
HIGH INTENSITY INTERVAL TRAINING LEBIH MENINGKATKAN KAPASITAS AEROBIK DARIPADA LOW INTENSITY STEADY STATE PADA ATLET KARATE DOJO CAMPUHAN ASRI DI DENPASAR

I Ketut Wedarthana Aditya Prana¹, I Putu Gede Adiatmika², Tjokorda Gde Bagus Mahadewa³, I Dewa Putu Sutjana⁴, Ketut Tirtayasa⁵, I Putu Adiartha Griadhi⁶

¹Program Magister Fisiologi Keolahragaan Fakultas Kedokteran, Universitas Udayana, Denpasar
^{2,3,4,5,6} Fakultas Kedokteran, Universitas Udayana, Denpasar

e-mail : adityaprana10@gmail.com

ABSTRAK

Daya tahan fisik yang menurun berdampak pada kebugaran umat manusia. Terjadinya penurunan aktivitas yang dapat membuat penurunan fisik dari fungsi jantung dan paru dan sistem metabolisme yang menurun. Daya tahan fisik ini dibagi menjadi dua bagian, yakni daya tahan umum dan daya tahan otot. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pelatihan HIIT lebih meningkatkan kapasitas aerobik dari pada pelatihan LISS pada atlet karate Dojo Campuhan Asri di Denpasar. Jenis penelitian eksperimental dengan rancangan *the randomized pre-posttest control group design*. Kapasitas aerobik diukur dengan menggunakan MFT (*multistage fitness test*). Subjek penelitian adalah Atlet Karate Putra usia 7 -12 tahun yang berjumlah 16 orang dan dibagi dalam dua kelompok perlakuan yang berbeda. Kelompok I diberikan pelatihan *High Intensity Interval Training* dengan pelatihan berdasarkan repetisi maksimal dan Kelompok II diberikan pelatihan *Low Intensity Steady State* dengan pelatihan berdasarkan waktu maksimal selama 60 menit dengan frekuensi latihan 3 kali seminggu selama 6 minggu kedua kelompok. Hasil peningkatan kapasitas aerobik antar ke dua Kelompok sebelum dan sesudah pelatihan diuji dengan *t-independent*, dengan nilai signifikansi $\alpha = 0,05$. Rerata Kapasitas aerobik pada ke dua Kelompok sebelum pelatihan dengan nilai $p = 0,339$ dan sesudah pelatihan dengan nilai $p = 0,001$. Hal tersebut menunjukkan bahwa Kelompok I dan Kelompok II sama-sama memberi efek peningkatan ($p < 0,05$). Namun pada Kelompok I lebih baik dibandingkan dengan Kelompok II ($p < 0,05$). Disimpulkan bahwa Kapasitas aerobik pada Kelompok I dan Kelompok II sama-sama mengalami peningkatan. Namun, Kelompok pelatihan *High Intensity Interval Training* lebih baik dibandingkan Kelompok pelatihan *Low Intensity Steady State*. Disarankan pelatihan *High Intensity Interval Training* lebih disarankan pada pelatihan Atlet.

Kata kunci : High Intensity Interval Training, HIIT, Low Intensity Steady State, LISS, Kapasitas aerobik, Karate

HIGH INTENSITY INTERVAL TRAINING MORE EFFECTIVE THAN LOW INTENSITY STEADY STATE IN IMPROVING THE AEROBIC CAPACITY AT AMONG KARATE ATHLETE IN DOJO CAMPUHAN ASRI DENPASAR.

ABSTRACT

Decreased physical endurance impacts for human fitness. The occurrence of decline in activities that can make physical decline of heart and lung function and decreased metabolic system. This physical endurance is divided into two parts, namely general durability and muscular endurance. This research aims to know HIIT training further increase aerobic capacity than in training of LISS in Dojo Campuhan Asri Denpasar. Type of experimental research with the randomized pre-posttest control group design. Aerobic capacity is measuring by MFT (multistage fitness test). The research subjects were male karate athletes between 7-12 years, totaling 16 people and divided into two different treatment groups. Group I was given training in High Intensity Interval Training with training based on maximum repetition and Group II was given Low Intensity Steady State training with training based on a maximum time of 60 minutes with frequency of exercise 3 times a week for 6 weeks in both group. The result of increased aerobic capacity between the two Groups before and after the training was tested with t-independent, with the significant value $\alpha = 0.05$. Average aerobic capacity in both Groups before training with the value $P = 0.339$ and after training with the value $P = 0.001$. It shows that the group I and group II both gave an improved effect ($P < 0.05$). But in group I better than the group II ($p < 0.05$). It was concluded that aerobic capacity in Group I and Group II had both increased. However, the High Intensity Interval Training Group training is better than the Low Intensity Steady State Training Group. High Intensity Interval Training suggested training is recommended for athletes training.

Keywords: High Intensity Interval Training , HIIT , Low Intensity Steady State, LISS, Capacity Aerobic, Karate.

PENDAHULUAN

Daya tahan fisik yang menurun berdampak pada kebugaran umat manusia, jika kebugaran menurun akan berdampak besar terhadap pekerjaan atau aktivitas sehari-hari. Dampak besar tersebut yaitu terjadinya penurunan aktivitas yang tentunya akan membuat penurunan fisik dari kemampuan organ tubuh seperti jantung dan paru dan sistem metabolisme. Daya tahan fisik umum (*respiratio-cardiovascular endurance*) adalah kemampuan tubuh untuk melakukan aktivitas terus-menerus dalam jangka waktu lebih dari 10 menit dan dalam keadaan aerobik dimana metabolisme sel ototnya memerlukan pasokan oksigen dari udara luar untuk mendapatkan tenaga bergerak atau berkontraksi¹ Tidak mengalami kelelahan yang berarti maksudnya ialah setelah seseorang melakukan suatu kegiatan atau aktivitas, masih mempunyai cukup semangat dan tenaga untuk menikmati waktu senggangnya dan untuk keperluan-keperluan lainnya yang mendadak².

Atlet yang memiliki kondisi fisik yang baik, akan lebih cepat menguasai teknik - teknik gerakan yang dilatihkan³. Adapun bentuk dalam kondisi fisik tersebut yaitu daya tahan aerobik, daya tahan anaerobik, stamina, kelenturan, kelincahan, kekuatan, kecepatan, dan koordinasi³. Karate adalah salah satu cabang yang memerlukan daya tahan aerobik yang baik. Dalam satu sesi pertandingan pada cabang olahraga karate sistem pertandingannya diselesaikan dalam satu hari dimulai dari penyisihan hingga final. Dalam kondisi tersebut diharapkan atlet dalam cabang olahraga karate harus memiliki kondisi fisik yang baik untuk menjaga kebugarannya terutama pada daya tahan umum yang ada hubungannya dengan kapasitas aerobik¹. Cabang olahraga Karate mempertandingkan dua nomor yaitu kata dan kumite, pada nomor kata adalah nomor yang khusus mempertandingkan kemampuan jurus dalam menguasai ilmu karate tradisional dengan harmonisasi gerak yang

mencerminkan kekuatan, kecepatan, tenaga, dan keindahan dengan peragaan jenis atau bentuk Kata harus berbeda tiap penyisihan, sedangkan nomor Kumite merupakan bentuk dari aplikasi teknik pertahanan dan penyerangan yang dilatih dalam Kata dan dasar gerakan dalam Karate⁴.

Pelatihan untuk meningkatkan kapasitas aerobik dengan menggunakan *High Intensity Interval Training* dan *Low Intensity Steady State*. Metode *high intensity interval training* atau *HIIT* adalah sebuah konsep latihan yang menggunakan kombinasi antara latihan intensitas tinggi dan diselingi dengan latihan intensitas sedang atau rendah⁵. Dalam metode latihan *low intensity steady state* atau *LISS* adalah latihan dengan intensitas rendah yang membutuhkan waktu 30 – 60 menit dengan intensitas latihan 60% dari denyut jantung maksimal⁶. Penyusunan program latihan dalam latihan HIIT dan LISS dapat dimodifikasi dalam bentuk yang berhubungan dengan latihan aerobik.

Program Latihan High Intensity Interval Training	
Komponen Program	Modifikasi Program
Model Latihan	Dapat menggunakan Berbagai macam modalitas (misalnya treadmill, sepeda static, dll)
Intensitas Latihan	1. Latihan sebaiknya dilakukan dengan kecepatan atau beban latihan yang berhubungan dengan VO2Max
	2. 90-100% Heart Rate Reserve (HRR) atau Oxygen Uptake Reserve atau 95-100 % Heart Rate Maximal
	3. Nilai RPE 17-20 (pada skala 6-20)
Durasi Latihan	1. 6-10 x Repetisi dengan 2-3 menit durasi latihan diselingi 2-3 menit pemulihan
	2. Repetisi Interval dapat dimulai dengan 2x per sesi (latihan 3 menit dan pemulihan 3 menit, kemudian di ulang) dan ditambah satu repetisi interval latihan atau pemulihan tiap minggu
Frekuensi Latihan	Satu sesi latihan

Program Latihan Steady State Training	
Komponen Program	Modifikasi Program
Mode Latihan	1. hasil data pre test kapasitas aerobik dengan menggunakan tes MFT (Multistage Fitnest Test) atau bleep test terhadap mode atau jenis latihan 2. sesi Latihan sebaiknya dirancang agar sesuai dengan tujuan
Intensitas Latihan	1. Latihan Sebaiknya silakukan dengan kecepatan atau beban latihan yang berhubungan dengan kapasitas aerobik 2. % VO2Max Pada kapasitas aerobik dapat bervariasi tergantung status.
Durasi Latihan	20-30 menit tiap steady state dan disesuaikan dengan tujuan
Frekuensi Latihan	Satu sesi latihan Steady State

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dengan menggunakan rancangan *Experimental Randomized Pre and Post-test Control Grup Design*⁷. Masing-masing Kelompok terdiri dari 8 sampel semuanya laki-laki. Kelompok HIIT diberikan bentuk pelatihan lari cepat dengan diselingi lari ringan dalam durasi lebih cepat dan Kelompok LISS diberikan bentuk latihan lari ringan dengan durasi panjang. Populasi target pada penelitian ini adalah atlet Karate di Dojo Campuhan Asri Denpasar dengan seluruh populasi berjumlah 16 orang.

Teknik pengambilan subjek penelitian sesuai dengan kriteria inklusi dan eksklusi. Pelatihan pada Kelompok HIIT dan Kelompok LISS dilakukan dalam empat kali satu minggu selama enam minggu. Penelitiannya dengan prosedur: 1. Penjelasan tentang tujuan, manfaat, jadwal, tempat penelitian, tata pelaksanaan penelitian, dan hak-hak subjek dalam pelaksanaan penelitian, 2. Membagi jumlah subjek penelitian berdasarkan dua Kelompok HIIT dan Kelompok LISS dengan undian angka ganjil dan genap, 3. melengkapi data subjek penelitian yang berhubungan dengan usia (thn), berat badan (kg), tinggi badan (cm), dan perhitungan indeks masa tubuh (kg/m^2), 4. mencatat data awal dari tes kapasitas aerobik menggunakan *Multistage fitness test* antar kedua kelompok.

Bentuk pelatihan pada penelitian ini dalam pelatihan HIIT berlari bolak - balik dengan intensitas berdasarkan repetisi maksimal yang sudah didapatkan sebelum penyusunan program latihan dengan interval melakukan lari cepat 10 detik dan dilanjutkan dengan lari ringan 30 detik secara terus menerus berdasarkan repetisi maksimal masing-masing sampel. Bentuk pelatihan pada Kelompok LISS berlari ringan bolak – balik secara terus menerus dengan intensitas berupa durasi 30 sampai 60 menit dimulai dengan intensitas 30% dari durasi maksimal

yaitu 60 menit yang akan selalu ditambahkan 10% tiap minggunya selama 6 minggu⁸.

Program HIIT

Nama : MD
Usia : 10
Repetisi Maksimal : 50 kali
Periode : Minggu ke – 1

No.	Uraian Latihan	Nama Latihan	Repetisi maksimal	Repetisi Latihan	Set	Rest
1.	Pemanasan	Peregangan	-	-	-	-
2.	Inti	Lari lambat 30 detik di lanjutkan lari cepat 10 detik (di hitung 1 repetisi) HIIT	50 kali lari lambat 30 detik lari cepat 10 detik (di hitung 1 repetisi)	30 % dari repetisi Maksimal = 15 kali	3	2 - 3 menit
3.	Pendinginan	Pelemasan	-	-	-	-

Program LISS

Nama : HNR
Usia : 8
Durasi Maksimal : 60 menit
Periode : Minggu ke – 1

No.	Uraian Latihan	Nama Latihan	Durasi maksimal	Durasi Latihan	Rep	Rest
1.	Pemanasan	Peregangan	-	-	-	-
2.	Inti	Lari Lambat 20 - 60 menit (di hitung 1 repetisi) LISS	60 menit	30 % dari Durasi Maksimal = 18 menit	-	2 - 3 menit
3.	Pendinginan	Pelemasan	-	-	-	-

Analisis Data

Menganalisis umur, berat badan, tinggi badan dan indeks masa tubuh dengan statistik deskriptif, akan dilanjutkan dengan uji normalitas data dengan *shapiroWilk Test* untuk mengetahui sebaran data terdistribusi normal atau tidak ($p > 0,05$). Setelah mengetahui sebaran data terdistribusi normal maka dilakukan uji homogenitas dengan *levene's test* untuk mengetahui sebaran data bersifat homogen ($p > 0,005$). Untuk Mengetahui efek perlakuan dari penelitian dilakukan *paired sample t-test* terhadap kedua kelompok untuk menjawab Hipotesis I dan II, dan dilanjutkan dengan *Independent t-test* untuk mengetahui perbedaan efek pemberian perlakuan pada penelitian ini.

HASIL PENELITIAN

1. Karakteristik Subjek Penelitian.

Penelitian melibatkan 16 orang subjek penelitian dengan karakteristik umur, tinggi badan, berat badan, indeks masa tubuh.

Tabel 1. Distribusi Data Subjek Berdasarkan Umur, Berat Badan, Tinggi Badan, Indeks Masa Tubuh Ke dua Kelompok N = 16

Karakteristik subjek	Kelompok I (Rerata ± SB)	Kelompok II (Rerata ± SB)	p
Umur (th)	8,88 ± 1,35	11,25 ± 1,03	0,339
Berat Badan (kg)	27,68 ± 5,00	34,62 ± 8,09	
Tinggi badan (cm)	122,8 ± 9,8	140,12 ± 8,09	
IMT/kgm ²	18,31 ± 2,13	17,81 ± 2,31	

2. Uji Normalitas

Dengan hasil uji normalitas (*uji saphiro wilk*) pada Kelompok I dan Kelompok II sebelum dan sesudah pelatihan berdistribusi normal dapat di lihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Uji Normalitas Data

Kelompok	Sebelum Pelatihan		Sesudah Pelatihan	
	Rerata±SB	p	Rerata±SB	p
I	35,5 ± 4,16 ml/kg/menit	0,281	39,50 ± 3,33 ml/kg/menit	0,303
II	35,28 ± 3,33 ml/kg/menit	0,283	37,12 ± 3,90 ml/kg/menit	0,519

Keterangan:

I = Kelompok HIIT

II = Kelompok LISS

Hasilnya menunjukkan bahwa data berdistribusi normal ($p > 0,05$).

3. Uji Homogenitas

Hasil uji homogenitas data menggunakan *uji levene's test* pada Kelompok I dan Kelompok II sebelum dan sesudah pelatihan

Tabel 3 Uji Homogenitas Data

Kelompok	Sebelum Pelatihan		Sesudah pelatihan	
	Rerata±SB	P	Rerata±SB	P
I	35,5 ± 4,16 ml/kg/menit	0,316	39,50 ± 1,36 ml/kg/menit	0,339
II	35,28 ± 3,33 ml/kg/menit		37,12 ± 1,20 ml/kg/menit	

Keterangan :

I = Kelompok HIIT

II = Kelompok LISS

uji homogenitas dengan menggunakan *Levene's test*. Hasilnya menunjukkan bahwa varian data homogen ($p > 0,05$).

4. Paired sample t-test

Tabel 4. Uji *t-test* ke dua kelompok.

Kelompok	Sebelum pelatihan Rerata±SB	Sesudah pelatihan Rerata±SB	p
I	35,5 ± 4,16 ml/kg/mnt	39,50 ± 1,36 ml/kg/mnt	0,001
II	35,28 ± 3,33 ml/kg/mnt	37,12 ± 1,36 ml/kg/mnt	0,008

Keterangan :

I = Kelompok HIIT

II = Kelompok LISS

Tabel 4. rerata hasil kapasitas aerobik pada Kelompok I dan Kelompok II terjadi peningkatan bermakna ($p < 0,05$).

5. Uji t-test Independent ke dua kelompok

untuk mengetahui perbedaan nilai rata-rata antar Kelompok I dan Kelompok II sebelum dan sesudah perlakuan.

Tabel 5. Uji *t-test Independent*.

Kelompok	Sebelum Pelatihan Rerata±SB	Sesudah Pelatihan Rerata±SB	p
I	35,5 ± 4,16 ml/kg/mnt	39,50 ± 1,36 ml/kg/mnt	0,001
II	35,28 ± 3,33 ml/kg/mnt	37,12 ± 1,20 ml/kg/mnt	0,008
P	0,339	0,001	

Keterangan :

I = Kelompok HIIT

II = Kelompok LISS

Tabel 5. menunjukkan bahwa beda rerata kebugaran fisik sebelum perlakuan antara Kelompok I sebesar 35,5 ± 4,16 dan Kelompok II sebesar 35,28 ± 3,33. Analisis kemaknaan dengan uji *t-independent* menunjukkan nilai $p = 0,339$. Hal ini berarti bahwa Kelompok I dan Kelompok II sebelum diberi perlakuan tidak berbeda bermakna karena ke dua Kelompok perlakuan memiliki nilai $p > 0,05$.

Pada beda rerata kapasitas aerobik sesudah perlakuan antara Kelompok I sebesar 39,50 ± 1,36 dan kelompok II sebesar 37,12 ± 1,20. Analisis kemaknaan dengan uji *t-independent* menunjukkan nilai $p = 0,001$. hal ini berarti bahwa antara Kelompok I dan

Kelompok II setelah diberi perlakuan berbeda makna ($p < 0,05$).

6. Persentase Peningkatan Kapasitas Aerobik pada ke dua kelompok

Tabel 6. Persentase Peningkatan Kapasitas Aerobik pada ke dua kelompok.

Kelompok	Sebelum Pelatihan Rerata \pm SB	Sesudah Pelatihan Rerata \pm SB	Persentase (%)
I	35,5ml/kg/mnt	39,50 ml/kg/mnt	11 %
II	35,28ml/kg/mnt	37,12ml/kg/mnt	5 %

Keterangan :

I = Kelompok HIIT

II = Kelompok LISS

Persentase peningkatan kapasitas aerobik pada Kelompok I dan kelompok II selama 6 minggu pada Tabel 6. yang menunjukkan bahwa peningkatan kapasitas aerobik sesudah pelatihan pada kelompok I lebih besar daripada Kelompok II. Hal ini menunjukkan kedua kelompok perlakuan sama-sama memberi pengaruh peningkatan setelah diberikan pelatihan. Persentase peningkatan kapasitas aerobik pada kelompok I memberi pengaruh yang lebih baik daripada kelompok II.

PEMBAHASAN

Pemilihan subjek penelitian dengan rentang usia 6 – 12 tahun merupakan tahapan yang sangat penting dan bahkan fundamental bagi kesuksesan perkembangan siswa selanjutnya⁹. Jenis kelamin dalam penelitian juga sangat berpengaruh karena pada umumnya perbedaan ini disebabkan oleh perubahan komposisi tubuh dan perbedaan kandungan Hb¹⁰. karena Dalam karakteristik subjek penelitian dijelaskan bahwa nilai $p > 0,05$ maka masing-masing kelompok memiliki karakteristik fisik dan kemampuan yang sama.

Pelatihan HIIT dan LISS 3 kali seminggu selama 6 minggu dapat mengubah kapasitas aerobik seperti semakin besar volume gas yang berdifusi, dan bernafas lebih lambat dan dalam. Dalam hasil

penelitian menunjukkan bahwa ke dua kelompok meningkat dalam kapasitas aerobik dimana peningkatan yang lebih besar terdapat pada Kelompok I yaitu pelatihan HIIT dari pada Kelompok II yaitu pelatihan LISS. Perbedaan tersebut karena adanya perbedaan tipe pelatihan dan beban kerja maksimal yang berbeda. Faktor yang mempengaruhi kenaikan prestasi atlet salah satunya adalah takaran latihan atau dosis latihan¹¹. Tentunya yang perlu diperhatikan dalam pembentukan program latihan harus didasarkan pada prinsip latihan yaitu prinsip beban berlebih, prinsip tahanan bertambah, prinsip latihan beraturan, prinsip spesifitas, dan prinsip pulih asal¹¹.

Adanya perbedaan hasil dari ke dua Kelompok karena perbedaan intensitas latihan yang diberikan dari masing-masing Kelompok. Intensitas adalah ukuran yang menunjukkan mutu suatu pembebanan latihan dengan Intensitas pelatihan menunjukkan komponen kualitatif yang dilakukan dalam satu satuan waktu dan sangat menentukan peningkatan kualitas fisik. Intensitas pelatihan yang kurang memadai, maka pengaruh pelatihan terhadap peningkatan kualitas fisik sangat kecil atau bahkan tidak sama sekali dan sebaliknya apabila terlalu tinggi kemungkinan dapat menimbulkan cedera. Untuk menentukan besarnya ukuran intensitas antara lain dengan cara menggunakan: (1) 1 RM (repetition maksimum); (2) denyut jantung per menit; (3) kecepatan (waktu tempuh); (4) jarak tempuh; dan (5) jumlah repetisi (ulangan) per waktu tertentu (menit/detik)¹².

HIIT lebih meningkatkan kapasitas aerobik karena beban pelatihannya berbeda daripada latihan LISS, dalam pelatihan HIIT sendiri menggunakan pelatihan lari pelan dan dikombinasikan dengan lari cepat dengan program pelatihan tiap minggu bertambah level pelatihannya, sedangkan LISS hanya melakukan lari lambat saja dan juga terdapat

peningkatan pada durasi (intensitas) pelatihannya setiap minggunya.

Dalam pelatihan HIIT sendiri terutama dalam perkembangan prestasi olahraga pada atlet, latihan HIIT sangat direkomendasikan karena bentuk pelatihannya mudah di modifikasi dan lebih banyak komponen biomotorik yang dilatih seperti kecepatan pada saat lari cepat, daya ledak otot tungkai pada saat akan memulai berlari cepat dari keadaan lari lambat, kecepatan reaksi karena pada saat berlari cepat harus balik arah dahulu, daya tahan otot karena pelatihan HIIT dilakukan tidak dalam satu kali repetisi. Sedangkan pelatihan pada LISS lebih sedikit komponen biomotorik yang dilatih yaitu daya tahan kardiorespirasi dan daya tahan otot lokal karena dilakukan dalam durasi terus menerus lebih dari 10 menit dengan intensitas yang rendah.

SIMPULAN

HIIT lebih meningkatkan kapasitas aerobik daripada latihan LISS pada atlet karate putra Dojo Campuhan Asri Denpasar

SARAN

Dalam peningkatan kapasitas aerobik bahwa pelatihan HIIT lebih meningkatkan dalam peningkatan kapasitas aerobik terutama pada atlet untuk peningkatan prestasi sedangkan LISS dapat dilakukan pada seorang pemula dan lansia hanya untuk mencapai kebugaran fisik

DAFTAR PUSTAKA

1. Nala, N., 2015. *Prinsip Pelatihan Fisik Olahraga*. Denpasar: Komite Nasional Indonesia Daerah Bali
2. Widiastuti, 2015. *Tes dan Pengukuran Olahraga*. Jakarta: PT RajaGrafindo Persada
3. Kardjono. 2008. *Modul Mata Kuliah Pembinaan Kondisi Fisik*. Bandung: Universitas Pendidikan Indonesia
4. Wahid, A. 2007. *Shotokan*. Jakarta : PT Raja Grafindo Persada

5. Kravitz, L., Zuhl, M. 2014 *High Intensity Interval Training vs Continuous Cardio Training: Battle of the Aerobic Titans*. USA : ACSM Health and Fitness Summit
6. Foster, C. 2015. *The effects of High Intensity Steady State vs Steady State Training On Aerobic and Anaerobic Capacity*. Available from URL : <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4657417/>
7. Pocock, S. J., 2008. *Clinical Trial, A Practical Approach*. New York: John Wiley and Sons.
8. Bompa, Tudor O., Haff, G Gregory. 2009. *Periodization Theory and Methodology of Training*. Amerika: United States of America.
9. Mufarokah, A. 2009. *Strategi Belajar Mengajar*. Yogyakarta: Teras Sukses Offse
10. Lamb, DR. 1984. *Physiology of Exercise, Responses and Adaptations*. New York: Macmillan Publishing Company
11. Puspa, L. 2009. *Hubungan Fisiologi Dengan Prestasi Olahraga*. ISSN: 1979-5408, Vol. 2 No.2
12. Sukadiyanto. 2011. *Teori dan Metode Melatih Fisik Petenis*. Yogyakarta: FIK UNY