

---

## Profil $VO_2$ Max Atlet Tapak Suci Kota Pekalongan

M.Riski Adi Wijaya<sup>1</sup>, Jamaludin Yusuf<sup>2</sup>

<sup>1,2,3</sup> Universitas Muhammadiyah Pekajangan Pekalongan  
[riskiadi@umpp.ac.id](mailto:riskiadi@umpp.ac.id) [jamaludinyusuf@umpp.ac.id](mailto:jamaludinyusuf@umpp.ac.id)

### Abstract

*The aspect of physical conditions is a major aspect of maximum performance to achieve achievement in the sport of Pencak Silat. The College tapak suci of Pekalongan has a achievement coaching program to prepare the athletes in the competition. Before the training program is arranged, first conducted tests to find the initial physical condition, so that the program to be prepared and delivered appropriately according to the athlete's condition. Research aims to find the  $VO_2$  Max profile. Athlete of the city of Pekalongan.  $VO_2$  Max. The maximum capacity of cardiorespiration in the processing of oxygen to realize the power (energy) needed by the body for work activities or exercise without excessive fatigue. Method of research is the study of non-experimentation with a quantitative descriptive approach. This research sample amounted to six athletes tapak suci city of Pekalongan. Data retrieval to know the profile of  $VO_2$  Max. In the study using the Multistage fitness Test (MFT). Results of this study were obtained  $VO_2$  Max profile data. With an average of 38.18 ml/kgBB/min. So the conclusion that the average  $VO_2$  Max. Athletes Pencak Silat tapak suci of Pekalongan in the category below average.*

**Keywords :**  $VO_2$  max, physical conditioning, pencak silat, tapak suci, MFT

### Abstrak

Aspek kondisi fisik merupakan aspek utama dalam penampilan maksimal untuk meraih prestasi di cabang olahraga pencak silat. Perguruan Tapak Suci Kota Pekalongan memiliki program pembinaan prestasi untuk mempersiapkan atlet - atletnya dalam mengikuti kejuaraan. Sebelum program latihan tersusun, terlebih dahulu dilakukan tes untuk mendapati kondisi fisik awal, sehingga program yang akan disusun dan disampaikan tepat sesuai keadaan atlet. Penelitian ini bertujuan untuk mendapati profil  $VO_2$  Max. atlet Tapak Suci Kota Pekalongan.  $VO_2$  Max. yaitu kapasitas maksimal *kardiorespirasi* dalam mengolah oksigen untuk mewujudkan daya (energi) yang dibutuhkan tubuh untuk aktivitas kerja ataupun berolahraga tanpa rasa lelah berlebih. Metode penelitian ini adalah penelitian kuantitatif non eksperimen menggunakan pendekatan deskriptif kuantitatif. Sampel penelitian ini berjumlah enam atlet Tapak Suci Kota Pekalongan. Pengambilan data untuk mengetahui profil  $VO_2$  Max. pada penelitian ini menggunakan tes *Multistage fitness Test (MFT)*. Hasil penelitian ini diperoleh data profil  $VO_2$  Max. dengan rata-rata sebesar 38,18 ml/kgBB/menit. Sehingga diperoleh kesimpulan bahwa rata-rata  $VO_2$  Max. atlet pencak silat Tapak Suci Kota Pekalongan dalam kategori di bawah rata-rata.

**Kata kunci :**  $VO_2$  Max, kondisi fisik, pencak silat, tapak suci, MFT

---

### History

*Received 2020-05-04, Revised 2020-06-13, Accepted 2020-06-18*

---

“The popularity of martial arts has helped contribute to a growing interest in martial arts research over the years, which can be illustrated through a number of ways. Firstly, there are indications that in recent years more papers on martial arts are presented at sports scientific congresses” (Vertonghen, J & Theboom, 2010). “Pencak Silat merupakan salah satu budaya bangsa Indonesia, dimana sangat diyakini oleh para pendekarnya dan pakarnya pencak silat bahwa masyarakat melayu saat itu menciptakan dan mempergunakan ilmu beladiri ini sejak di masa pra sejarah” (Lubis, J & Wardoyo, 2014). “Pencak Silat merupakan sistem beladiri yang diwariskan oleh nenek moyang sebagai budaya bangsa Indonesia sehingga perlu dilestarikan, dibina, dan dikembangkan” (Kriswanto, 2015). Tapak Suci adalah salah satu organisasi otonom Muhammadiyah yang bergerak di olahraga beladiri Pencak Silat yang tergabung juga dalam induk organisasi IPSI dan termasuk sebagai perguruan historis yang ikut serta dalam mendirikan IPSI.

Perguruan Seni bela diri Tapak Suci Putera Muhammadiyah merupakan salah satu perguruan seni beladiri Indonesia yang berkomitmen menjaga kelestarian budaya serta meningkatkan prestasi olahraga melalui pencak silat. “Perguruan Seni Beladiri Indonesia Tapak Suci Putera Muhammadiyah bertekad bulat mengagungkan asma Allah, dan dengan dijiwai sikap jujur, amanah, rendah hati, ber-akhlaqul Karimah mengamalkan ajaran Islam yang bersumber kepada Al-Quran dan As-Sunnah (*Anggaran Dasar Dan Anggaran Rumah Tangga Tapak Suci*, 2012). Tapak Suci Kota Pekalongan merupakan salah satu perguruan pencak silat yang aktif dalam melakukan pembinaan prestasi olahraga pencak silat selain beberapa perguruan pencak silat yang ada di Kota Pekalongan. Pembinaan prestasi tersebut melalui latihan fisik, teknik, mental dan strategi. Aspek fisik merupakan salah satu aspek penting dalam mendukung performa bertanding dalam olahraga beladiri khususnya pencaksilat. Kondisi fisik yang prima adalah modal yang sangat penting dalam pertandingan pencak silat, dimana atlet yang memiliki kondisi fisik yang prima akan lebih mudah memenangkan pertandingan serta dengan dukungan aspek-aspek yang lain.

Dalam penyediaan energi pada tubuh manusia untuk bergerak atau berolahraga ditinjau dari keterlibatan oksigen memiliki olahdaya (metabolisme) yaitu olahdaya aerobik dan olahdaya anaerobik. Sistem energi tersebut merupakan penyediaan daya (energi, tenaga) untuk mewujudkan gerak. “Kemampuan manusia menghasilkan daya terjadi melalui 2 mekanisme, yaitu mekanisme anaerobik (tanpa menggunakan O<sub>2</sub>) dan mekanisme aerobik (dengan menggunakan O<sub>2</sub>)” (Giriwijoyo, S & Sidik, 2013). (Fenanlampir, A & Faruq, 2015) menjelaskan “istilah konsumsi oksigen maksimal mempunyai pengertian yang sama dengan *maximal oxygen intake* dan *maximal oxygen power*, yang menunjukkan perbedaan antara oksigen yang yang dihirup masuk kedalam paru dan oksigen yang dihembuskan ke luar paru”. VO<sub>2</sub> Max. atau *Volume Oksigen Maximal* adalah kemampuan tubuh dalam memproses oksigen pada saat melakukan kegiatan yang intensif. Dengan kata lain VO<sub>2</sub> Max yaitu kemampuan seseorang dalam menggunakan oksigen selama aktivitas kerja ataupun olahraga secara maksimal.

Jika dilihat dari analisa gerak dan waktu pada olahraga beladiri memiliki sistem energi yang kompleks seperti halnya yang disampaikan oleh (Miarka.B., Coswig, V.S., Vecchio, F.B.D., 2015) “A review of the literature yielded no results on time-motion analyses of actual mixed martial arts bouts and their various weight divisions. This combat sport has complex energy system requirements due to the intermittent nature of the sport and its time requirements of five-minute rounds”. Olahraga beladiri pencak silat memiliki karakteristik sistem energi untuk digunakan dalam bertanding baik kategori tanding maupun seni adalah dominan aerobik dan anaerobik dengan kata lain selama bertanding menggunakan olahdaya aerobik dan anaerobik secara berimbang. Penjelarasannya adalah apabila atlet pencak silat pada saat melakukan kembangan atau pola langkah menggunakan olahdaya aerobik sedangkan pada saat mengalami kontak fisik menyerang, bertahan serta melakukan teknik jatuhan menggunakan olahdaya anaerobik.

Ketatnya pertandingan pencak silat dan waktu pertandingan pencak silat yang cukup lama diperlukan dukungan olahdaya aerobik. Olahdaya aerobik memerlukan banyak oksigen untuk dialirkan ke otot sebagai materi olahdaya aerobic bersamaan dengan karbohidrat, protein dan lemak untuk diolah menjadi sebuah daya (energi). Kecepatan maksimal dalam mengolah energi melalui olahdaya aerobic yang menggunakan oksigen terbatas oleh kecepatan maksimal dari *kardiorespirasi* dalam mengalirkan oksigen ke otot, sehingga atlet pencak silat butuh kapasitas untuk menampung oksigen yang baik dengan kata lain *VO2 Max.* yang bagus untuk menunjang akitivitas selama bertanding. Uraian diatas diperkuat oleh data *VO2 Max.* standar atlet nasional pencak silat (Lubis, J & Wardoyo, 2016) :

Tabel 1. Kategori *VO2 Max.* Standar Atlet Nasional Pencak Silat

<i>VO2 Max.</i>	Kategori	Putra	Putri
	<b>Elite</b>	$\geq 58$	$\geq 50$
	<b>Madya</b>	51-57	43-49
	<b>Pratama</b>	44-50	36-42
	<b>Junior</b>	37-43	29-35

Data diatas merupakan data *VO2 Max.* standar atlet nasional pencak silat yang dapat digunakan sebagai acuan atlet daerah untuk memiliki standar *VO2 Max.* dalam bersaing dan berprestasi di tingkat nasional. Artinya jika secara aspek fisik atlet daerah mempunyai *VO2 Max.* standar atlet nasional pencak silat, atlet daerah akan lebih mudah bersaing dan berprestasi di tingkat nasional serta didukung aspek lainnya seperti teknik, strategi dan mental. Aspek – aspek tersebut khususnya aspek fisik perlu dipersiapkan melalui program latihan yang terstruktur, dalam penyusunan program latihan terlebih dahulu harus dilakukan tes awal untuk mendapati kondisi fisik awal, sehingga program yang akan disusun dan disampaikan tepat sesuai keadaan atlet. “Lebih lanjut, tes fisik merupakan tolak ukur untuk menilai tingkat kekuatan dan perkembangan kebugaran seorang atlet dan juga sebagai parameter untuk

menetapkan tujuan individu untuk memperbaiki penampilan yang dapat dilakukan dua atau tiga kali setahun” (Bompa, T & Carrera, 2015). Salah satu tes untuk melihat tingkat *VO2 Max.* yaitu tes *Multystage Fitness Test (MFT)* dengan cara berlari bolak-balik sepanjang 20 m dengan mengikuti irama bunyi “*bleep*” pada pemutar suara. Oleh karena itu peneliti berkeinginan mengetahui kemampuan awal fisik atlet perguruan pencak silat Tapak Suci Kota Pekalongan, sebagai dasar penyusunan program latihan dan tolak ukur untuk menilai tingkat *VO2 Max.* atlet Tapak Suci Kota Pekalongan .

Untuk mendukung latar belakang masalah serta menegaskan penelitian ini dan sebagai teori pendukung guna menyusun konsep berpikir dalam penelitian. Peneliti mengeksplorasi terhadap penelitian terdahulu yang masih relevan terhadap masalah yang menjadi obyek penelitian saat ini dan mendapati beberapa penelitian sebagai berikut :

1. “Profil Tingkat Volume Oksigen Maskimal (*VO2 Max*) Dan Kadar Hemoglobin (Hb) Pada Atlet Yongmoodo Akademi Militer Magelang” (Ario Debbian S. R, 2016)
2. “Profil Hasil Tes Pengukuran *VO2 Max.* Metode Laboratorium Dan Metode *Multistage Fitness Test/ Bleep Test*” (Fitrianto, 2016)

Tabel 2. Perbandingan Penelitian Terdahulu

NO	Penelitian Terdahulu	Hasil Penelitian	Perbandingan
			Persamaan dan Perbedaan
1	“Profil Tingkat Volume Oksigen Maskimal ( <i>VO2 Max</i> ) Dan Kadar Hemoglobin (Hb) Pada Atlet Yongmoodo Akademi Militer Magelang” (Ario Debbian S. R, 2016)	Penelitian ini tidak hanya terfokus pada profil <i>VO2 Max.</i> saja tetapi juga mensurvei Kadar Hemoglobin. Hasil Penelitian ini menunjukkan profil <i>VO2 Max.</i> 80 % berkategori baik serta kadar hemoglobin keseluruhan berkategori normal.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Persamaanya terletak sama – sama meneliti tentang profil <i>VO2 Max.</i></li> <li>- Perbedaannya pada alat ukur <i>VO2 Max.</i> pada peneltian ini menggunakan Test cooper 2.4 km serta sampel penelitian merupakan subyek yang termasuk dalam kehidupan yang terkontrol di Akademi Militer.</li> </ul>
2	“Profil Hasil Tes Pengukuran <i>VO2 Max.</i> Metode Laboratorium Dan Metode <i>Multistage Fitness Test/ Bleep Test</i> ” (Fitrianto, 2016)	Hasil pada penelitian ini menunjukkan perbandingan tes <i>VO2 Max.</i> menggunakan metode Laboratorium ( <i>Cosmed Fitmate Pro dan Treadmill</i> ) dan <i>Multystage Fitness Test</i> dimana tidak ada perbedaan secara signifikan pada kedua tes tersebut.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Persamaanya terletak sama – sama meneliti tentang profil <i>VO2 Max.</i> dengan menggunakan alat ukur <i>MFT</i></li> <li>- Perbedaannya pada jenis penelitian, pada penelitian ini berjenis studi <i>comparative.</i></li> </ul>

## METODE

Metode penelitian ini adalah penelitian kuantitatif non eksperimen dengan menggunakan pendekatan deskriptif kuantitatif. Subjek penelitian ini adalah sebagian pesilat ataupun atlet inti perguruan pencak silat Tapak Suci Kota Pekalongan yang berjumlah enam orang. Untuk mencari data-data yang ada dilapangan menggunakan tes dan pengukuran dengan *Multystage Fitness Test (MFT)*. Tes dan pengukuran menggunakan *MFT* dengan cara berlari bolak-balik sepanjang 20 m dengan mengikuti irama bunyi “bleep” pada pemutar suara. Selanjutnya diperoleh data hasil tes tersebut berupa *level* dan *shuttle* lari yang akan dikonversi ke norma prediksi *VO2 Max*. Sedangkan untuk mengetahui deskripsi profil *VO2 Max*. secara statistik dan distribusi frekuensinya dianalisa menggunakan *Spss Version 2.1*.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil dari penelitian di peroleh data profil *VO2 Max*. menggunakan *MFT* dengan cara berlari bolak-balik sepanjang 20 m dengan mengikuti irama bunyi “bleep” pada pemutar suara oleh enam atlet Tapak Suci Kota Pekalongan yang mengacu pada norma penilaian *VO2 Max*. pencak silat menurut (Lubis, J & Wardoyo, 2016) :

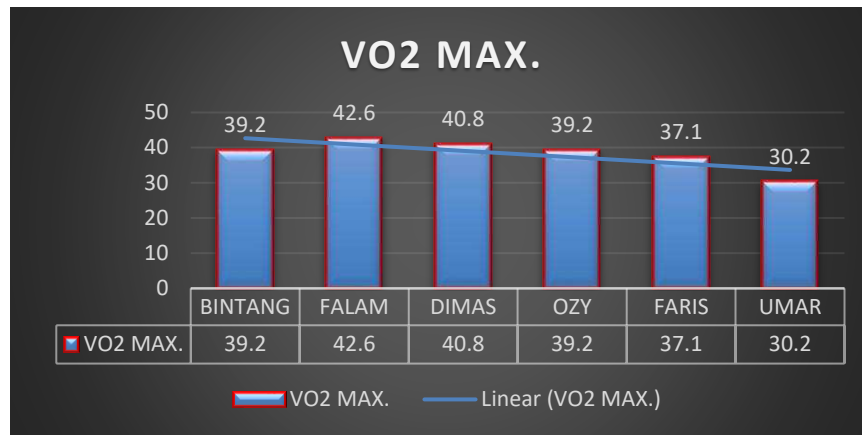
Tabel 3. Norma tes lari Multitahap Pencak Silat

Umur	Jelek	Di bawah rata-rata	Rata-rata	Di atas rata-rata	Excellent	Superior
13-19	<35.0	35.0 - 39.9	40.5 - 45.1	45.2 - 50.9	51.0 - 55.9	<55.9
20-29	<33.0	33.0 - 39.2	39.9 - 43.3	43.9 - 48.7	49.3 - 52.5	>52.6
30-39	<31.5	31.5 - 38.4	38.5 - 41.8	42.4 - 47.4	48.0 - 51.4	>51.6

Jika mengacu norma penilaian diatas maka hasil penelitian dapat dipakai sebagai informasi tentang profil *VO2 Max*. atlet tapak suci kota pekalongan sebagai berikut :

Tabel 4. Data *VO2 Max*. Atlet Tapak Suci Kota Pekalongan

Nama	<i>VO2 Max</i> .	Norma
Bintang	39,2	di bawah rata-rata
Falam	42,6	Rata-rata
Ozy	40,8	di bawah rata-rata
Dimas	39,2	di bawah rata-rata
Faris	37,1	di bawah rata-rata
Umar	30,2	Jelek



Gambar 1. Histogram hasil tes *multistage fitness test*

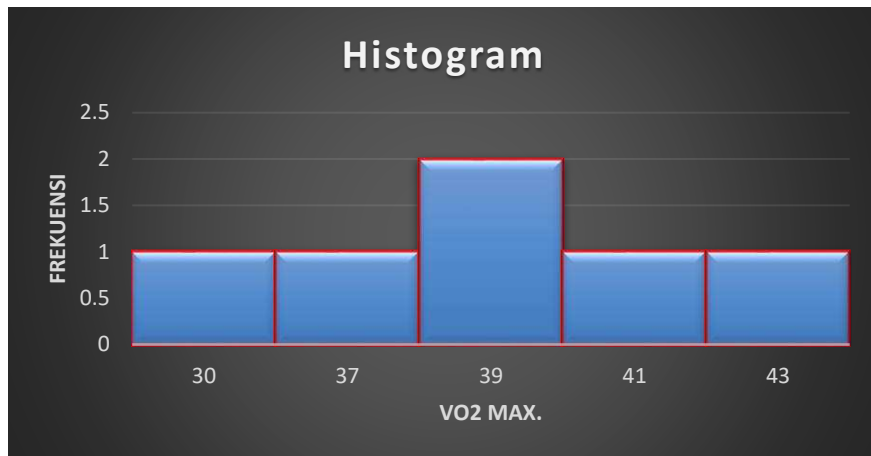
Sedangkan hasil analisis data untuk mendeskripsikan data menggunakan *software SPSS V.21*, masing-masing data diperoleh sebagai berikut :

Tabel 5. Deskripsi data Statistik

	<i>N</i>	<i>MEAN</i>	<i>Std. Error of Mean</i>	<i>Median</i>	<i>mode</i>	<i>Std. Devision</i>	<i>Variance</i>	<i>Range</i>	<i>Minimum</i>	<i>maximum</i>
<b>Valid</b>	6	38,18	1,764	39,20	39	4,320	18,666	12	30	43
<b>Missing</b>	0									

Tabel 6. Distribusi Frekuensi

<i>Valid</i>	<i>Frequency</i>	<i>Percent</i>	<i>Valid Percent</i>	<i>Comulative Percent</i>
30	1	16,7	16,7	16,7
37	1	16,7	16,7	33,3
39	2	33,3	33,3	66,7
41	1	16,7	16,7	83,3
43	1	16,7	16,7	100,0
<b>Total</b>	6	100,0	100,0	



Gambar 2. Histogram distribusi frekuensi

Aspek-aspek penting yang perlu diperhatikan dalam olahraga agar mencapai prestasi yang maksimal yaitu melalui aspek fisik, mental, taktik strategi dan teknik. Aspek fisik merupakan aspek yang paling utama dalam mewujudkan puncak prestasi, “hal ini dikarenakan pondasi fisik yang kuat memiliki peluang yang lebih besar untuk dapat mengembangkan aspek-aspek lain seperti teknik, taktik dan mental” (Bompa, T & Haff, 2009).

“Berkenaan dengan aspek fisik, ada beberapa kondisi fisik utama yang apabila dikombinasikan dapat membentuk komponen biomotor lain yaitu kekuatan, daya tahan, kecepatan, koordinasi dan fleksibilitas” (Bompa, T & Buzzichelli, 2015). Komponen tersebut akan mendukung aspek lainnya seperti aspek teknik, taktik dan strategi dan mental. Kondisi fisik merupakan salah satu aspek dasar yang paling penting untuk dimiliki atlet pencak silat tanpa mengesampingkan aspek lainnya. Atlet pencak silat yang memiliki kondisi fisik yang prima dapat mengolah aspek teknik, taktik dan strategi serta mental dengan baik pada saat bertanding dan akan lebih mudah dalam meraih prestasi yang maksimal.

Program latihan fisik dapat disampaikan atlet tapak suci kota pekalongan melalui program yang tersusun dengan prinsip latihan yang tepat senada dengan kebutuhan cabang olahraga pencak silat. Berdasarkan aktualisasi di gelanggang, karakteristik pertandingan pencak silat membutuhkan komponen kebugaran jasmani seperti *agility*, *speed* dan *endurance* yang baik. Pada pertandingan pencak silat kelincuhan sangat dibutuhkan untuk mendukung kemampuan bertanding baik pada saat melakukan serangan maupun bertahan serta pada kategori seni saat penampilan jurus tunggal, ganda dan regu. Selanjutnya dalam pertandingan pencak silat atlet diuntut untuk memiliki kecepatan yang baik, dimana kecepatan menendang, memukul dan menjatuhkan lawan sangat dibutuhkan saat bertanding, serta didukung komponen kekuatan yang baik pula. Dilihat lamanya pertandingan pencak silat serta banyaknya partai yang harus dilalui oleh atlet, maka atlet pencak silat dituntut memiliki *endurance* atau daya tahan yang bagus guna menunjang aktivitas selama pertandingan.

Menurut penjelasan diatas, dilihat dari aktivitas gerak dan lamanya pertandingan pencak silat

dibutuhkan  $VO_2$  Max. yang baik guna memenuhi kebutuhan energi yang akan digunakan dalam bertanding melalui olahdaya aerobik dan anaerobik. Hal ini sesuai yang dikemukakan (Sukadiyanto & Muluk, 2011) yang menjelaskan bahwa “ketahanan olahragawan ditentukan oleh kapasitas aerobiknya dalam memenuhi kebutuhan energi yang diperlukan oleh tubuh selama kerja berlangsung, dan setiap aktivitas olahraga yang memerlukan intensitas maksimal dalam waktu pendek selalu memerlukan sumber energi anaerobik”.

Menurut hasil penelitian dengan menggunakan enam sampel atlet diketahui profil  $VO_2$  Max. atlet perguruan pencak silat tapak suci Kota Pekalongan diperoleh rata-rata sebesar 38,18 ml/kgBB/menit dengan kriteria dibawah rata-rata. Satu orang memiliki kriteria baik atas nama Nur Falam usia 16 tahun, empat orang memiliki kriteria sedang atas nama Bintang 16 tahun, Dimas 15 tahun, Ozi 17 tahun dan Faris berusia 15 tahun serta satu orang dengan kriteria kurang atas nama Umar berusia 30 tahun dan belum ada yang masuk kategori sangat baik.

Hasil tersebut menunjukkan bahwa  $VO_2$  Max. atlet tapak suci kota pekalongan tergolong masih di bawah rata-rata dan belum masuk standart dari kriteria  $VO_2$  max atlet pencak silat nasional kategori elite yang memiliki rata-rata  $VO_2$  Max. sebesar 50-60 ml/kgBB/menit. Kategori elite atlit pada standar atlet nasional pencak silat merupakan acuan untuk berprestasi ditingkat nasional. Karena attlet pencak silat yang memiliki kondisi fisik yang prima dapat mengolah aspek teknik, taktik dan strategi serta mental dengan baik pada saat bertanding dan akan lebih mudah dalam meraih prestasi yang maksimal.

Jika dilihat data diatas profil  $VO_2$  Max. atlet pencak silat tapak suci kota pekalongan masih dibawah rata-rata, hal tersebut dapat disebabkan oleh beberapa faktor diantaranya kedisiplinan dan motivasi para atlet serta kontrol kehidupan atlet yang kurang karena pembinaan latihan tidak tersentralisasi sehingga managemen waktu sekolah/bekerja, istirahat, makan dan sebagainya tidak terkontrol dengan baik serta atlet kurang maksimal dalam melaksanakan program latihan yang di sampaikan. Demikian profil  $VO_2$  Max atlet Perguruan Pencak silat Tapak Suci Kota Pekalongan yang masih dibawah rata-rata, semoga penelitian ini dapat menjadi rujukan dalam merumuskan program latihan yang efektif dan efisien sesuai dengan kondisi atlet yang ada, agar tingkat  $VO_2$  Max.atlet pencak silat tapak suci kota pekalongan dapat tercapai sesuai dengan kebutuhan.

## **KESIMPULAN**

Berdasarkan kajian empirik yang didasarkan pada kenyataan dilapangan serta didukung oleh analisis teoritis bahwa data dari hasil pengukuran profil  $VO_2$  Max. atlet perguruan pencak silat Tapak Suci Kota Pekalongan dengan sampel penelitian sebanyak enam orang dengan rata-rata 38,118 ml/kgBB/menit kriteria keseluruhan dibawah rata-rata. Satu orang memiliki kriteria baik dengan nilai presentase sebesar 16,7%, empat orang memiliki kriteria sedang dengan nilai presentase 66,7% dan satu orang memiliki kritieria kurang dengan nilai presentase 16,7 %, peneliti memberikan kesimpulan bahwa



kapasitas aerobik maksimal atau *VO<sub>2</sub> Max.* adalah aspek fisik yang paling penting dimiliki oleh atlet untuk berprestasi, *VO<sub>2</sub> Max.* dapat ditingkatkan melalui program latihan yang terstruktur dan juga pentingnya kontrol terhadap kehidupan atlet, baik latihan yang tersentralisasi maupun latihan yang tidak tersentralisasi.

## DAFTAR PUSTAKA

- Anggaran Dasar dan Anggaran rumah tangga Tapak Suci.* (2012). Pimpinan Pusat Tapak Suci.
- Ario Debbian S. R, C. R. (2016). Profil Tingkat Volume Oksigen Maskimal (Vo<sub>2</sub> Max) Dan Kadar Hemoglobin (Hb) Pada Atlet Yongmoodo Akademi Militer Magelang. *Jurnal Olahraga Prestasi*, 12(2), 115966. <https://doi.org/10.21831/jorpres.v12i2.11874>
- Bompa, T & Buzzichelli, C. (2015). *Periodization Training For Sports* (3rd ed.). Human Kinetics.
- Bompa, T & Carrera, M. (2015). *Conditioning Young Athletes.* Human Kinetics.
- Bompa, T & Haff, G. G. (2009). *Periodization Theory and Methodology of Training* (5th ed.). Human Kinetics.
- Fenanlampir, A & Faruq, M. (2015). *Tes dan Pengukuran Olahraga* (1st ed.). Andi Offset.
- Fitrianto, E. J. (2016). Profil Hasil Tes Pengukuran VO<sub>2</sub>max Metode Laboratorium dan Metode Stage Fitness / Bleep Test. *Prosiding Seminar Dan Lokakarya Fakultas Ilmu Keolahragaan Universitas Negeri Jakarta*, 178–183. unj.ac.id
- Giriwijoyo, S & Sidik, D. (2013). *Ilmu Faal Olahraga (Fisiologi Olahraga)* (2nd ed.). PT Remaja Rosdakarya.
- Kriswanto, E. (2015). *Pencak Silat.* Pustaka Baru Press.
- Lubis, J & Wardoyo, H. (2014). *Pencak Silat Panduan Praktis* (2nd ed.). PT. Rajagrafindo Persada.
- Lubis, J & Wardoyo, H. (2016). *Pencak Silat Panduan Praktis* (3rd ed.). PT. Rajagrafindo Persada.
- Miarka.B., Coswig, V.S., Vecchio, F.B.D., et al. (2015). Comparisons of Time-motion Analysis of Mixed Martial Arts Rounds by Weight Divisions. . . *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 15, 1189–1201.
- Sukadiyanto & Muluk, M. (2011). *Pengantar Teori dan Metodologi melatih Fisik.* Lubuk Agung.
- Vertonghen, J & Theboom, M. (2010). The Social Psychological Outcomes Of Martial Arts Practise Among Youth: A Review. *Journal Of Sports Science and Medicine*, 9, 528–537.