

**PENGARUH PROGRAM LATIHAN PERIODE PERSIAPAN TERHADAP FUNGSI HATI ATLET KONTINGEN  
BAYANGAN PON XVIII 2012 KONI SULAWESI SELATAN**

***IMFACT OF PREPARATION PERIOD TRAINING PROGRAM TOWARDS LIVER FUNCTION OF PON XVIII  
2012 ESTIMATED CONTINGENT ATHLETES OF KONI SOUTH SULAWESI***

**Muhammad Basir**

**Abstrak**

Penelitian ini bertujuan mempelajari pengaruh latihan fisik terhadap fungsi hati dan pengaruh program latihan periode persiapan terhadap fungsi hati atlet kontingen bayangan PON XVIII 2012 KONI Sulawesi Selatan. Penelitian ini bersifat observasional dengan rancangan studi prospektif. Sampel yang diambil sebanyak 53 orang berumur antara 16-33 tahun. Penelitian ini menggunakan pengukuran nilai GPT sebelum dan setelah mengikuti program latihan periode persiapan PON XVIII 2012 yang dilakukan selama 3 bulan. Data dianalisis melalui uji Wilcoxon. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ada perbedaan fungsi hati atlet sebelum dan setelah mengikuti program latihan periode persiapan PON XVIII. Berdasarkan uji wilcoson  $p = 0,199$  ( $p > 0,05$ ) menunjukkan bahwa tidak ada pengaruh yang signifikan antara program latihan periode persiapan terhadap perubahan fungsi hati atlet kontingen bayangan PON XVIII. Program latihan periode persiapan yang diikuti oleh atlet kontingen bayangan PON XVIII mempengaruhi fungsi hati atlet ditandai dengan peningkatan nilai GPT, tetapi masih dalam batas wajar. Dapat disimpulkan bahwa program latihan periode persiapan atlet kontingen bayangan PON XVIII 2012 yang disusun oleh pelatih KONI Sulawesi Selatan menerapkan prinsip-prinsip latihan fisik yang benar.

Kata kunci: program latihan, fungsi hati, atlet.

**Abstract**

*The research aimed at studying the physical training impact on the liver function in terms of the imfact of the preparation period training program towards the liver function of PON XVIII 2012 estimated contingent athletes of KONI South Sulawesi. The research was carried out on as many as 53 subjects, 16 – 33 years old. The measurement of GPT (glutamic pyruvic transaminase) value was conducted on the subjects before and after attending the preparation period training program of PON XVIII 2012. This was an observational research with prospective study design. The research only evaluated the liver function change with the physical training program for 3 (three) months. The data obtained were analysed by Wilcoxon's test. The research result indicates that there is the liver function difference of PON XVIII 2012 estimated contingent athletes of KONI South Sulawesi before and after attending the preparation period training program. However, Wilcoxon's test  $p = 0,199$  ( $p > 0,05$ ) indicates that there is no significant imfact of the preparation period training program on the liver function change of the estimated contingent athletes of PON XVIII-2012 KONI Sulawesi Selatan XVIII 2012 of KONI South Sulawesi. The research result proves that the preparation period training program attended by the estimated contingent athletes of PON XVIII 2012 of KONI South Sulawesi influences the athletes liver function marked by the improvement of GPT value, but it is still in the natural limit. Therefore, it can be concluded that the preparation period training program on the estimated contingent athletes of PON XVIII 2012 which is arranged by the coaches of KONI South Sulawesi applies the proper physical training principles.*

Keywords: training program, liver function, athletes.

## PENDAHULUAN

Latihan fisik telah lama dimanfaatkan dalam rangka upaya peningkatan kualitas sumber daya manusia. Tidak hanya ditujukan pada olahraga prestasi, tetapi juga dimanfaatkan untuk rekreasi dan kesehatan. (Bompa, 2000; Fox, 1993).

Berdasarkan hasil penelusuran penulis, Pemerintah Provinsi Sulawesi Selatan dengan Komite Olahraga Nasional Indonesia (KONI) Sulawesi Selatan, melakukan pembinaan atlet jangka panjang yang diberi nama Sulawesi Selatan Maju (Sulsel Maju) yang mengambil tolak ukur keberhasilan pada PON XVII di Kalimantan Timur yang meraih peringkat ke-6. Pembinaan atlet KONI pada saat itu diberi nama Sulawesi Selatan Bangkit (SSB) yang bertujuan mempersiapkan atlet sejak dini untuk menghadapi berbagai event nasional tanpa selalu menunggu pelaksanaan pemasukan pelatihan secara insidentil dan mendadak. Karena itu KONI Sulawesi Selatan mempersiapkan atlet menuju PON XVIII di Riau dengan pembinaan jangka panjang yang sistematis, terencana, terpadu, berkesinambungan untuk menghasilkan atlet yang dengan prestasi puncak dan optimal. (KONI Sulsel, 2008).

Latihan fisik merupakan suatu kegiatan menurut cara dan aturan yang dilakukan secara sistematis dalam waktu relatif lama untuk meningkatkan efisiensi faal tubuh (Bompa, 1999). Latihan fisik merupakan serangkaian kegiatan fisik yang berulang dan terprogram untuk mencapai tujuan tertentu dengan memperhatikan prinsip-prinsip latihan fisik. Pelaksanaan latihan fisik yang tidak memperhatikan prinsip-prinsip latihan fisik akan berdampak negatif, baik pada kondisi sehat maupun pada kualitas fungsional tubuh kita (Bompa, 2000). Namun, seharusnya apapun tujuan yang ingin dicapai dalam pemanfaatan latihan fisik, senantiasa tetap mengutamakan kondisi sehat. (Bompa, 2000).

Kerusakan jaringan termasuk sel atau jaringan hati akibat aktivitas fisik yang berat telah banyak dilaporkan. Beberapa peneliti melaporkan adanya peningkatan kadar enzim-enzim intraseluler di dalam serum akibat aktivitas fisik yang berat. Hal ini memberikan bukti terjadinya kerusakan pada membran sel yang menyebabkan meningkatnya permeabilitas membran sel. Enzim-enzim intrasel tersebut yang semestinya tidak dapat melewati membran sel, keluar dari sel menuju ruang intravaskuler sehingga kadar enzim tersebut dalam serum meningkat. (Corwin, 2009; Ilhamjaya, 1999).

Salah satu teori yang dapat dipakai untuk menjelaskan terjadinya kerusakan jaringan adalah teori radikal bebas. Radikal bebas adalah molekul oksigen yang dalam interaksinya dengan molekul lain kehilangan sebuah elektron di lingkaran terluar orbitnya sehingga jumlah eletronnya ganjil. Karena jumlah elektronnya ganjil, molekul ini menjadi tidak stabil dan selalu berusaha mencari pasangan elektron baru dengan cara mengambil elektron molekul lain yang berdekatan. Radikal bebas adalah bahan kimia bereaksi tinggi yang masuk ke aliran darah melalui polusi udara, cahaya matahari dan proses normal metabolisme. Radikal bebas mencari reaksi-reaksi agar dapat memperoleh kembali elektron berpasangannya. Disebutkan bahwa dalam rangka mendapatkan stabilitas kimia, radikal bebas tidak dapat mempertahankan bentuk asli dalam waktu lama dan segera berikatan dengan bahan sekitarnya. Radikal bebas akan menyerang molekul stabil yang terdekat dan mengambil elektron,

zat yang terambil elektronnya akan menjadi radikal bebas juga sehingga akan memulai suatu reaksi berantai yang akhirnya akan terjadi kerusakan pada sel tersebut. Radikal bebas yang terlibat dalam berbagai proses biologis sebagian besar justru berasal dari proses biologis alami yang melibatkan senyawa oksigen reaktif (SOR) termasuk radikal bebas oksigen (RBO). Senyawa-senyawa tersebut terbentuk dari oksigen, suatu senyawa yang diperlukan oleh semua organisme aerobik, termasuk manusia. (Bompa, 2000; Ilhamjaya, 1999; Tjokronegoro, 1999).

Dalam keadaan kerja keras, olahraga atau stress fisik karena latihan fisik yang tidak tepat, produksi SOR meningkat karena ambilan oksigen dan kegiatan metabolisme meningkat. Oleh karena itu, kajian tentang penetapan dosis latihan fisik harus ditetapkan secara tepat berdasarkan prinsip-prinsip dasar latihan fisik, agar tujuan latihan fisik dapat tercapai tanpa mengabaikan kondisi sehat. (Ilhamjaya, 1999; Sulaeman, 1997).

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh latihan Periode Persiapan terhadap fungsi hati atlet Kontingen Bayangan PON XVIII – 2012 KONI Sulawesi Selatan. adapun tujuan khususnya adalah untuk mengetahui deskripsi fungsi hati atlet Kontingen Bayangan PON XVIII–2012 sebelum dan setelah mengikuti program latihan Periode Persiapan serta untuk mengetahui pengaruh program latihan Periode Persiapan yang disusun pelatih terhadap perubahan fungsi hati pada atlet Kontingen Bayangan PON XVIII–2012 KONI Sulawesi Selatan.

## MATERI DAN METODE

### *Lokasi dan Waktu*

Penelitian ini telah dilaksanakan di KONI Sulawesi Selatan, jalan Sultan Hasanuddin Makassar. Waktu pelaksanaan yaitu, pengukuran/pengambilan data awal pada bulan Januari 2012 dan pengukuran/pengambilan data akhir pada bulan April 2012.

### *Populasi dan Teknik Sampel*

Populasi pada penelitian ini adalah seluruh atlet KONI Sulawesi Selatan yang datang ke Gedung KONI untuk pemeriksaan fisik. Berdasarkan populasi tersebut, pengambilan sampel menggunakan teknik Purposive sampling yaitu sampel atlet program Sulawesi Selatan Maju KONI Sulawesi Selatan cabang olahraga yang memerlukan daya tahan kardiovaskuler, yang mengikuti pemeriksaan kesehatan (khususnya pemeriksaan GPT) pada pretest dan posttest sebanyak 52 orang.

### *Instrumen Pengumpul Data*

Pemeriksaan fungsi hati pada responden dilakukan dengan pengukuran GPT. Pemeriksaan kesehatan dan pengambilan sampel darah subyek dilakukan di Poliklinik Kesehatan KONI Sulawesi Selatan, sedangkan pengukuran nilai GPT dari sampel darah subyek dilaksanakan di laboratorium Prodia Cabang Makassar.

### *Analisa Data*

Data yang terkumpul diolah melalui program komputer dengan analisa data sebagai berikut: Untuk mengetahui adanya perubahan fungsi hati pada atlet sebelum dan setelah mengikuti Program Latihan Periode

Persiapan PON XVIII-2012 KONI Sulawesi Selatan dengan menggunakan analisis statistik deskriptif prekuensi. Untuk mengetahui dan memperlihatkan adanya pengaruh Program Latihan Periode Persiapan terhadap fungsi hati atlet Kontingen Bayangan PON XVIII-2012 KONI Sulawesi Selatan dengan menggunakan uji *Wilcoxon*.

## HASIL

### **Analisis Univariat**

Tabel 1 Distribusi karakteristik atlet kontingen bayangan PON XVIII-2012 KONI Sulawesi Selatan yang menjadi subyek

Karakteristik subyek	n	%
Jenis Kelamin		
a. Laki-Laki	34	65
b. Perempuan	18	35
Jumlah	52	100
Kelompok Usia		
a. 13 – 17 tahun	11	21
b. 18 – 35 tahun	41	79
Jumlah	52	100
Jenis kelamin berdasarkan kelompok usia		
a. Laki-laki, 13-17 tahun	6	11
b. Laki-laki, 18-35 tahun	28	54
c. Perempuan, 13-17 tahun	5	10
d. Perempuan, 17-35 tahun	13	25
Jumlah	52	100

Sumber : Data Primer, 2012

Tabel 1 di atas menunjukkan bahwa jenis kelamin atlet kontingen bayangan PON XVIII-2012 KONI Sulawesi Selatan sebagian besar adalah laki-laki yaitu 34 orang (65%) dan kelompok usia 18-35 tahun yaitu sebanyak 41 orang (79%). Jenis kelamin berdasarkan kelompok umur terbanyak pada laki-laki usia 18-35 tahun yaitu 28 orang (54%).

Tabel 2 Distribusi karakteristik subyek berdasarkan cabang olahraga

Cabang Olahraga	Kelompok Cabor	n	%
a. Atletik	Terukur	5	10
b. Panjat tebing	Terukur	6	11
c. Anggar	Beladiri	8	15
d. Kempo	Beladiri	3	6
e. Bulu tangkis	Permainan	5	10
f. Futsal	Permainan	5	10
g. Polo air	Permainan	10	19
h. Sepak takraw	Permainan	10	19
Jumlah		52	100

Sumber : Data Primer, 2012

Tabel 2 menunjukkan bahwa cabang olahraga yang terbanyak adalah Polo air dan Sepak takraw yaitu masing-masing 10 orang (19%) sedangkan cabang olahraga yang paling sedikit adalah Kempo yaitu 3 orang (6%).

Tabel 3 Distribusi karakteristik subyek berdasarkan kelompok cabang olahraga

Kelompok Cabang Olahraga	n	%
a. Terukur	11	21
b. Beladiri	11	21
c. Permainan	30	58
Jumlah	52	100

Sumber : Data Primer, 2012

Tabel 3 menunjukkan bahwa kelompok cabang olahraga permainan paling banyak yaitu 30 orang (58%).

#### **Analisis Bivariat**

Tabel 4 Deskripsi nilai minimun, maksimum, rerata dan standar deviasi (SD) perubahan nilai GPT subyek sebelum dan setelah latihan

Waktu pengukuran	Minimum	Maksimum	Mean	Standar Deviasi	Uji Wilcoxon
Sebelum latihan	8	93	20,37	15,150	
Setelah latihan	9	58	21,67	12,029	$p = 0,199$

Sumber : Data Primer, 2012

Tabel 4 di atas menunjukkan perubahan rerata nilai GPT, dimana setelah latihan lebih besar dari sebelum latihan dengan nilai sebelum latihan rata-rata GPT  $20,34 \pm 15,150$  naik menjadi  $21,67 \pm 12,029$  setelah latihan. Nilai minimun juga meningkat dari nilai 8 pada sebelum latihan menjadi 9 setelah latihan.

Tabel 5 Pengaruh program latihan terhadap perubahan fungsi hati

Waktu pengukuran	Fungsi hati (SGPT) Rerata (SD)	Uji Wilcoxon
Sebelum latihan	$20,37 \pm 15,150$	
Setelah latihan	$21,67 \pm 12,029$	$p = 0,199$

Sumber: Data Primer, 2012

Tabel 5 menunjukkan bahwa nilai rata-rata pengaruh program latihan periode persiapan terhadap fungsi hati atlet kontingen bayangan PON XVIII-2012 KONI Sulawesi Selatan mengalami peningkatan dari 20,34 pada sebelum latihan menjadi 21,55 setelah latihan. Akan tetapi nilai uji Wilcoxon  $p = 0,199$  ( $p > 0,05$ ) pada tingkat kepercayaan 95% menunjukkan bahwa tidak ada pengaruh yang signifikan antara program latihan periode persiapan terhadap perubahan fungsi hati atlet kontingen bayangan PON XVIII-2012 KONI Sulawesi Selatan.

Tabel 6 Distribusi perubahan nilai GPT subyek menurut cabang olahraga

Kelompok Cabang Olahraga	Meningkat	Tetap	Menurun
a. Atletik	2	1	2
b. Panjat tebing	3	1	2
c. Anggar	5	-	3
d. Kempo	1	1	1
e. Bulu tangkis	2	-	3
f. Futsal	3	-	2
g. Polo air	6	1	3
h. Sepak takraw	5	2	3
Jumlah	27 (52%)	6 (11,5%)	19 (36,5%)

Sumber: Data Primer, 2012

Dari tabel 6 dapat diketahui bahwa peningkatan terbesar pada cabang olahraga polo air sebanyak 6 dari 10 orang, sedangkan penurunan terbesar terjadi pada cabang olahraga bulutangkis sebanyak 3 dari 5 orang. Adapun pada cabang olahraga kempo merata masing-masing 1 meningkat, 1 tetap, 1 menurun dari 3 orang subyek.

Tabel 7 Distribusi perubahan nilai GPT subyek menurut kelompok cabang olahraga

Kelompok Cabang Olahraga	Meningkat	Tetap	Menurun
a. Terukur	5	2	4
b. Beladiri	6	1	4
c. Permainan	16	3	11
Jumlah	27 (52%)	6 (11,5%)	19 (36,5%)

Sumber: Data Primer, 2012

Tabel 7 menunjukkan bahwa peningkatan dan penurunan secara umum merata pada semua kelompok cabang olahraga.

Tabel 8 Pengaruh program latihan terhadap perubahan fungsi hati berdasarkan kelompok cabang olahraga.

Kelompok cabang olahraga	Fungsi hati (SGPT) rerata (SD) sebelum latihan	Fungsi hati (SGPT) rerata (SD) setelah latihan	Uji Wilcoxon
Terukur	$22,55 \pm 23,691$	$22,09 \pm 13,939$	$\rho = 0,859$
Beladiri	$20,36 \pm 9,983$	$24,18 \pm 11,932$	$\rho = 0,444$
Permainan	$19,57 \pm 13,164$	$20,60 \pm 11,607$	$\rho = 0,222$

Sumber: Data Primer, 2012

Tabel 8 menunjukkan perubahan rerata nilai GPT tertinggi pada atlet kelompok cabang olahraga beladiri, yaitu dari  $20,36 \pm 9,983$  sebelum latihan menjadi  $24,18 \pm 11,932$  setelah latihan. Hasil uji Wilcoxon pada ketiga kelompok cabang olahraga  $> \rho = 0,05$  menunjukkan tidak ada pengaruh yang signifikan antara program latihan periode persiapan terhadap fungsi hati atlet di semua kelompok cabang olahraga.

Tabel 9 Distribusi perubahan nilai GPT subyek menurut jenis kelamin dan kelompok usia

Jenis Kelamin	Usia	GPT Pretest		GPT Posttest	
		Normal	> Normal	Normal	> Normal
Laki-laki	13-17	6	-	6	-
	18-35	27	1	27	1
Perempuan	13-17	5	-	4	1
	18-35	11	2	10	3
Jumlah		49	3	47	5

Sumber: Data Primer, 2012

Tabel 9 menunjukkan subyek yang diatas nilai rujukan (tidak normal) ada 3 orang pada pretest dan 5 orang pada posttest. Pada pretest kelompok usia 18-35 tahun berjenis kelamin perempuan menempati urutan terbanyak yaitu 2 subyek berada pada nilai GPT di atas nilai rujukan demikian juga pada posttest sebanyak 3 subyek. Tabel ini juga menunjukkan bahwa pada posttest GPT di atas nilai rujukan terjadi pada kelompok usia 18-35 tahun jenis kelamin laki-laki sebanyak 1 subyek, pada kelompok usia 13-17 tahun jenis kelamin perempuan sebanyak 1 subyek dan kelompok usia 18-35 tahun jenis kelamin perempuan sebanyak 3 subyek.

## PEMBAHASAN

### **Karakteristik Subyek**

Dari 52 orang subyek pada penelitian ini dari atlet Kontingen Bayangan PON XVIII 2012 KONI Sulawesi Selatan, dibatasi dari atlet cabang olahraga daya tahan kardiovaskuler sehingga ciri-ciri fisik dan kemampuan fisik keseluruhan subyek tidak berbeda secara bermakna. Hal ini menunjukkan bahwa perbedaan fisik dan kemampuan fisik subyek dianggap tidak ikut mempengaruhi hasil analisis.

### **Distribusi perubahan nilai GPT atlet Kontingen Bayangan PON XVIII-2012 KONI Sulawesi Selatan**

Hasil menunjukkan bahwa dari 52 orang subyek, setelah mengikuti program latihan periode persiapan PON, terdapat 27 (52%) subyek mengalami peningkatan, 6 (11,5%) tetap, dan 19 (36,5%) mengalami penurunan nilai GPT. Namun, baik yang mengalami peningkatan, tetap, ataupun menurun, hampir seluruhnya masih dalam batas nilai rujukan.

Terdapat tiga orang subyek yang nilai GPTnya berada di atas nilai rujukan pada pretest dan post test. Hal ini disebabkan karena ketiga atlet tersebut disamping sedang mengikuti program latihan periode persiapan, subyek tersebut baru selesai mengikuti pertandingan kejuaraan sehingga tingkat kerusakan jaringan kemungkinan masih tinggi.

Terdapat pula dua orang subyek yang nilai GPTnya pada pretest dalam batas nilai rujukan dan setelah mengikuti program latihan mengalami peningkatan di atas nilai rujukan. Hal ini disebabkan karena kedua subyek tersebut pada saat latihan fisik mengalami cedera. Hal ini juga dapat disebabkan jika program latihan yang diterapkan pelatih pada cabang olahraga yang diikuti subyek tidak menerapkan prinsip-prinsip latihan fisik yang benar dan tepat.

Adanya sebagian mengalami penurunan nilai GPT dapat disebabkan karena orang yang melakukan latihan fisik dengan benar atau sesuai prinsip-prinsip latihan fisik dapat meningkat antioksidannya. Hal ini berarti enzim-enzim antioksidan meningkat sehingga dapat menetralisir SOR yang terbentuk. Hal ini dijelaskan oleh Ilhamjaya (1999) bahwa latihan fisik tidak hanya merangsang pembentukan produksi SOR, tetapi juga merangsang produksi antioksidan pada saat yang bersamaan. Bahkan latihan fisik tidak hanya meningkatkan cadangan enzim antioksidan sel tetapi juga kecepatan respon pembentukan enzim antioksidan jika mengalami stres oksidatif pada saat latihan fisik. Bila demikian halnya, latihan fisik dapat digunakan untuk merangsang dan memperbaiki respon produksi enzim antioksidan. Namun, masih diperlukan penelitian lanjutan untuk membuktikan hal ini, khususnya pengaruh intensitas latihan fisik terhadap adaptasi enzim-enzim antioksidan.

Hasil penelitian ini menunjukkan perubahan nilai GPT pre test rata-rata 20,34 naik menjadi 21,55 pada post test. Nilai minimum juga meningkat dari 8 pada pre test menjadi 9 pada post test. Akan tetapi nilai maksimum mengalami penurunan dari 93 pada pre test menjadi 58 pada post test.

Peningkatan rerata nilai GPT atlet kontingen bayangan PON XVIII-2012 KONI Sulawesi Selatan setelah mengikuti program latihan periode persiapan PON XVIII-2012 menunjukkan bahwa adanya peningkatan kerusakan jaringan khususnya jaringan di hati. Peningkatan nilai GPT minimum atlet kontingen bayangan PON XVIII-2012 KONI Sulawesi Selatan setelah mengikuti program latihan periode persiapan PON XVIII-2012 juga menunjukkan secara umum bahwa tingkat kerusakan jaringan khususnya jaringan di hati mengalami peningkatan.

Pelaku olahraga setingkat atlet yaitu mereka yang melakukan olahraga berat. Pelaku olahraga dengan intensitas tinggi sampai exhaustive, menghasilkan radikal bebas dalam jumlah besar yang dapat menimbulkan kerusakan oxidatif pada jaringan otot, hepar, darah dan jaringan lain. Over training meningkatkan produksi radikal bebas yang melebihi kemampuan antioksidan endogen yang dapat menimbulkan kerusakan pada jaringan, otot dan skelet. Tetapi jaringan otot yang terlatih lebih tahan terhadap stress oxigen kecuali bila olahraga demikian berat dan lama yang memerlukan pemakaian glikogen yang tinggi.

Pemeriksaan melalui TBARS juga menunjukkan adanya kenaikan pembentukan radikal bebas pada olahraga dengan intensitas 100% kemampuan maksimal, sebaliknya akan menurun bila melakukan olahraga dengan intensitas 40-70% kemampuan maksimal (Cooper 1994). Overtrained merupakan akibat latihan dengan dosis/intensitas yang berlebihan yang menyebabkan terjadinya gejala-gejala overtrained. Gejala-gejala overtrained ini hakekatnya adalah akibat gangguan homeostasis. (Neil F. Gordon dalam Cooper 1994)

Latihan untuk olahraga prestasi harus seoptimal mungkin, oleh karena itu dosis dan intensitas latihan harus sedekat mungkin dengan kondisi yang menyebabkan overtrained, dan bila terdapat gejala overtrained maka dilakukan penurunan beban latihan (unloading). Dengan memahami ilmu faal olahraga maka overtrained berat dapat dihindari.

Adapun adanya nilai maksimum GPT atlet pada penelitian ini yang mengalami penurunan dari 93 pada sebelum latihan menjadi 58 setelah latihan, hal tersebut menunjukkan beberapa hal. Pertama bahwa kedua nilai

tersebut, baik pre test maupun post test dengan nilai maksimum adalah nilai GPT pada subyek yang sama, dan nilai pre test dan post test tersebut berada di atas nilai normal GPT. Kedua bahwa tingginya nilai GPT pada pre test disebabkan oleh faktor-faktor lain bukan karena program latihan periode persiapan karena diukur pada atlet sebelum mengikuti program latihan periode persiapan PON XVIII-2012 KONI Sulawesi Selatan. Ketiga, terjadinya penurunan nilai maksimum GPT pada subyek tersebut walaupun masih berada di atas nilai rujukan, menunjukkan bahwa fungsi imun subyek tersebut mengalami peningkatan seiring dengan program latihan yang dijalani. Faktor lain yang dapat menyebabkan peningkatan nilai GPT antara lain disebutkan oleh Larry (1998), Guyton (2007) dan Corwin (2009) adalah faktor virus penyebab penyakit pada hepar seperti penyakit hepatitis dan sirosis hati, faktor penyalahgunaan obat-obatan atau alkohol.

Menurut Kumalaningsih (2006) dalam Buku Saku Hematologi (Larry, 1998) dan Buku Saku Fisiologi (Corwin, 2009, 2009) dapat disebabkan oleh lingkungan tidak sehat seperti pembakaran yang tidak sempurna. Asap dari kendaraan bermotor, asap rokok yang tidak menghasilkan CO<sub>2</sub> tetapi CO yang merupakan radikal bebas sangat berbahaya. Di samping itu juga dari asupan makanan yang mengandung logam-logam berat memungkinkan terbentuknya radikal bebas akibat oksidasi dari luar. Mengkonsumsi lemak yang berlebihan khususnya lemak *polyunsaturated* dan lemak hidrogenasi sangat berpotensi menghasilkan radikal bebas. Lemak *polyunsaturated* disebut juga lemak tidak jenuh artinya lemak yang mempunyai ikatan rangkap pada atom C-nya. Adanya ikatan rangkap tersebut mudah sekali dioksidasi atau terserang peroksidasi lipid membentuk radikal peroksidasi lipid. Makanan yang banyak mengandung lemak *polyunsaturated* antara lain mayones dan saos salad. Lemak hidrogenasi adalah lemak yang ikatan rangkap tak jenuhnya telah disubsitusi dengan hidrogen, lemak ini disebut margarin atau mentega tiruan. Lemak hidrogenasi sangat berbahaya karena dapat mengubah kemampuan serap selaput sel sehingga mengakibatkan fungsi selaput sel sebagai pelindung menjadi tidak berarti.

Berdasarkan hasil penelitian ini menunjukkan bahwa latihan fisik telah terbukti dapat mempengaruhi tingkat kerusakan jaringan hati ditandai dengan peningkatan nilai GPT. Hal ini menunjukkan bahwa ada perubahan berupa peningkatan nilai GPT atlet kontingen bayangan PON XVIII-2012 setelah mengikuti program latihan periode persiapan PON.

### **Pengaruh Program Latihan Periode Persiapan terhadap Fungsi Hati**

Rerata nilai GPT pada atlet sebelum mengikuti program latihan periode persiapan adalah 20,37. Setelah mengikuti program latihan periode persiapan rerata nilai GPT pada atlet meningkat menjadi 21,67. Dari hasil ini memperlihatkan adanya peningkatan rerata nilai GPT pada atlet setelah mengikuti program latihan periode persiapan PON XVIII 2012.

Hasil analisis nilai GPT  $p = 0,199$  ( $p > 0,05$ ) pada tingkat kepercayaan 95% yang menunjukkan bahwa tidak ada pengaruh yang signifikan antara program latihan periode persiapan terhadap perubahan fungsi hati atlet kontingen bayangan PON XVIII-2012 KONI Sulawesi Selatan.

Dari hal tersebut di atas menunjukkan penelitian ini membuktikan bahwa latihan fisik dapat meningkatkan nilai GPT walaupun tidak signifikan. Hal ini sesuai dengan pendapat Guyton (2007) bahwa latihan fisik menyebabkan ion yang dilepaskan dengan kecepatan tinggi pada setiap orbit yang berisi elektron tidak ada pasangannya (radikal bebas). Radikal bebas tersebut dapat menyebabkan kerusakan membran sel, lisosom, mitokondria dan membran nukleus khususnya pada hati, sehingga menurunkan integritas sel, struktur dan fungsi biologis menyebabkan peningkatan enzim GPT yang dilepaskan sel hepatosit ke aliran darah.

Diperkuat dengan penjelasan Sulaeman (1997) bahwa oksigen sebanyak 3 % sampai 5 % diubah menjadi radikal bebas di mitokondria. Persentase ini akan meningkat bila ambilan oksigen meningkat disebabkan meningkatnya metabolisme misalnya latihan fisik, infeksi, kerja keras, cidera dan hipotensi. Selanjutnya keadaan asidosis akan merubah radikal bebas yang toksik lemah menjadi radikal bebas yang toksik kuat melalui reaksi:  $O_2 + H+ \rightarrow OOH$ , di mana sumber  $O_2$  berasal dari peningkatan komsumsi  $O_2$  dan sumber  $H+$  berasal dari asam laktat.

Senyawa-senyawa oksigen reaktif (SOR) semuanya merupakan oksidan yang sangat kuat walaupun derajat kekuatannya berbeda-beda. Dampak negatif tersebut timbul karena reaktivitasnya sehingga dapat merusak komponen-komponen sel yang penting untuk mempertahankan integritas sel dan kehidupan sel.

Radikal hidroksil dapat menimbulkan reaksi berantai yang dikenal dengan nama peroksidasi lemak. Akibat akhir dari reaksi berantai ini adalah terputusnya rantai asam lemak menjadi berbagai senyawa yang bersifat toksik terhadap sel mengakibatkan kerusakan parah pada membran sel sehingga membahayakan kehidupan sel. Peroksidasi lemak pada membran sel menyebabkan hilangnya kestabilan membran sel yang akan meningkatkan permeabilitas membran sel. Hal tersebut menyebabkan peningkatan enzim GPT yang dilepaskan sel hepatosit ke aliran darah.

Pembentukan radikal bebas selama latihan fisik, selain yang telah dijelaskan diatas, kemungkinan lainnya adalah pembentukan radikal bebas (anion superoksid) di sel endotel kapiler. Penelitian imunohistokimia menunjukkan peranan xanthine oxidase pada sel endotel kapiler dari berbagai jaringan tubuh, seperti hati, jantung, ginjal, usus dan otot. Xanthine oxidase menggunakan molekul oksigen ( $O_2$ ) sebagai pengganti NAD sebagai akseptor elektron. Molekul oksigen direduksi menjadi bentuk anion superoksid.

Banyak penelitian yang telah melaporkan peranan xanthine oxidase sebagai alat pembangkit terbentuknya radikal bebas selama stres metabolik dan iskemia yang diikuti oleh referusi pada binatang percobaan. Saat iskemia, sistem asenylate kinase menjadi aktif juga saat latihan fisik intensif. Dengan aktifnya sistem adenylate kinase, maka ATP dapat dibentuk dari gabungan 2 mol ADP menjadi ATP dan AMP.

Pada latihan fisik dengan intensitas tinggi yang diselingi dengan fase istirahat, peranan xanthine oxidase pada pembentukan radikal superoksid (anion superoksid) di sel endotel kapiler menjadi sangat penting, mekanismenya hampir sama dengan peristiwa iskemia-reperfusi jaringan. Disamping itu terjadi pula pembentukan SOR melalui sistem transportasi elektron di mitokondria selama fase istirahat, sebagaimana yang

terjadi pada latihan fisik berintensitas rendah atau sedang (latihan fisik aerobik). (Bompa, 1999; Fox, 1993; Ilhamjaya, 1999; Kraemer, 2001).

Dari tinjauan pustaka dan fakta-fakta yang dilaporkan dari hasil penelitian terdahulu serta fakta-fakta yang ditemukan pada penelitian ini, program latihan periode persiapan yang diikuti atlet kontingen bayangan PON XVIII-2012 KONI Sulawesi Selatan terbukti mempengaruhi fungsi hati atlet ditandai dengan peningkatan nilai GPT akan tetapi masih dalam batas wajar. Sehingga dapat disimpulkan bahwa program latihan periode persiapan pada atlet kontingen bayangan PON XVIII-2012 yang disusun oleh pelatih KONI Sulawesi Selatan menerapkan prinsip-prinsip latihan fisik yang benar.

## KESIMPULAN DAN SARAN

Gambaran fungsi hati atlet kontingen bayangan PON XVIII-2012 KONI Sulawesi Selatan sebelum dan setelah mengikuti program latihan periode persiapan berada dalam batas nilai rujukan (normal). Program latihan periode persiapan yang disusun oleh pelatih tidak menyebabkan gangguan fungsi hati atlet kontingen bayangan PON XVIII-2012 KONI Sulawesi Selatan.

Setiap individu termasuk atlet yang melakukan latihan fisik hendaknya menaati prinsip-prinsip latihan fisik. Pelatih hendaknya memperhatikan dan mengevaluasi kondisi atlet dalam setiap tahapan program latihan, terutama atlet yang dalam program latihan juga sedang mengikuti pertandingan kejuaraan karena dapat menyebabkan terjadinya overtrained. Diperlukan penelitian lanjutan untuk mengungkap indikator kerusakan jaringan hati yang lebih spesifik dan faktor-faktor lain yang dapat mempengaruhi peningkatan GPT.

## DAFTAR PUSTAKA

- Bompa, Tudor O.1999. Periodozation Training For Sport. Ontario Canada: York Univercity
- Bompa, Tudor O. 2000. Total Training For Young Champions. Campaign: Human Kinetics
- Corwin, Elizabeth J. 2009. Patofisiologi: Buku Saku. Jakarta: EGC
- Dahlan, Muhammad Sopiyudin, 2009. Statisitik untuk Kedokteran dan Kesehatan: Deskriptif, Bivariat, dan Multivariat, Dilengkapi Aplikasi dengan Menggunakan SPSS. Jakarta: Salemba Medika
- Fox, E.L. 1993. Sport Physiology. New York : CBS College Publishing.
- Ganong William F. 2003. Review of Medical Physiology. The McGraw-Hill Companies. USA
- Guyton AC, Hall JE. 2007. Textbook of Medical Physiology. 11<sup>th</sup>.Ed. Philadelphia: W.B. Saunders Company.
- Harsono. 2001. Latihan Kondisi fisik. Bandung: FPOK IKIP.
- Jeremy, et al. 2007. Physiology at a Glance. Jakarta: Erlangga
- KONI Sulawesi Selatan, 2008. Laporan Kontingen PON XVII-2008 Provinsi Sulawesi Selatan. Makassar: KONI Sulawesi Selatan.
- Kraemer WJ, Mazzetti SA, Nindl BC, et al. 2001. Effect of Resistance Training on women's strength/power and

- occupational performances. Med Sci Sports Exercise.
- Malisoux L, Francaux M, Nielens H, et al. 2006. Stretch-Shortening Cycle Exercises: an Effective Training Paradigm to Enhance Power Output of Human Single Muscle Fibers. J Appl Physiol.
- Mitchell, Haskell & Raven, 1994. Classification of Sport. Medicine & Science in Sportand Exercise, Official Journal of The American Collage of Sport Medicine. New York : William & Wilkins.
- Nala, N. 2002. Prinsip Pelatihan Fisik Olahraga. Denpasar: Komite Olahraga Nasional Indonesia Daerah Bali
- Ilhamjaya, Patellongi, 1999. Pengaruh Intensitas Latihan Fisik terhadap Kerusakan Jaringan. Surabaya: Universitas Airlangga
- Rushall, B. S., an Frank S. P. 1992. Training for Sport and Fitness. Canberra: The Macmillan Company of Australia PTY LTD.
- Sherwood L. 2001. Human Physiology. From Cells to Systems. 5<sup>th</sup>.Ed. Belmont: Thomson-Brooks/Cole.
- Sukadiyanto, 2005. Pengantar Teori dan Metodelogi Melatih Fisik. Yogyakarta: PKO-FIK-UNY.
- Sulaiman, Ali, dkk. 1997. Gastroenterologi Hepatologi. Jakarta: Sagung Seto.
- Waterbury, Larry, 1998. Buku Saku Hematologi Ed. 3. Jakarta: EGC
- Wikipedia Indonesia. [www.id.wikipedia.org](http://www.id.wikipedia.org). Radikal Bebas. Diakses tanggal 16 Januari 2012.
- Wikipedia Indonesia. [www.id.wikipedia.org](http://www.id.wikipedia.org). Fungsi Hati. Diakses tanggal 16 Januari 2012.
- Willmor, H.,J., and Costill, 1993. Psikology of Sport and Exercise, Champaign USA Humam Kinetics.