



**PROSIDING** ISBN 978-602-73384-0-1

**KONGRES NASIONAL IAIFI XVI, SIMPOSIUM,  
SEMINAR NASIONAL DAN WORKSHOP KE XXIV**



**TEMA**

**Interaksi Holistik antara Organisme dan Lingkungan  
untuk Kualitas Hidup yang Lebih Baik :  
Ketahanan Pangan, Kesehatan, dan Prestasi Olahraga  
Grand Inna Muara Hotel, Padang, 29 - 31 Oktober 2015**



**IAIFI CABANG SUMATERA BARAT  
TAHUN 2015**

**KONGRES NASIONAL XVI, SIMPOSIUM,  
SEMINAR NASIONAL, DAN WORKSHOP  
XXIV**

**TEMA**  
**INTERAKSI HOLISTIK ANTARA ORGANISME DAN**  
**LINGKUNGAN UNTUK KUALITAS HIDUP YANG LEBIH**  
**BAIK: KETAHANAN PANGAN, KESEHATAN, DAN**  
**PRESTASI OLAHRAGA**

**29-31 OKTOBER 2015**  
**GRAND INNA MUARA HOTEL**  
**PADANG, SUMATERA BARAT**

**IAIFI CABANG SUMATERA BARAT**  
**TAHUN 2015**

**PROSIDING**

**Kongres Nasional IAIFI XVI, Simposium, Seminar Nasional dan Workshop  
ke XXIV 2015**

**“Interaksi Holistik antara Organisme dan Lingkungan untuk Kualitas Hidup  
yang Lebih Baik: Ketahanan Pangan, Kesehatan, dan Prestasi Olahraga”**

**ISBN : 978-602-73384-0-1**

**Penanggungjawab :** Dr. dr. Afriwardi, Sp.K.O, M.A

**Editor** Prof. Dr. Sayuti Syahara, MS., AIFO (UNP)  
Prof. Dr. dr. Ambrosius Purba, MS., AIFO (UNPAD)  
Prof. Dr. Armenia, MS., Apt.(UNAND)  
Prof.drh. Agik Suprayogi, Ph.D., AIF (IPB)  
Dr. Triadiati, M.Si., AIFT (IPB)  
Prof. Dr. Beltasar Tarigan, MS., AIFO (UPI)

**Desain Sampul** Adam  
Heru Syarli Lesmana


**Percetakan**  
Sukabina

**Penerbit**  
IAIFI Cabang Sumatera Barat  
Bagian Fisiologi Fakultas Kedokteran UNAND Padang  
Jl. Perintis Kemerdekaan No.94 Padang

## DAFTAR ISI

Halaman Judul	i
Editor	v
Kata Pengantar	vii
Daftar Isi	ix
<b>KONSEP ONE HEALTH DAN PENGEMBANGANNYA DI INDONESIA</b> Srihadi Agungpriyono	1
<b>PENDEKATAN MEDIS DALAM PEMBINAAN ATLET PRESTASI</b> Afriwardi	8
<b>PERAN AHLI FAAL TUMBUHAN DALAM UPAYA PERCEPATAN KEMANDIRIAN, KETAHANAN DAN KEDAULATAN PANGAN NASIONAL</b> Mochamad Hasjim Bintoro, Agief Julio Pratama, Herlina, Tatik Raisawati	12
<b>PENGATURAN POLA HIDUP UNTUK KESEHATAN, KEBUGARAN SEKSUAL DAN ANTI PENUAAN</b> J. Alex Pangkahila	22
<b>HIPERTENSI TERKAIT STRESS OKSIDASI DAN EFEKTIVITAS ANTI OKSIDAN: EVIDENCE BASED</b> Armenia	26
<b>MODEL STRATEGI PEMBELAJARAN FISILOGI UNTUK MENJEMBATANI GAP KLINIK-PREKLINIK di FAKULTAS KEDOKTERAN UNIVERSITAS AIRLANGGA</b> Raden Argarini, Kristanti Wanito Wigati, Irfiansyah Irwadi, Sundari Indah W, Tjitra Wardhani	41
<b>PENGARUH EKSTRAK BUNGA BROKOLI (<i>BRASSICA OLERACEA</i> VAR <i>ITALIAE</i>) TERHADAP KADAR MALONDIALDEHYDE (MDA) DARAH TIKUS PUTIH (<i>RATTUS NORVEGICUS</i> GALUR <i>WISTAR</i>) JANTAN HIPERLIPIDEMIA YANG DIINDUKSI DIET TINGGI LEMAK</b> Indri Ngesti Rahayu	46
<b>PERAN ENZIM KATALASE SEBAGAI ANTIOKSIDAN TERHADAP PEMBERIAN GINSENG JAWA [<i>Talinum paniculatum</i> (Jacq.) Gaert.] PADA TIKUS PUTIH (<i>RATTUS NORVEGICUS</i>) JANTAN DENGAN LATIHAN RENANG INTENSITAS BERAT</b> Asami Rietta Kumala	57
<b>PENGARUH EKSTRAK GINSENG JAWA [<i>Talinum paniculatum</i> (Jacq.) Gaertn.] TERHADAP JUMLAH ERITROSIT TIKUS PUTIH (<i>Rattus Norvegicus</i>) JANTAN DENGAN LATIHAN RENANG INTENSITAS BERAT</b> Stefanus Djonu Husodo	71
<b>EFEK ENZIM TRANSAMINASE TERHADAP PEMBERIAN GINSENG JAWA [<i>Talinum paniculatum</i> (Jacq.) Gaert.] PADA TIKUS PUTIH JANTAN DENGAN LATIHAN RENANG INTENSITAS BERAT</b> Eric Mayo Dagradi	84
<b>EFEK KOMBINASI GLUKOSA – FRUKTOSA TERHADAP GLUKOSA DARAH TIKUS (<i>Rattus norvegicus</i>) SETELAH LATIHAN ANAEROB</b> Dody Taruna	97



<b>PERAN TEKNOLOGI PERMAINAN <i>VIDEO GAMES</i> AKTIF UNTUK MENGURANGI GAYA HIDUP SEDENTER PADA ANAK</b> Raden Argarini, Irfiansyah Irwadi, Lilik Herawati, Gadis Meinar Sari, Purwo Sri Rejeki	785
<b>PENINGKATAN KUALITAS PERNAFASAN DAN KADAR OKSIGEN PLASMA PASCATERAPI ADT DI GINGIVA PADA PENDERITA ASMA ALERI</b> Aqsa Sjuhada Oki	799
<b>POTENSI AKUPUNKTUR CV 12 SEBAGAI PREVENSI OBESITAS MELALUI MODULASI EKSPRESI RESEPTOR ESTROGEN <math>\alpha</math> DAN <math>\beta</math> PADA JARINGAN ADIPOSA MENCIT YANG DIOVARIEKTOMI</b> Purwo Sri Rejeki, Sundari Indah Wiyasihati, Atika	812
<b>PERAN ANTOSIANIN UBI JALAR (<i>IPOMEA BATATAS L.</i>) VARIETAS UNGU KULTIVAR GUNUNG KAWI PADA SISTIM KARDIOVASKULER DAN SISTIM LOKOMOTORIK <i>ZEBRAFISH (DANIO RERIO)</i>.</b> Retty Ratnawati, Aswaty Nur, Ratih Paramita Suprpto, Krisna Chandra, Cladio Wangta, William Prayogo, Ciptati	824
<b>PARAMETER HEMATOLOGI AYAM YANG DIIMUNISASI DENGAN BERBAGAI JENIS ADJUVANT UNTUK PRODUKSI IGY</b> Ronald Tarigan, Aryani Sismin Satyaningtjas, Arif Darmawan, Murni Nurhasanah Rasyid	842
<b><i>PENGARUH SENAM DIABETES TERHADAP KADAR GLUKOSA DARAH PADA PENDERITA DIABETES MELLITUS TYPE II DI PUSKESMAS LAPAI KOTA PADANG</i></b> Pudia M. Indika	852
<b>PENGARUH LATIHAN TERHADAP KEKUATAN OTOT DAN FLEKSIBILITAS SENDI PADA ORANG LANJUT USIA</b> Herlina I. S. Wungouw, Sylvia Marunduh, Hedison Polii1, Damayanti Pangemanan, Pemsy M Wowor, Febriani Patandianan R, Renold Ibrahim	862
<b>PERKEMBANGAN TULANG ANAK TIKUS DARI INDUK YANG DIBERI EKSTRAK ETANOL AKAR PURWOCENG SELAMA 13-21 HARI KEBUNTINGAN</b> Aryani Sismin Satyaningtjas, Pudji Achmadi, Rio Topan, Meilani Cyntia, Wahyu Sri Wulandari, Riska Amalia, Maulana Sydik	870
<b>PERBEDAAN PENGARUH PEMULIHAN AKTIF DAN PEMULIHAN PASIF DI AIR HANGAT TERHADAP PENURUNAN KADAR ASAM LAKTAT SETELAH AKTIVITAS FISIK SUBMAKSIMAL</b> Ardo Yulpiko Putra, Heru Syarli Lesmana	882
 <b>SISTEM ENERGI PENCAK SILAT TANDING</b> Nurul Ihsan	897
<b>LATIHAN FISIK DAN KALSITONIN SALMON MENINGKATKAN KEPADATAN TULANG TIKUS MASA PERTUMBUHAN</b> Heru S. Lesmana, Gadis M Sari, Choesnan Effendi, Shinta Arisanti	909

# **SISTEM ENERGI PENCAK SILAT TANDING**

## ***(System Energy Of Pencak Silat Figthing)***

**Nurul Ihsan<sup>1)</sup>**

Jurusan Pendidikan Olahraga Fakultas Ilmu Keolahragaan

### **Abstrak**

Pencak silat merupakan salah satu olahraga beladiri yang kompleks. Dalam usaha pencapaian prestasi pencak silat yang maksimal, maka diperlukan telaah yang mendalam terhadap elemen-elemen yang mendukung. Salah satunya adalah kemampuan pelatih menyusun program latihan. Dalam penyusunan program latihan, salah satu faktor yang harus diperhatikan adalah kondisi fisik apa yang dibutuhkan dalam suatu cabang olahraga. Kondisi fisik sangat erat kaitannya dengan sistem energi. Artinya jika kita berbicara kondisi fisik, maka kita juga harus berbicara tentang sistem energi. Pada dasarnya, dalam pencak silat, sistem energi yang dipergunakan adalah sistem energi aerobik dan anaerobik. Namun demikian, sistem energi anaerobik lebih dominan diperlukan dalam pertandingan pencak silat khususnya kategori tanding. Sementara itu, sistem energi aerobik lebih sedikit porsi yang diperlukan.

### **Abtrack**

Pencak Silat is a martial sport complex . In an effort to achievement of maximum of pencak silat, it is necessary to study in depth the elements that support One of them is the ability to compose coach training program. In the preparation of training programs , one factor that must be considered is the physical condition of what is needed in a sport . The physical condition is closely associated with the energy system . That is if we are talking physical condition , then we also have to talk about the energy system . Basically , in the martial arts, the energy systems used are aerobic and anaerobic energy systems . However, the more dominant anaerobic energy system is needed in the game , especially martial arts sparring category . Meanwhile, the aerobic energy system less the portion required.

**Kata kunci: Pencak Silat, Sistem energi**

### **A. Pendahuluan**

Dalam pencapaian prestasi olahraga yang maksimal, terdapat banyak faktor yang mempengaruhi. Secara garis besar, maka faktor tersebut adalah faktor dari dalam diri atlet (*intern*) dan faktor dari luar diri atlet (*ekstern*). Syafruddin mengatakan bahwa terdapat 4 unsur dalam pencapaian prestasi, yakni kondisi fisik, teknik, taktik dan mental (Syafruddin, 2012; 76). Ini artinya, dalam pencapaian prestasi tidak hanya menggunakan kondisi fisik semata, namun banyak faktor lain yang mempengaruhi.

Dalam olahraga prestasi, banyak hal yang menjadi faktor penentu dalam keberhasilan pencapaian prestasi puncak. Salah satu aspek penting yang diperhatikan adalah bagaimana seorang pelatih dalam memberikan materi latihan memperhatikan elemen kondisi fisik yang terlibat dalam cabang olahraga yang dibinanya. Hal ini sangatlah penting dikarenakan salah satu indikator dari elemen kondisi fisik adalah adaptasi tubuh terhadap pembebanan yang diberikan.

Menurut Johansah (2014), dalam pencak silat tanding teknik dalam upaya pencapaian hasil maksimal dapat menggunakan pukulan, tendangan, juga dengan teknik sambut, guntingan atau jatuhan disertai dengan tangkapan. Pada olahraga pencak silat teknik tendangan sama pentingnya dengan teknik pukulan, akan tetapi tendangan mempunyai kekuatan yang lebih besar dibanding dengan kekuatan pukulan. Kecepatan dalam pencak silat juga dibutuhkan dalam mengantisipasi serangan lawan. Dalam hal ini, salah satu taktik yang sering digunakan dalam pencak silat adalah taktik jual beli. Dimana pada saat lawan melakukan serangan, maka pesilat berusaha menghindar ke kiri, atau ke kanan atau mundur secepatnya. Selanjutnya disusul dengan serangan balasan baik menggunakan pukulan atau tendangan. Dan oleh karena itu, kecepatan perlu ditingkatkan dalam proses pelatihan pencak silat.

Pencak silat merupakan olahraga yang kompleks. Baik dari sisi elemen kondisi fisik yang dibutuhkan, maupun dari sisi teknik, taktik dan lain sebagainya. Jika dilihat dari kondisi lapangan, terlihat bahwa dalam pertandingan pencak silat, khususnya kategori tanding, pesilat menggunakan tempo gerakan yang cepat, tepat dan gesit. Dalam satu babak pertandingan (2 menit) terlihat terjadi kontak fisik rata-rata 12-15 kali (Rasidi Sumetri; 2008). Masing-masing kontak fisik tersebut memakan waktu tidak lebih dari 2-3 detik. Dari hal ini terlihat bahwa tempo permainan pencak silat tanding berubah-ubah. Jika dikaitkan dengan sistem energi, maka dimungkinkan pencak silat tanding menggunakan sistem energi yang kompleks pula. Berangkat dari hal ini, maka melalui kesempatan ini, saya mencoba membahas sedikit mengenai sistem energi pencak silat tanding yang bersumber dari referensi-referensi yang tersedia. Dengan harapan dapat bermanfaat bagi para pelatih pencak silat dalam memberikan program latihan, sehingga mampu meningkatkan prestasi pencak silat.

## B. Pembahasan

Dalam pencapaian prestasi, diperlukan gabungan dari kualitas fisik, teknik, taktik dan kematangan psikis atau mental, sehingga aspek tersebut perlu dipersiapkan secara menyeluruh, sebab satu aspek akan menentukan aspek lainnya. Banyak para pakar menjelaskan bahwa elemen fisik merupakan pondasi dan prestasi dari olahragawan, karena teknik, taktik, dan mental akan dapat dikembangkan dengan baik jika memiliki kualitas fisik yang baik. Seorang atlet yang akan mengembangkan keterampilannya dari teknik dasar ke teknik yang lebih tinggi perlu bekal fisik lebih yang cukup, contoh atlet pesilat yang akan berlatih teknik tendangan balik ataupun *counter* sabit memerlukan fisik yakni power yang memadai. Seperti yang dikemukakan terdahulu bahwa sasaran latihan fisik adalah meningkatkan kualitas sistem otot dan kualitas sistem energi yakni dengan melatih unsur gerak atau biomotor.

Terjadinya perubahan-perubahan fungsi organ tubuh memiliki konsekuensi dalam hal suplay energi yang dibutuhkan tubuh pada saat proses latihan maupun setelah latihan. Dan ini artinya, seorang pelatih harus memahami sistem energi yang dibutuhkan oleh cabang olahraga yang dibinanya. Tubuh manusia melakukan berbagai penyesuaian yang diperlukan dalam serangkaian interaksi yang kompleks dengan melibatkan sistem kerja tubuh (Julunus H dan Ria L. Lankor, 2013: 18). Hal ini dikarenakan untuk dapat melakukan berbagai aktivitas, tubuh memerlukan gerak. Dan gerak dihasilkan dari kontraksi dan rileksasi otot rangka. Dan untuk dapat bekerja otot rangka, maka memerlukan energi. Jadi ketika terjadi kontraksi, ini artinya tubuh memerlukan energi (Umar. 2014; 6).

Pencak silat merupakan olahraga beladiri. Dalam pengklasifikasian olahraga, maka olahraga pencak silat termasuk dalam olahraga tidak terukur. Maksudnya adalah olahraga yang tidak dapat diprediksi mengenai kemungkinan-kemungkinan yang akan dihadapi. Berbeda halnya dengan olahraga terukur, dimana olahraga ini dapat diprediksi mengenai tuntutan cabang tersebut. Misalnya waktu tempuh dalam cabang olahraga atletik. Olahraga pencak silat merupakan olahraga beladiri yang full body contact. Maksudnya adalah olahraga yang dalam pertandingannya pesilat saling berhadapan satu sama lain. Dan dalam menghasilkan point, pesilat harus memasukkan serangan (pukulan atau



tendangan) ke body protector yang melekat pada tubuh lawannya. Sehingga olahraga ini dikatakan dengan olahraga full body contact.

Dalam pencak silat terdapat berbagai macam teknik dasar yang harus dikuasai oleh seorang pesilat. Hal ini dikarenakan dalam pertandingan, kualitas teknik dasar sangat berpengaruh terhadap hasil pertandingan. Seperti teknik berdiri atau yang sering disebut dengan kuda-kuda. Jika kuda-kuda tidak kokoh dan mantap, maka pesilat akan sangat mudah dijatuhkan oleh lawan. Dan pada akhirnya akan mengalami kekalahan. Adapun teknik dasar dalam pencak silat adalah teknik kuda-kuda, teknik serang (tangan dan kaki), teknik belaan (elakan, hindaran dan tangkisan) teknik jatuhan (jatuhan dalam dan jatuhan luar) serta teknik tanding.

Dalam mengkalsifikasikan kondisi fisik yang diperlukan dalam pencak silat, maka dalam hal ini akan dilihat dari beberapa aspek, yaitu sistem energi, teknik yang dipergunakan, dan peraturan pertandingan (Nurul Ihsan. 2012; 19). Melalui sistem energi yang digunakan, maka kita akan dapat mendeteksi kondisi fisik apa yang dibutuhkan. Melalui penelusuran teknik yang digunakan kita akan mampu memperkirakan kondisi fisik apa yang mendukung pelaksanaan teknik tersebut. Dan melalui peraturan pertandingan, maka kita akan bisa melihat bagaimana cara menghasilkan angka dalam meraih kemenangan.

#### 1. Teknik yang dipergunakan

Jika dilihat dari segi teknik yang digunakan dalam pertandingan, maka seluruh teknik dasar dalam pencak silat dipergunakan dalam pertandingan. Dijelaskan dalam peraturan, maka serangan yang menghasilkan poin adalah serangan yang bertenaga, kuat, tepat sasaran dan tidak terhalang. Jika dilihat dari teknik yang digunakan adalah teknik serangan (tangan dan kaki) jatuhan, dan tangkapan, maka kesemua teknik ini harus dilaksanakan dengan cepat, tepat dan kuat. Dan oleh karena itu, kondisi fisik yang dibutuhkan adalah kekuatan, kecepatan, kelincahan, daya ledak dan keseimbangan serta koordinasi.

#### 2. Peraturan pertandingan

Seperti dijelaskan sebelumnya, bahwa Dalam peraturan pertandingan pencak silat untuk kategori tanding dijelaskan bahwa pertandingan berlangsung dalam 3 (tiga) babak. Setiap babak dilaksanakan selama 2 (dua)

menit bersih (*tidak termasuk penghentian oleh wasit*) dan di antara babak diberi waktu istirahat selama 1 (satu) menit. Sehingga total pelaksanaan pertandingan adalah 6 menit dengan istirahat 2 menit (istirahat babak 1 dan babak 2). Dan serangan yang menghasilkan point adalah serangan yang bertenaga, kuat, tepat sasaran dan tidak terhalang. Dan oleh karena itu, untuk dapat memenuhi setiap ketentuan tersebut, maka kondisi fisik yang diperlukan dalam pencak silat adalah daya tahan, kekuatan, kecepatan, kelincahan, kelentukan, daya ledak, keseimbangan dan koordinasi.

### 3. Sistem energi

Dalam peraturan pertandingan pencak silat untuk kategori tanding dijelaskan bahwa pertandingan berlangsung dalam 3 (tiga) babak. Setiap babak dilaksanakan selama 2 (dua) menit bersih (*tidak termasuk penghentian oleh wasit*) dan di antara babak diberi waktu istirahat selama 1 (satu) menit. Sehingga total pelaksanaan pertandingan adalah 6 menit dengan istirahat 2 menit (istirahat babak 1 dan babak 2). Mencermati rentang waktu tersebut, maka jika dikaitkan dengan durasi pelaksanaan suatu aktifitas, maka sistem energi yang digunakan dalam pertandingan pencak silat adalah sistem energi aerobik. Dengan ciri-ciri pelaksanaan lebih dari 2 menit sistem energi yang digunakan adalah sistem energi aerobik.

Namun demikian, berdasarkan pelaksanaan gerakan dalam pencak silat (saat berlangsungnya jual beli serangan), serta jika dikaitkan dengan peraturan pertandingan yang berhubungan dengan serangan, dimana dinyatakan bahwa serangan hanya diperbolehkan terjadi sebanyak 4 (empat) kali jual beli serangan, maka dapat dikatakan rata-rata gerakan dalam melakukan serangan hanya memakan waktu lebih kurang 2-3 detik. Dan oleh karena itu, dalam hal ini sistem energi yang digunakan adalah sistem energi anaerobik.

Peraturan pertandingan di atas dimana dalam waktu 2 (dua) menit, seorang pesilat harus mampu melakukan serangan yang berkualitas tinggi dengan gerakan yang berulang-ulang untuk mendapatkan angka/nilai. Sebagai ketentuan, serangan yang di nilai adalah serangan yang bertenaga, cepat, tepat sasaran, dan didukung kuda-kuda, atau kaki tumpuan yang baik, jarak

jangkauan tepat dan lintasan serangan yang benar, tanpa terhalang oleh bagian tubuh lawan seperti tangkisan, elakan, dan hindaran.

Berdasarkan sistem energi yang digunakan tersebut, maka dimungkinkan kondisi fisik yang terlibat dalam pencak silat adalah daya tahan. Baik daya tahan kardiovaskuler, maupun daya tahan otot. Energi merupakan kapasitas untuk melakukan pekerjaan, dimana kegiatan merupakan hasil perkalian dari tenaga dan jarak yang diperoleh (Bafirman. 2013; 11). Otot merupakan alat gerak aktif yang sangat berperan dalam melakukan gerak. Untuk dapat bekerja dengan baik, otot memerlukan energi yang secara fisiologis dapat diartikan sebagai kapasitas atau kemampuan untuk melakukan kerja (Syafuruddin. 2011; 67). Energi adalah persyaratan yang dibutuhkan dalam melaksanakan aktifitas latihan dan pertandingan (Bompa. 1999;19).

Energi berasal dari sumber makanan dalam bentuk karbohidrat, protein dan lemak. Sebagai satuan ukur dari energi adalah kilokalori (kcal), dimana satu kalori sama dengan 1000 kalori (Syafuruddin. 2011; 67). Dan setiap aktifitas yang dilaksanakan oleh manusia pasti memerlukan energi sebagai sumber tenaga dalam penggerak. Energi yang diambil yaitu berasal dari pemecahan dalam bahan kimia dalam otot yaitu *Adenosine Triphosphate* (ATP) yang dipecah menjadi *Adenosine Diphosphate* (ADP) (Umar. 2014; 6).

Pada dasarnya ada dua sistem energi yang diperlukan dalam setiap aktivitas manusia, yaitu sistem energi aerobik dan sistem energi anaerobik (Bompa, O Tudor. 1994:14). Namun dalam olahraga, menurut Syafuruddin terdapat tiga sistem energi dalam melakukan aktifitas olahraga, yakni sistem phosphagen atau sistem ATP-PC (*Adenosine Triphosphate-creatin phosphate*), sistem asam laktat (*the lactic acid system*) dan sistem aerobik atau sistem oksigen (*the oxygen or aerobik system*) (Syafuruddin. 2011; 68). Sistem energi anaerobik berarti energi yang dihasilkan dari makanan tanpa memerlukan oksigen yang simultan. Sedangkan energi aerobik adalah energi yang dihasilkan yang memerlukan oksigen (Guyton, Artur MD. 1994;171). Kedua sistem ini terdapat dalam setiap cabang olahraga, hanya saja tergantung mana yang lebih dominan menggunakan salah satu sistem energi tersebut. Dan ini tergantung dari karakteristik kecabangan olahraga. Sistem energi

dapat diketahui berdasarkan intensitas kerja, waktu, jarak dan frekuensi aktifitas yang berlangsung (Umar. 2014:8).

Sistem phospagen atau sistem ATP-PC merupakan sistem energi tercepat dibandingkan dengan sistem energi lainnya. Hal ini dikarenakan menggunakan *adenosine triphosphate* yang artinya adalah suatu bentuk energi kimia yang segera dapat digunakan untuk kerja otot (Syafuddin . 2011;68). Terdapat beberapa alasan mengapa penyediaan ATP cepat, yaitu sistem *fosfagen* tidak tergantung kepada rangkaian reaksi kimia panjang, sistem *fosfagen* tidak tergantung ada transport oksigen ke otot yang sedang bekerja dan ATP-PC kedua-duanya disimpan langsung dalam mekanisme kerja otot. Peristiwa glikolisis terjadi apabila sebuah molekul glukosa masuk ke dalam sel dan digunakan untuk menajikan energi, maka molekul glukosa tersebut mengalami serangkaian reaksi kimia. Peristiwa ini terjadi dalam cairan sel di luar mitokondria (Bafirman. 2013; 19). Dalam proses energi anaerobik, energi yang dihasilkan beberapa molekul ATP saja. Dan ATP yang dihasilkan hanya cukup untuk melaksanakan aktifitas dalam beberapa detik saja (Umar. 2014;9). Sistem energi anaerobik dapat dibedakan menjadi dua, yaitu anaerobik alaktik dan sistem energi anerobik laktit. Selama dalam proses pemenuhan kebutuhan energi, sistem energi anerobik alaktit dan sistem energi laktit tidak memerlukan oksigen (Bompa.1994;23).

Sistem asam laktat atau glikolisis anerobik berarti penguraian atau pemecahan glucose menjadi asam piruvat tanpa bantuan oksigen (Syafudin. 2011; 69). Dalam sistem ini penguraian karbohidrat secara terpisah menyediakan energi yang dibutuhkan oleh ATP yang dihasilkan (Syafudin. 2011; 69). Asam laktat yang terbentuk berasal dari asam piruvat yang dalam prosesnya tidak tersedia oksigen, sehingga asam piruvat tersebut berubah menjadi asam laktat. Namun apabila tersedia cukup oksigen, asam piruvat dilanjutkan prosesnya masuk ke dalam mitokondria untuk dioksidasi dalam siklus kreb's (Umar. 2004;10). Sistem asam laktat sangat diperlukan pada aktifitas yang berlangsung 1-3 menit seperti pada lari 400 dan 800 meter, renang 100 dan 200 meter yang sumber energinya tergantung pada sistem asam laktat (Syafudin. 2011; 69).

Sistem aerobik merupakan sistem energi yang mekanisme pembentukannya selalu menggunakan energi. Sistem ini lebih dominan pada aktivitas yang

berlangsung di atas tiga menit seperti lari 5000 meter, 10.000 dan lari marathon serta lainnya. Proses metabolisme aerobik merupakan serangkaian reaksi kimia yang memerlukan oksigen ((Syafudin. 2011; 70). Tubuh akan lebih efisien menggunakan sistem aerobik dikarenakan mampu menyediakan energi yang lebih besar sehingga dapat membentuk ATP yang lebih banyak. Dan sebaliknya, apabila tubuh menggunakan sistem tubuh anerobik, maka ATP yang dihasilkan lebih sedikit. Tubuh akan cepat mengalami kelelahan dibandingkan dengan intensitas kerja lebih rendah (Umar. 2014;14).

Sistem energi aerobik merupakan sistem energi yang memerlukan oksigen dalam menghasilkan energi. Karakteristik sistem energi ini adalah lamanya waktu yang mampu dalam beraktifitas dalam intensitas rendah. Proses pemenuhan energi aerobik berlangsung dari mitokondria, sehingga memiliki pengaruh lebih lambat dan tidak dapat dipergunakan seketika. Hal ini dikarenakan selama proses pemenuhan energi aerobik diperlukan oksigen sebanyak-banyaknya guna mempercepat terbentuknya energi kembali. Dalam proses pemenuhan energi aerobik diperlukan oksigen untuk membantu pemecahan senyawa glikogen dan karbohidrat. Adapun karakteristik sistem energi aerobik adalah intensitas kerja sedang, lama kerja di atas 3 menit, irama kerja kontinue dan tidak berfluktuasi, menghasilkan karbon dioksida dan air (Awan Haryono. 2005; 434). Sistem energi aerobik untuk aktivitas rendah (*low intensity*) yang dilakukan dalam waktu lama atau lebih dari 2 menit. Sedangkan sistem anaerobik alaktik merupakan energi siap pakai, sistem ini untuk aktivitas yang memerlukan waktu pendek dengan intensitas tinggi (*high intensity*) (Bompa. 2000; 23).

Telah dijelaskan sebelumnya bahwa dalam suatu cabang olahraga 2 sistem energi sama-sama digunakan. Dan hanya dilihat sistem energi mana yang lebih dominan. Apakah sistem energi anerobik atau aerobik. Demikian pula halnya dalam pencak silat. Dalam peraturan pertandingan pencak silat dijelaskan bahwa pencak silat dalam kategori tanding adalah kategori pertandingan pencak silat yang menampilkan dua orang pesilat dari kubu yang berbeda, keduanya saling berhadapan menggunakan unsur pembelaan dan serangan yaitu menangkis/ mengelak/ mengena/ menyerang pada sasaran dan menjatuhkan lawan; penggunaan taktik dan teknik bertanding, ketahanan stamina dan semangat juang,



menggunakan kaidah dan pola langkah yang memanfaatkan kekayaan teknik jurus, mendapatkan nilai terbanyak (PB. IPSI; 2012).

Pencak silat merupakan olahraga *body contact* yang kemungkinan terjadinya cedera pada saat bertanding sangat besar. Untuk itu pesilat di harapkan memiliki kualitas fisik, teknik, taktik dan psikis yang baik. Kualitas fisik antara lain ditentukan oleh kebugaran otot dan kebugaran energi. Kemampuan biomotor yaitu kekuatan, ketahanan, kecepatan, fleksibilitas, dan koordinasi. Sedangkan kebugaran energi mencakup sistem energi aerobik dan anaerobik, untuk kualitas psikis antara lain dipengaruhi oleh faktor motivasi, konsentrasi, kecemasan, dan ketegangan.

Pencak silat merupakan cabang olahraga yang memerlukan komponen biomotorik yang kompleks. Namun jika dilihat dari sisi peraturan pertandingan yang berhubungan nilai, maka setiap serangan harus mengandung unsur power yang baik (Awan Haryono. 2005; 432). Power adalah perpaduan antar kecepatan dan kekuatan (Markwick, Will. 2012;31). Serangan yang dilakukan harus cepat dan kuat sehingga mampu menghasilkan point. Untuk itu dalam melaksanakan teknik serangan harus disertai dengan kecepatan dan kekuatan maksimal. Selanjutnya dengan melihat peraturan pertandingan yang menyatakan bahwa serangan hanya diperbolehkan 6 kali serangan secara beruntun, maka diketahui pelaksanaan aktifitas yang cepat dan kuat tersebut berkisar 6-8 detik dalam satu rangkaian serangan. Dan setelah itu, wasit akan menghentikan pertarungan. Ini artinya jika dilihat dari karakteristik sistem energi, maka sistem energi pencak silat tergolong pada sistem energi anaerobik alaktik (ATP-PC). Dimana sistem ATP-PC merupakan sistem energi yang mampu mengerahkan tenaga dengan cepat dan masa kerja maksimalnya adalah 10 detik.

Mencermati dari ketentuan waktu/lama pertandingan pencak silat, setiap babak berlangsung selama 2 menit dan istirahat antara babak selama 1 menit, maka sistem energi yang dominan adalah sistem asam laktat (*The Lactic Acid System*) Sistem asam laktat dikenal dengan glikolisis anerobik (*anaerobic glycolysis*) yang berarti menguraikan atau pemecahan glucosa menjadi asam piruvat (*pyruvic acid*) tanpa oksigen. Dalam sistem ini penguraian karbohidrat secara terpisah menyediakan energi yang di perlukan oleh ATP yang dihasilkan.

Dalam keadaan persediaan oksigen yang cukup, asam piruvat dioksidasi menjadi CO<sub>2</sub> (*carbon dioxide*) dan H<sub>2</sub>O (air). Bila tuntutan energi ATP melebihi normal maka asam piruvat di rubah sementara menjadi asam latat (*lactic acid*).

Selanjutnya jika dilihat dari jumlah waktu serta babak yang dijelaskan dalam peraturan pertandingan pencak silat, dimana atas tiga babak dan masing-masing babak selama 2 menit bersih ditambah waktu istirahat 1 menit antar babak. Dalam setiap babak terjadi pertarungan rata-rata sebanyak 13-15 kali. Dengan demikian akan berlangsung reaksi kimia yang secara terus menerus berlangsung, sehingga tidak terjadi penguraian kembali sisa pembakaran. Dan akibatnya energi akan habis. Untuk itu, sistem energi anerobik laktat dalam membantu penyediaan energi yang dibutuhkan. Dengan adanya kinerja tersebut, akan dapat memperpanjang kinerja otot sekitar 100-120 detik (awan Haryono. 2005; 423). Dari sistem energi di atas dapat di katagorikan bahwa sistem ini terjadi pada olahraga pencak silat mengingat bahwa lamanya pertandingan pencak silat selama 3 babak adalah masing-masing babak berlangsung 2 (dua) menit, dan istirahat disela babak selama 1 (satu) menit. Walaupun aktifitas gerakan terputus-putus namun dalam waktu 2 menit pesilat dituntut untuk melakukan serangan yang berulang-ulang.

Selama pertandingan pencak silat berlangsung, sistem energi aerobik tetap diperlukan meskipun relatif kecil dibandingkan dengan sistem energi aerobik (awan Haryono. 2005; 434). Pesilat yang memiliki kemampuan aerobik yang baik akan mampu melaksanakan aktivitas dalam waktu yang relatif sama. Walaupun dalam pertandingan pencak silat terdapat jeda atau interval antar serangan, namun masa pemulihan otot tidak mungkin terjadi dengan cepat. Selanjutnya masa istirahat antar babak selama 1 menit juga tidak cukup untuk pemulihan sempurna. Dan oleh karena itu, pesilat dituntut untuk memiliki kemampuan bekerja dalam waktu yang relatif lama. Dan ini artinya, sistem energi aerobik dalam pencak silat juga diperlukan.

Salah satu aspek yang dapat dijadikan pedoman untuk mengetahui sistem energi suatu cabang olahraga adalah dengan melihat lama waktu kerja. Secara keseluruhan, total waktu normal yang dibutuhkan dalam pertandingan pencak silat adalah 480 detik. Dengan rincian dalam pencak silat, lama satu babak adalah 2

menit. Ini artinya selama 120 detik dalam satu babak. Jika dalam tiga babak maka total waktu aktif adalah sebanyak  $120 \times 3 = 360$  detik. Waktu istirahat selama 1 menit antar babak. Jadi total waktu istirahat adalah 120 detik. Berdasarkan beberapa observasi serta pengamatan yang dilakukan oleh peneliti selama ini, diketahui dalam satu babak, rata-rata pertarungan serang bela yang terjadi adalah 13-15 kali. Masing-masing durasi waktu selama 3-5 detik. Jadi jumlah waktu untuk pertarungan serang bela adalah sekitar 45 detik per babak. Dan + 130 detik secara keseluruhan. Dan jika dipersentasikan total waktu dalam satu babak terbagi atas 35% untuk pertarungan, 46,88% untuk pemulihan antar pertarungan dan 25% untuk istirahat antar babak. Berdasarkan persentase tersebut, maka energi yang digunakan dalam pencak silat tanding adalah sistem energi aerobik 73,75% dan sistem energi anaerobik sebesar 26,25% (awan Haryono. 2005; 436).

Sistem energi sangat erat kaitannya dengan kinerja. Dalam pencak silat tanding, waktu kerja terbagi atas waktu kerja pertarungan, dan waktu kerja interval antar pertarungan. Dari kalkulasi persentase di atas, terlihat rata-rata waktu pertarungan adalah 3 detik, ini artinya sistem energi yang terlibat adalah sistem energi anerobik. Jika dilihat dari waktu kerja recoveri antar pertarungan adalah rata-rata 12-15 detik atau di atas 3 detik. Dan ini artinya sistem energi yang terlibat adalah sistem energi aerobik.

### **C. Kesimpulan**

Berdasarkan kajian literatur mengenai sistem enegeri pencak sialt tanding di atas, maka dapat disimpulkan beberapa hal sebagai berikut:

1. Pencapaian prestasi pencak silat dipengaruhi oleh banyak faktor, salah satunya adalah kemampuan pelatih dalam menganalisa kebutuhan energi dalam cabang olahraga yang dibina
2. Dalam pembentukan Kondisi fisik dalam pencak silat, perlu diperhatikan sistem energi yang digunakan dalam pencak silat
3. Sistem energi pencak silat tergolong pada sistem energi anaerobik alaktik (ATP-PC). Dimana sistem ATP-PC merupakan sistem energi yang mampu mengerahkan tenaga dengan cepat dan masa kerja maksimalnya adalah 10 detik.

4. Mencermati dari ketentuan waktu/lama pertandingan pencak silat, setiap babak berlangsung selama 2 menit dan istirahat antara babak selama 1 menit, maka sistem energi yang dominan adalah sistem asam laktat (*The Lactic Acid System*) Sistem asam laktat dikenal dengan glikolisis anerobik (*anaerobic glycolysis*) yang berarti menguraikan atau pemecahan glukosa menjadi asam piruvat (*pyruvic acid*) tanpa oksigen.
5. Selama pertandingan pencak silat berlangsung, sistem energi aerobik tetap diperlukan meskipun relatif kecil dibandingkan dengan sistem energi aerobik

### **Daftar Pustaka**

- Awan Haryono. 2005. Predominant Sistem Energi dalam Pencak silat kategori tanding. Yogyakarta: Jurnal Olahraga Vol 11 No 3 Tahun 2005
- Bafirman. 2013. Fisiologi Olahraga. Malang: Wineka Media
- Bompa Tudor O. 2000. Total Training for young champion. Champaign II, USA: Human Kinetic
- Bompa, O Tudor. 1994. Power Training For Sport Plyometrics For Maximum Power Development. Canada: Canadian Cataloguing In publication data,
- Bompa. 1999. Periodization: Theory and methodology of training 4<sup>th</sup> edition, New York: Kendall/hunt Publishing Company
- Bompa. 1994. Theory and methodology of training. Toronto: Mosaic Press, 1994
- Guyton, Artur MD. 1994. Textbook of medical physiology. Jakarta: Penerbit buku kedokteran, 1994
- Julunus H dan Ria L. 2013. Teori Kepelatihan Olahraga. Jakarta: Lankor
- Markwick, Will. 2012. Incorporating Olympic Lifting And Resisted Jump Platform Training To Improve Lower Body Power. Australia: Journal Of Australian Strength and Conditioning. March 2012. Volume 20. Issue 1
- Mc.Neely and Sandler. 2007. Power Plyometrics The Complete Program. Maidenhead, Meyer & Meyer
- Nurul Ihsan. 2012. Tinjauan Kondisi Fisik Atlet Pencak Silat PPLP Sumatera Barat. (laporan Penelitian). Padang. Lemlit UNP
- PB. IPSI. 2012. Peraturan Pertandingan Pencak Silat. Jakarta. Pedepokan
- Rasidy Sumetri. 2008. Pengaruh Metode Interval Intensif Dan Metode Interval Ekstensif Terhadap Peningkatan Power Endurance Tendangan Dalam Olahraga Pencak Silat (Tesis). Padang. PPs UNP
- Umar. 2014. Fisiologi Olahraga. Padang: UNP Press