

## **SUMBANGAN FISILOGI OLAHRAGA DALAM MENUNJANG PUNCAK PRESTASI OPTIMAL ATLET**

Sylvana Yaka Saputra<sup>1</sup>, Nopi Hariadi<sup>2</sup>

email: sylvanayakasaputra1990@gmail.com<sup>1</sup>, 060614.harjadi@gmail.com<sup>2</sup>

Program Studi Pendidikan Jasmani Kesehatan dan Rekreasi, Universitas Nahdlatul Ulama<sup>1</sup>, Program Studi Pendidikan Jasmani Kesehatan dan Rekreasi, Fakultas Ilmu Pendidikan, Universitas Hamzanwadi<sup>2</sup>

### **Abstrak**

Prestasi olahraga tidak dapat dicapai secara kebetulan saja tercapainya suatu prestasi olahraga hasil dari persiapan atlet dalam jangka panjang berdasarkan program latihan yang benar terorganisir dengan baik direncanakan secara bertahap dan memperhatikan kondisi fisiologis olahraga. Selain itu pelatih harus mengetahui faktor penunjang dalam mencapai puncak prestasi agar optimalisasi kualitas fisik, tehnik, taktik dan neuro-psikologis berjalan dengan baik. selain mengantisipasi faktor yang memiliki pengaruh negatif yang merusak terhadap pemuncakan prestasi. Oleh karnanya pelatih memiliki peran yang sangat vital dalam mengontrol kondisi individu atlet agar atlet dapat mempertahankan puncak prestasi secara Optimal.

**Kata kunci:** Fisiologi Olahraga, Puncak Prestasi, Prestasi Optimal

### **Abstract**

*Sports performance cannot be achieved by chance alone the achievement of a sporting achievement as a result of athlete preparation in the long run based on a properly organized training program planned in stages and paying attention to the physiological conditions of the sport. Besides that the trainer must know the supporting factors in achieving the peak of achievement so that the optimization of physical quality, technique, tactics and neuro-psychology goes well. in addition to anticipating factors that have a detrimental negative effect on performance achievement. By the way the coach has a very vital role in controlling the condition of individual athletes so that athletes can maintain their peak performance optimally.*

**Keywords:** Sports Physiology, Peak Achievement, Optimal Achievement

### **A. Pendahuluan**

Prestasi olahraga tidak dapat dicapai secara kebetulan saja tercapainya suatu prestasi olahraga hasil dari persiapan atlet dalam jangka panjang berdasarkan program latihan yang benar terorganisir dengan baik direncanakan secara bertahap. Menurut Freeman (1991) puncak prestasi ialah hasil langsung dari adaptasi atlet terhadap berbagai sistem, metode dan bentuk latihan. Jadi seorang atlet harus melalui proses latihan agar dapat meraih prestasi yang optimal. Fisiologi olahraga mengkaji perubahan-perubahan fungsi organ-organ baik yang bersifat sementara (akut) maaupun yang bersifat menetap karena melakukan olahraga. Fisiologi olahraga terperinci 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 fisiologi individu. Fungsi dan mekanisme kerja organ-organ tubuh akan selalu beraksi dalam rangka penyesuaian diri demi terciptanya “*Millieu Interieur*” yang stabil bagi selnya. (Hammond 2007). Pada proses latihan fisiologi olahraga memiliki peran yang sangat vital dijadikan dasar dalam perencanaan dan pengembangan program latihan. Fisiologi olahraga merupakan bagian dari anatomi dan fisiologi yang mempelajari perubahan yang terjadi di dalam tubuh manusia. Setiap kegiatan fisik yang dilakukan atlet, akan mengarah kepada sejumlah perubahan yang bersifat anatomis, fisiologis dan kejiwannya. Oleh karenanya dalam menyusun program latihan harus mempertimbangkan anatomi, fisiologi serta kejiwannya agar mendapatkan prestasi yang diharapkan.

## **B. Hasil dan Pembahasan**

### **Sistem Energi**

Pengertian dasar bagaimana energi diproduksi didalam tubuh manusia adalah penting sebelum menyusun program pelatihan yang akurat. Energi yang sewaktu-waktu harus memenuhi kebutuhan aktivitas otot adalah dari pemecahan senyawa fosfat energi tinggi dalam otot yang dikenal sebagai ATP. Bahan ini disimpan dalam jumlah terbatas dalam otot, dan diisi kembali bila diperlukan, dari bahan-bahan yang ada didalam tubuh untuk keperluan energi berikutnya. ATP dapat diberikan kepada sel otot dalam tiga cara. Dua cara diantaranya secara anaerob yang berarti oksigen tidak mutlak diperlukan dalam proses menghasilkan ATP, yaitu sistem ATP-PC dan sistem LA. Cara yang ketiga adalah sistem aerob, yang memerlukan oksigen dalam menghasilkan ATP (Smith, N.J. 1983).

### **Sistem ATP-PC (*Adenosine Tri Phosphate-Phospo Creatine*)**

ATP dan fosfagen sama-sama disimpan dalam sel otot dan keduanya mengandung sistem fosfat. Disamping itu, ATP dan fosfagen juga sama-sama membebaskan kelompok fosfat dengan memberikan sebagian besar energi sebagai hasil dari pemecahan creatin (C) dan ion fosfat (PI). Sistem ATP-PC sangat penting bagi olahraga yang membutuhkan kecepatan dan kekuatan seperti pada lari jarak pendek (*sprint*) serta olahraga lain yang membutuhkan waktu yang sangat singkat. Fox (1988) memberikan beberapa alasan tentang kecepatan penyediaan sumber energi dan sistem fosfagen dari sistem fosfagen sebagai berikut: (1) Pembentukan ATP tidak tergantung dari suatu reaksi-reaksi kimia yang panjang, (2) Pembentukan ATP tidak tergantung dari transport oksigen yang kita hirup, (3) ATP dan PC disimpan secara langsung dalam mekanisme kontraksi otot. Untuk energi mendadak dalam waktu pendek, misalnya sampai 10 detik, ATP segera diperoleh dari PC, suatu bahan yang tersedia dalam otot skeletal. Pelatihan dapat meningkatkan jumlah simpanan ATP dan PC yang dapat dipakai untuk kegiatan jangka pendek seperti kebutuhan energi yang besar pada *sprint*, lari 100 meter, melempar dan event-event melompat, dan gerakan *eksplosif* pada sepak bola, basket dan olahraga sejenis. Kerugian dari sistem ATP-PC ini adalah terlalu sedikitnya simpanan bahan tersebut (Smith, N.J. 1983: 184).

### **Sistem LA (*Lactid Acid*)**

Kalau simpanan ATP dan PC mengurang maka energi untuk jangka pendek berikutnya diperoleh dari metabolisme anaerob glikogen atau glikosis anaerob. Dalam sistem anaerob yang kedua, glikogen dipecah menjadi asam laktat atau laktid acid. ATP untuk kegiatan dengan intensitas tinggi yang berlangsung sampai tiga menit dapat oleh sistem LA. Pelatihan yang akan

meningkatkan potensi untuk kegiatan-kegiatan yang berat yang berlangsung antara 1-3 menit. Akan tetapi kerugian dari sistem ini adalah dalam proses ini akan terjadi penimbunan asam laktat dalam otot darah, sehingga dapat menimbulkan gejala kelelahan (Smith, N.j. 1983). Saat melakukan aktivitas yang berat sering cadangan ATP-PC habis karena kurang tersedianya oksigen yang cukup, tetapi masih dapat berlangsung dengan cara pemecahan glikogen yang disebut glikolisis anaerob. Proses pemecahan glikogen tersebut dipermudah dengan bantuan enzim ATP-ase yang dapat membentuk kembali ATP pada aerobik dan anaerobik. Pada sistem anaerob dari 1 molekul glikogen (130 gram) hanya menghasilkan 39 molekul ATP/molekul glikogen. Hasil dari proses glikolisis anaerob ini memberikan penambahan ATP-PC untuk menyediakan energi pada kerja otot dengan intensitas tinggi. Proses glikolisis anaerob dapat disimpulkan sebagai berikut: (1) Proses glikolisis anaerob akan menghasilkan asam laktat yang menyebabkan kelelahan otot, (2) Proses glikolisis anaerob tidak memerlukan oksigen, (3) Proses glikolisis anaerob hanya menggunakan karbohidrat (glikogen dan glukosa), (4) Proses glikolisis anaerob melepaskan energi yang hanya cukup untuk resintesa ATP dalam jumlah yang sedikit.

### **Pemulihan Oksigen**

Pemulihan diperlukan karena selama kerja latihan terjadi oksigen debt. Banyak yang keliru menginterpretasikan istilah hutang oksigen yang diartikan sebagai oksigen ekstra yang dikonsumsi selama pemulihan digunakan untuk mengganti oksigen yang dipinjam dari suatu tempat didalam tubuh selama melakukan latihan. Sebenarnya, selama latihan dengan kerja yang maksimal terjadi pengosongan simpanan oksigen di dalam otot dan dalam darah vena (Foss dan Keteyian, 1998: 50). Pada hakekatnya hal ini yang menyebabkan terjadinya hutang oksigen. Davis, Kimmet dan Auty (1992) mengemukakan bahwa, dua konsep mengenai hutang oksigen, yaitu: 1) kekurangan oksigen adalah jumlah oksigen tambahan yang diperlukan saat harus benar-benar diselesaikan secara aerobik, 2) hutang oksigen adalah jumlah oksigen yang digunakan selama pemulihan melebihi jumlah yang seharusnya digunakan pada saat istirahat pada waktu yang sama. Pemulihan oksigen merupakan besarnya oksigen yang dikonsumsi saat istirahat pada kurun waktu yang sama. Selama pemulihan kebutuhan energi sangat sedikit karena *exercise* telah terhenti, namun demikian konsumsi oksigen berlanjut ketahap yang relative tinggi dalam suatu kurun waktu yang lamanya tergantung pada intensitas dan untuk tingkat yang lebih rendah, durasi dari latihan (Foss dan Keteyian, 1998). Pada periode awal sesaat latihan terhenti kebutuhan oksigen sangat tinggi, kemudian menurun seiring dengan berjalannya waktu pemulihan. Kebutuhan oksigen selama pemulihan cukup tinggi hal ini bukan hanya sekedar untuk membayar atau mengganti hutang oksigen yang dilakukan selama kerja dalam latihan. Foss dan Keteyian (1998) mengemukakan bahwa, oksigen yang dikonsumsi selama pemulihan terutama digunakan untuk perbaikan/pemulihan tubuh ke kondisi *pre-exercise*, termasuk pengisian kembali simpanan energi yang dikosongkan dan perubahan asam laktat yang diakumulasikan selama *exercise*. Pengisian simpanan energi yang dikuras selama kerja dan penggusuran asam laktat diperlukan kerja secara aerobik sehingga diperlukan oksigen. Besarnya jumlah oksigen yang diperlukan selama pemulihan tergantung pada besarnya jumlah asam laktat yang terakumulasi dalam darah dan otot selama latihan.

### **Pemulihan Energi**

Pengisian energi merupakan pengisian kembali simpanan energi yang telah dikuras atau dikosongkan selama periode kerja. Ada dua sumber energi yang dihabiskan selama latihan yaitu, (1) phosphagen, atau ATP-PC, yang disimpan dalam sel otot, dan (2) glikogen yang disimpan dalam jumlah besar baik dalam hati dan otot yang berfungsi sebagai dua sumber bahan bakar

yang penting pada sebagian besar aktivitas latihan (Foss dan Keteyian, 1998: 52). Selama periode kerja anaerob, cadangan energi yang dikuras adalah ATP dan PC. Pada latihan lari cepat, cadangan ATP dan PC habis setelah habis selama beberapa detik dengan kecepatan maksimal. Setelah cadangan energi dalam otot di gunakan maka diperlukan pemulihan energi. Pemulihan energi pada latihan anaerob merupakan pengisian ATP dan PC dalam otot yang telah digunakan atau dikosongkan selama periode kerja. Pada periode interval istirahat cadangan ATP dan PC yang telah dihabiskan akan diisi kembali melalui sistem aerobik. Pada periode awal, pemulihan ATP dan PC didalam otot berlangsung dengan cepat. Periode pemulihan ATP dan PC dapat pula disebut sebagai komponen pemulihan hutang oksigen alaktasid. Berdasarkan beberapa hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa, sebagian besar ATP dan PC yang dikuras dalam otot pada waktu latihan (*exercise*) dengan sangat cepat diisi kembali (dalam beberapa menit setelah *exercise*) (Foss dan Keteyian, 1998: 52). Sebagian besar ATP dan PC yang digunakan selama kerja dalam latihan diisi kembali kedalam otot selama 2-3 menit. Setengah ATP dan PC dapat terisi pada periode 30 detik. Menurut Pyke et al (1991: 45), substansi ATP-PC segera dibentuk kembali setelah 30 detik yaitu sebesar 50%. Untuk mendekati 100% diperlukan waktu 2-3 menit. Foss dan Keteyian (1998: 54) menyatakan bahwa, ATP-PC terbentuk kembali setelah istirahat 30 detik  $\frac{1}{2}$ , selama 1 menit sebesar  $\frac{3}{4}$  dan selama 3 menit sebesar  $\frac{63}{64}$ . ATP-PC dalam tubuh terbentuk kembali sebesar 50% setelah istirahat selama 30 detik dan pulih mendekati 100 setelah istirahat 3 menit.

### **Prinsip-Prinsip Latihan**

Secara ringkas ada beberapa prinsip latihan yang penting dipahami oleh pelatih sebelum merancang program latihan ialah:

#### **Prinsip Beban Berlebih (overload)**

Prinsip ini menjelaskan beban latihan yang akan diberikan kepada atlet harus secara periode dan secara bertingkat-tingkat. Dari awal mulai berlatih hingga mencapai puncak prestasi atlet optimal. Beban latihan sangat penting untuk diterapkan apabila beban latihan tidak ditingkatkan, maka akan berdampak buruk bagi peningkatan prestasi atlet. Beban kerja latihan ditingkatkan secara bertahap dan memperhatikan waktu istirahat sehingga dapat memungkinkan regenerasi organisme tubuh. Serta menyesuaikan dengan kondisi fisiologis dan psikologis setiap individu atlet.

#### **Prinsip Individualisasi**

Menurut (Bompa:1994) individualisasi dalam latihan ini adalah suatu kebutuhan yang utama dari suatu bentuk usaha latihan dan berbeda dari setiap atlet, baik pelaksanaannya untuk setiap atlet. Secara fisiologis dan psikologis tidak ada atlet yang serupa, setiap atlet memiliki kemampuan, potensi dan karakteristik dalam mempelajari sifat khusus dari cabang olahraga. Oleh sebab itu agar latihan dapat menunjang prestasi atlet secara optimal. prinsip individuadilsasi harus senantiasa diterapkan dalam latihan. Artinya beban latihan harus disesuaikan dengan kemampuan adaptasi tubuh, potensi serta karakteristik atlet.

#### **Prinsip Spesialisasi**

Spesialisasi merupakan bagian penting untuk mencapai keberhasilan dalam olahraga menurut (Bompa:1994) spesialisasi adalah latihan yang khusus untuk satu cabang olahraga atau pertandingan, mengarah kepada perubahan morfologik dan fungsional dikaitkan dengan spesifikasi cabang olahraga.

#### **Prinsip Variasi Latihan**

Variasi latihan sangat diperlukan dalam menerapkan latihan sebagai alternatif untuk mengatasi kejenuhan dan kebosanan atlet. Hal ini wajib dilakukan oleh pelatih untuk menciptakan dan memungkinkan daya kerja dengan adanya daya kerja akan memberikan keuntungan untuk keberhasilan variasi dalam latihan. Oleh karena itu seorang pelatih harus merencanakan program secara matang setiap minggunya dengan variasi yang baik dari latihan-latihan yang digunakan sehingga akan terhindar dari latihan yang membosankan.

### **Prinsip Pulih Asal**

Perkembangan atlet bergantung pada pemberian istirahat yang cukup sesuai latihan agar regenerasi tubuh dan dampak latihan (training effect) bias dimaksimalkan. Lamanya masa pemulihan tergantung dari kelelahan yang dirasakan akibat stimulus/latihan sebelumnya. (Harsono :2015) Latihan dan istirahat, keduanya merupakan komponen yang diperlukan dalam latihan dan dipahami oleh pelatih dan atlet, pelatih harus memikirkan cara-cara yang khas dalam pulih asal sedangkan atlet harus memiliki tingkat kesadaran yang tinggi terhadap gaya hidup yang berimbang hal ini sangat penting dalam menunjang prestasi optimal atlet.

### **Volume Latihan**

Volume latihan mengacu kepada kuantitas atau banyaknya materi dan bentuk latihan yang diberikan kepada atlet. Volume tidak sama dengan durasi atau lamanya latihan. Atlet bias saja berlatih 4 jam, namun kegiatan aktifnya hanya 3 jam. Ini berarti bahwa volume latihannya hanya 3 jam; dan satu jam digunakan untuk istirahat atau tidak aktif. (Harsono: 2015)

### **Intensitas Latihan**

Atlet harus dilatih melakukan suatu program yang insentif yang dilandaskan pada prinsip beban berlebih yang secara progresif menambahkan beban kerja, jumlah pengulangan gerakan (repetisi), serta kadar intensitas dari repetisi tersebut .intensitas yang kurang dari 60%-70% dari kemampuan maksimal atlet tidak akan terasa “training effectnya” (dampak/manfaat latihannya) (Harsono: 2015).

### **Pemuncakan Prestasi Optimal**

Prestasi puncak dalam olahraga tidak dapat diraih secara tiba-tiba. Terciptanya prestasi puncak adalah hasil dari persiapan yang mantang, berdasarkan program latihan yang benar terencana secara kotinyu dan diterapkan secara berkelanjutan. Selain menerapkan program latihan yang benar ada juga faktor penunjang dalam mencapai puncak prestasi yang harus diketahui oleh pelatih agar optimalisasi kualitas fisik, tehnik, taktik dan neuro-psikologis berjalan dengan baik. Menurut Bompa (1994) Faktor-faktor pendukung pemuncakan adalah sebagai berikut: (1) Potensi kerja tinggi dan pulih asal yang cepat kedua hal ini merupakan tanda yang sangat penting untuk semua atlet dalam mencapai keadaan latihan yang tinggi. Ketidakmampuan untuk melakukan volume kerja yang tinggi sangat tidak mendasar apabila seseorang atlet mengarpakan prestasi tinggi, (2) Koordinasi syaraf otot yang mendekati sempurna Koordinasi syaraf dapat menunjukkan kemampuan seseorang untuk melakukan keterampilan taktik secara lancar tanpa kesalahan yang mungkin merusak suatu rangkaian atau keterampilan. Ketidak sempurnaan menunjukkan bahwa satu keterampilan tidak terpenuhi. Konsekuensinya, kemungkinan penampilan ketepatan teknik dan taktik rendah, hal tersebut merupakan kemunduran atas penampilan atlet. (3) Kompensasi yang berlebihan Suatu hasil regenerasi organisme sebagai dasar-dasar biologis untuk persiapan fisik dan psikologis dalam menghadapi pertandingan. Regenerasi organisme yang cukup setelah latihan dan pertandingan merupakan suatu faktor yang penting yang dapat mempertinggi pemuncakannya.

Apabila teknik pulih asal tidak secara konsisten dipergunakan, maka atlet akan menderita kelelahan yang akan mengakibatkan keletihan fisik dan psikologisnya. Faktor-faktor yang Dapat Mempengaruhi Pemuncakan Prestasi Pemuncakan merupakan hal yang khusus diterapkan dengan bekerja keras berdasarkan perencanaan program latihan yang tepat. Keadaan latihan dapat dipermudah oleh beberapa faktor .selain itu ada beberapa faktor yang memiliki pengaruh yang merusak terhadap pemuncakan prestasi. Pelatih memiliki peran yang sangat vital dalam mengontrol kondisi individu atlet agar atlet dapat mempertahankan puncak prestasi secara maksimal. Adapun faktor- faktor yang dapat berpengaruh kepada pada pemuncakan adalah sebagai berikut:

a. Faktor pengorganisasian pertandingan

Dalam menghadapi suatu pertandingan, atlet dan peltih biasanya mengharapkan suatu keadaan yang sempurna dalam jalannya pertandingan. Namun tetapi sering kali harapan tersebut tidak tercapai secara sempurna atau pula terjadi situasi-situasi yang tang disangka yang dapat menghambat untuk mencapai puncak prestasi misalnya: factor-faktor alam seperti angin kencang, hujan lebat dan salju hal tersebut akan mempengaruhi kondisi atlet cabor lari, balap sepeda, dayung, cabor permaian outdoor (hoki, sepakbola, panahan dll.).

b. Faktor yang berhubungan dengan keadaan atlet.

Kebiasaan pola hidup tidak sehat seperti minum-minuman beralkohol, merokok kurang tidur dapat mempengaruhi kinerja atlet dan mempengaruhi kemampuan istirahatnya, sehingga dapat mempengaruhi puncak prestasinya. Selain pola hidup gangguan secara psikologis juga dapat mempengaruhi prestasi misalnya takut cedera, takut kalah, dsb.

c. faktor-faktor yang berhubungan dengan latihan dan pelatih.

Program latihan yang direncanakan tidak tepat dengan intensitasnya terlalu tinggi atau terlalu cepat peningkatan beban latihan serta banyaknya pertandingan yang diikuti hal ini dapat merusak pemulihan dan dapat terjadi cedera sehingga dapat mempengaruhi puncak prestasi atlet.

### **C. Simpulan**

Prestasi puncak dalam olahraga tidak dapat diraih secara kebetulan saja. Terciptanya prestasi puncak adalah hasil dari persiapan yang mantang, berdasarkan program latihan yang benar terencana secara kotinyu dan diterapkan secara berkelanjutan. Serta memperhitungkan sistem energi.Selain menerapkan program latihan dan sistem enersi pelatih harus mengetahui faktor penunjang dalam mencapai puncak prestasi agar optimalisasi kualitas fisik, tehnik, taktik dan neuro-psikologis berjalan dengan baik.selainmengantisifasi faktor yang memiliki pengaruh negatif yang merusak terhadap pemuncakan prestasi. Pelatih memiliki peran yang sangat vital dalam mengontrol kondisi individu atlet agar atlet dapat mempertahankan puncak prestasi secara optimal.

### **Daftar pustaka**

- Bompa. 1994. *Theory and Methodologi of Trainin*. Kendal/Hunt Publishing Company. Dubuque. Iowa.
- Davis, D., Kimmet, T., and Auty, M. 1992.*Physical Education: Theory and Practice*. Dubuque: IOWA: William Brown Co.
- Freeman, William H. 1991. 2<sup>nd</sup>Edition. *Peak, When it Counts*. California: Tafnews Press. Mountain View.

- Foss, Merle L., and Keteyian, Steven J. 1998. *Physiology Basic for Exercise and Sport*. Iowa: Dubuque Illionis Beston, Massachuests Bur Ridge.
- Fox, E.L., Bower, R.W., and Foss, M.L.1988. *The Physiological Basic of Physical Education and Athletics*. Philadelphia: Saunders Colege Publishing.
- Hammond, D.C 2007. Neurofeedback for the Enhancement of Athletic Performance and Physical Balance. *The Journal of the American Board of Sport Psychologi* Volume 1-1
- Harsono.2015. *Periodisasi Program Pelatihan*. Bandung: PT. Remaja Rosdakarya
- Smith, N.J. 1983. *Sport Medicine*. Illionis: American Academy of Pediatrics.