch FI, 1986. *Exercise Physiology Energy, Nutrition, and Human Performance*: 2 nd edition, Philadelphia: Les & Febiger.
- Murray, 1992. *Nutrition for the Marathon an other Endurance Sports*. *Environ Mental Stress and Dehydration*. Vol.24, No.9.
- Purba, 2012. *Prestasi Puncak Atlet Tercapai dengan Menerapkan Iptek Olahraga, Khususnya Ilmu Faal Olahraga*" <http://www.unpad.ac.id>
- TriRustiadi, 2013. *Pengertian Fisiologi Olahraga*. Welcome to Hardy Jackson's Blog. <http://hardyjackson33.blogspot.com>.
- Tortora,J.G. 1990.*Principles of Anatomy and Physiology*.6th. Ed.New York:Harper &Row, Publishers.
- Wilmore JH, Costill DL, 1988. *Training For Sport and Activity* . *The Physiological Basis of The Conditioning*. Iowa: Wm C Brown Publishers Dubuque.