

## KAPASITAS AEROBIK MAHASISWA PEMAIN WUSHU LEBIH BAIK DARIPADA MAHASISWA BUKAN PEMAIN WUSHU DI UNIVERSITAS UDAYANA

**Ni Putu Ruspata Bhyantari<sup>1,2</sup>, I Made Muliarta<sup>2</sup>**

Program Studi Pendidikan Dokter Fakultas Kedokteran Universitas Udayana<sup>1</sup>

Bagian Ilmu Faal Fakultas Kedokteran Universitas Udayana<sup>2</sup>

Bhyantari.ruspata@gmail.com

### ABSTRAK

Cabang olah raga wushu membutuhkan kapasitas aerobik yang baik. Indikator yang digunakan untuk mengukur kapasitas aerobik adalah kapasitas oksigen maksimal ( $VO_2$  maks). Semakin tinggi nilai  $VO_2$  maks, semakin baik pula kapasitas aerobik individu.  $VO_2$  maks dapat ditingkatkan melalui latihan fisik rutin. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui perbedaan kapasitas aerobik berdasarkan pengukuran  $VO_2$  maks indirek antara mahasiswa pemain wushu dan mahasiswa bukan pemain wushu di Universitas Udayana. Penelitian ini menggunakan pendekatan analitik *cross sectional*. Sampel berjumlah 30 orang diambil secara *purposive sampling* terdiri dari 15 orang mahasiswa pemain wushu dan 15 orang mahasiswa bukan pemain wushu. Kapasitas aerobik dinilai menggunakan indikator  $VO_2$  maks indirek yang diukur dengan Tes Cooper 2,4 km. Rerata umur kelompok pemain wushu dan kelompok bukan pemain wushu adalah  $21,00 \pm 1,069$  tahun dan  $20,73 \pm 0,704$  tahun. Rerata  $VO_2$  maks adalah  $41,718 \pm 2,1452$  ml/kg/menit dan  $33,745 \pm 2,4073$  ml/kg/menit. Rerata  $VO_2$  maks kelompok pemain wushu lebih besar 19,11% dari kelompok bukan pemain wushu. Interval kepercayaan 95% dengan batas bawah 6,2668 dan batas atas 9,6776. Uji-t tidak berpasangan menunjukkan terdapat perbedaan yang bermakna ( $p = 0,000$ ) antara kapasitas aerobik pemain wushu dan bukan pemain wushu. Dari penelitian ini dapat disimpulkan kapasitas aerobik mahasiswa pemain wushu lebih baik daripada mahasiswa bukan pemain wushu di Universitas Udayana.

**Kata kunci :** kapasitas aerobik,  $VO_2$  maks, pemain wushu, bukan pemain wushu, Tes Cooper 2,4 km

## AEROBIC CAPACITY AMONG WUSHU PLAYER STUDENTS IS BETTER THAN NON-WUSHU PLAYER STUDENTS IN UDAYANA UNIVERSITY

### ABSTRACT

Sport wushu requires a good aerobic capacity. The indicator used to measure aerobic capacity is the maximum oxygen capacity ( $VO_2$  max). The higher the  $VO_2$  max value, the better the aerobic capacity of individuals.  $VO_2$  max can be improved through regular physical exercise. The objective of this study was to compare the aerobic capacity based on indirect  $VO_2$  max among wushu player students and non-wushu player students in Udayana University. This study used analytical and cross sectional approach. 30 samples were chosen by purposive sampling consisted of 15 wushu player students and 15 non-wushu player students. Aerobic capacity was assessed using an indicator of indirect  $VO_2$  max measured by 2.4 km Cooper Test. The mean age of wushu player group and non-wushu player group were  $21.00 \pm 1.069$  years and  $20.73 \pm 0.704$  years. The mean  $VO_2$  max were  $41.718 \pm 2.1452$  ml/kg/minute and  $33.745 \pm 2.4073$  ml/kg/minute. The mean  $VO_2$  max of wushu player group was greater by 19.11% than non-wushu player group. 95% confidence interval with a lower limit of 6.2668 and upper limit of 9.6776. Independent t-test showed significant difference ( $p = 0.000$ ) of aerobic capacity between wushu player group and non-wushu group. It can be concluded that aerobic capacity among wushu player students is better than non-wushu player students in udayana university.

**Keywords :** aerobic capacity,  $VO_2$  max, wushu player, non-wushu player, 2.4 km Cooper Test

### PENDAHULUAN

Wushu dapat diartikan sebagai seni bertempur atau bela diri. Merupakan seni bela diri

tradisional Cina. Wushu telah melalui berbagai upaya standarisasi sehingga diakui menjadi salah satu cabang olah raga internasional oleh

*International Wushu Federation (IWUF)*.<sup>1</sup> Sebagai cabang olah raga, wushu memiliki dua disiplin ilmu yaitu *taolu* (jurus) dan *sanda/sanshou* (tarung).<sup>1,2</sup> Kategori *taolu* lebih menekankan pada pola gerakan (koreografi) yang dinilai berdasarkan aturan tertentu. Setiap gerakan dinilai berdasarkan akurasi, tenaga, dan juga kecepatan. Dalam *Taolu* terdapat jurus yang menggunakan tangan kosong dan juga senjata. *Taolu* menonjolkan kecepatan, kelincahan, kegesitan, akurasi, dan juga fleksibilitas. Selain itu jurus ini menitikberatkan pada tendangan, pukulan yang kuat dan keras, serangan yang cepat, teknik loncatan dan putaran yang indah. Kategori *sanda/sanshou* merupakan jenis pertarungan bebas (*combat sport*), sering disejajarkan dengan cabang olah raga tarung lain seperti *Muay Thai*, Taekwondo, dan *Kickboxing*. *sanda/sanshou* meliputi teknik bertarung satu lawan satu di mana di dalamnya terdapat elemen-elemen yang sifatnya dapat mencederai lawan sehingga pada tingkat kompetisi harus mengikuti peraturan-peraturan yang telah ditetapkan. Pada tahap kompetisi, kategori *taolu* memiliki batas waktu yang beragam, dimulai dari 1 menit 20 detik hingga 6 menit sesuai dengan materi jurus yang diperagakan. Kategori *sanda/sanshou* dibagi menjadi 3 ronde, batas waktu setiap ronde adalah 2 menit dengan waktu istirahat 1 menit disetiap ronde.<sup>2</sup>

Gerakan dasar wushu memiliki karakter intensitas yang tinggi dan teknik yang sangat sulit dilakukan dalam waktu singkat sehingga membutuhkan kebugaran fisik yang optimal. Kebugaran fisik dapat dinilai dari beberapa hal yaitu ketahanan kardiorespirasi, daya tahan dan kekuatan otot, komposisi tubuh, fleksibilitas, dan ketahanan neuromotor. Dari semua aspek kebugaran fisik, ketahanan kardiorespirasi

dinyatakan sebagai indikator yang paling signifikan dalam menilai kebugaran fisik.<sup>3</sup>

Ketahanan kardiorespirasi erat kaitannya dengan sistem aerobik, karena aerobik sendiri merupakan latihan yang menstimulasi aktivitas kardiovaskular dan respirasi yang memberikan dampak pada tubuh. Oleh sebab itu ketahanan kardiorespirasi dapat dinilai dari kapasitas aerobik. Kapasitas aerobik berhubungan dengan kemampuan individu untuk melakukan aktivitas fisik dinamis pada intensitas sedang hingga tinggi, dengan melibatkan kelompok otot yang banyak dan dilakukan dalam periode waktu yang lama. Kapasitas aerobik melambangkan kemampuan sistem kardiovaskular dan respirasi dalam menyediakan oksigen untuk sel otot yang melakukan aktivitas lama dan juga kemampuan otot untuk memperoleh energi melalui sistem aerobik.<sup>4</sup>

Kapasitas aerobik individu dapat dilihat dari kapasitas oksigen maksimal ( $VO_2$  maks) yaitu jumlah oksigen maksimal yang dapat diangkut dan digunakan oleh tubuh per menit saat melakukan aktivitas fisik yang maksimal atau saat tubuh bekerja semaksimal mungkin. Semakin tinggi nilai  $VO_2$  maks, semakin baik pula kapasitas aerobik individu.  $VO_2$  maks dinyatakan dalam ml/kg/menit. Konsumsi oksigen tubuh berbeda tergantung dari jenis aktivitas yang dilakukan. Semakin berat aktivitas, maka semakin tinggi pula kapasitas aerobik yang dibutuhkan untuk melakukan aktivitas tersebut. Beberapa faktor yang mempengaruhi nilai  $VO_2$  maks antara lain genetik, umur, jenis kelamin, dan latihan fisik.<sup>5</sup>

Kapasitas aerobik individu dapat ditingkatkan melalui latihan fisik aerobik yang teratur. *American College of Sports Medicine (ACSM)* merekomendasikan latihan dilakukan sebanyak 3-5 kali seminggu dengan durasi latihan

20-60 menit. Target latihan harus mencapai 50-85% dari  $VO_2$  maks dan 60-90% dari maksimal *heart rate* (HR maks).<sup>6</sup>

Penelitian ini dilakukan untuk melihat perbedaan kapasitas aerobik mahasiswa pemain wushu dan bukan pemain wushu di Universitas Udayana. Kedua kelompok tersebut memiliki aktivitas fisik yang berbeda. Di mana mahasiswa pemain wushu melakukan latihan fisik atau olah raga rutin minimal 3 kali seminggu dengan durasi latihan 2 jam. Sedangkan mahasiswa bukan pemain wushu tidak melakukan latihan fisik rutin diluar kegiatan perkuliahan. Perbedaan latihan fisik dapat menyebabkan perbedaan kapasitas aerobik antar kedua kelompok mahasiswa tersebut.

#### **METODE PENELITIAN**

Penelitian ini menggunakan pendekatan analitik *cross sectional*. Populasi sampel yang diteliti adalah mahasiswa yang masih aktif berkuliah di Universitas Udayana. Pemilihan sampel dilakukan secara *purposive sampling* dan didapatkan sampel sebanyak 30 orang yang terdiri dari 15 orang mahasiswa pemain wushu dan 15 orang mahasiswa bukan pemain wushu sebagai kelompok kontrol. Kriteria inklusi adalah laki-laki yang bersedia menjadi sampel, umur 20 tahun hingga 23 tahun, sudah berlatih wushu selama 1 tahun dengan frekuensi latihan wushu minimal 3 kali seminggu dan durasi setiap latihan selama 2 jam. Kelompok kontrol adalah mahasiswa bukan pemain wushu dan tidak melakukan kegiatan olahraga rutin diluar perkuliahan. Kriteria eksklusi adalah sampel menolak untuk melakukan tes, memiliki kebiasaan merokok, indeks masa tubuh (BMI) dibawah atau di atas normal, memiliki penyakit kardiovaskular, penyakit paru-paru, penyakit bawaan sejak lahir, dan sedang dalam

perawatan penyakit apapun atau sedang mengalami cedera.

Pada tahap pelaksanaan awal, responden mengisi kuesioner yang memuat data terkait dengan kriteria sampel yang telah ditentukan. Kapasitas aerobik dinilai dengan indikator  $VO_2$  maks yang dinyatakan dalam ml/kg/menit. Pengukuran  $VO_2$  maks dilakukan dengan tes *Cooper* 2,4 km. Tes ini ditujukan untuk menilai kapasitas aerobik dengan menghitung lama waktu yang diperlukan individu untuk menempuh jarak sejauh 2,4 km. Pengukuran dilakukan di lapangan olahraga yang memiliki lintasan lari 400 meter. Sebelum melakukan tes, sampel diminta melakukan pemanasan statis dan dinamis selama 10 menit, kemudian sampel diinstruksikan untuk berlari menempuh jarak sejauh 2,4 km atau sebanyak 6 kali putaran lintasan lari 400 meter sesegera mungkin sesuai kemampuan. Apabila kelelahan sampel diperbolehkan untuk berjalan, dengan catatan sampel tidak boleh berhenti selama tes berlangsung. Waktu tempuh diukur menggunakan *stopwatch* dan kemudian dikoversikan menjadi nilai  $VO_2$  maks menggunakan persamaan:  $VO_2 \text{ maks} = 483 : \text{waktu tempuh (dalam menit)} + 3,5$ .<sup>7</sup> Hasil konversi kemudian dicocokkan pada tabel *Cooper* nilai  $VO_2$  maks untuk menentukan kategori kapasitas aerobik atau ketahanan kardiorespirasi individu.<sup>8</sup>

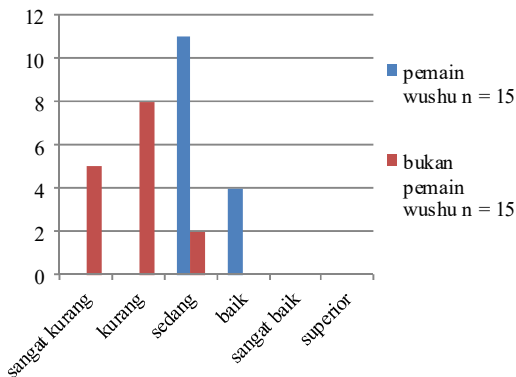
Data dianalisis secara statistik menggunakan SPSS 16.0. Uji normalitas menggunakan uji *Shapiro-Wilk* dan didapatkan hasil distribusi data yang normal. Uji statistik yang digunakan pada penelitian ini adalah uji-t tidak berpasangan.

#### **HASIL PENELITIAN**

Hasil analisis data didapatkan rerata umur mahasiswa pemain wushu dan bukan pemain

wushu secara berurutan adalah  $21,00 \pm 1,069$  tahun dan  $20,73 \pm 0,704$  tahun. Rerata untuk BMI adalah  $22,00 \pm 2,369$  kg/m<sup>2</sup> dan  $21,52 \pm 2,641$  kg/m<sup>2</sup>.

Hasil pengukuran nilai VO<sub>2</sub> maks pada kelompok pemain wushu didapatkan sebanyak 11 orang (73,34%) masuk dalam kategori VO<sub>2</sub> maks sedang dan 4 orang (26,66%) masuk dalam kategori baik. Sedangkan pada kelompok bukan pemain wushu sebanyak 5 orang (33,33%) masuk dalam kategori VO<sub>2</sub> maks sangat kurang, 8 orang (53,33%) kategori kurang, dan 2 orang (13,33%) kategori sedang. Dari hasil VO<sub>2</sub> maks di atas dapat dilihat bahwa sebagian besar sampel (73,34%) dari kelompok pemain wushu memiliki kapasitas aerobik sedang dan sebagian besar sampel (53,33%) kelompok bukan wushu memiliki kapasitas aerobik kurang.



**Gambar 1.** Distribusi kategori nilai VO<sub>2</sub> maks kelompok pemain wushu dan bukan pemain wushu

Uji normalitas data VO<sub>2</sub> maks yang digunakan adalah uji *Shapiro-Wilk* karena jumlah sampel yang digunakan kurang dari 50. Nilai p pada kelompok pemain wushu dan bukan wushu sama-sama memiliki nilai  $p > 0,05$ . Hasil ini menunjukkan data terdistribusi secara normal. Rincian uji normalitas dapat dilihat pada Tabel 1.

**Tabel 1.** Uji normalitas nilai VO<sub>2</sub> maks pemain wushu dan bukan pemain wushu

VO <sub>2</sub> max	Shapiro-Wilk		
	Statistic	Df	Sig

Pemain wushu	0,959	15	0,679
Bukan pemain wushu	0,908	15	0,125

Data VO<sub>2</sub> maks selanjutnya dianalisis dengan menggunakan uji-t tidak berpasangan untuk menentukan perbedaan kapasitas aerobik antara pemain wushu dan bukan pemain wushu. Hasil uji beda dimuat dalam Tabel 2.

**Tabel 2.** Uji t tidak berpasangan nilai VO<sub>2</sub> maks (ml/kg/menit)

Rerata VO <sub>2</sub> maks ±SD	t	p	Nilai IK 95%	
			batas bawah	batas atas
Pemain wushu 41,718 ± 2,1452	9,576	0,000	6,2668	9,6776
Bukan pemain wushu 33,745 ± 2,4073				

IK : interval kepercayaan

Nilai rerata VO<sub>2</sub> maks pemain wushu adalah  $41,718 \pm 2,1452$  ml/kg/menit, lebih tinggi dibandingkan dengan rerata VO<sub>2</sub> maks bukan pemain wushu yaitu sebesar  $33,745 \pm 2,4073$  ml/kg/menit. Rerata VO<sub>2</sub> maks pemain wushu lebih besar 19,11% dari bukan pemain wushu. Hasil uji beda menyatakan nilai  $p < 0,05$  yaitu 0,000. Hal tersebut menunjukkan terdapat perbedaan nilai VO<sub>2</sub> maks yang signifikan antara pemain wushu dan bukan pemain wushu.

**PEMBAHASAN**

Pada tabel *Cooper* kapasitas aerobik tidak hanya dikategorikan berdasarkan VO<sub>2</sub> maks tetapi juga berdasarkan rentang umur individu dan juga jenis kelamin. Penelitian ini menetapkan sampel dengan jenis kelamin laki-laki dan rentang umur yang dijadikan patokan adalah kelompok umur 20 tahun hingga 29 tahun. Dari hasil penelitian dapat dilihat rerata umur pemain wushu adalah 21,00

tahun sedangkan bukan pemain wushu adalah 20,73 tahun. Kedua kelompok memiliki jenis kelamin sama dan tergolong dalam kriteria rentang umur yang sama pada tabel *Cooper*, sehingga memiliki nilai rujukan yang sama untuk nilai  $VO_2$  maks.

Sampai saat ini sulit untuk menemukan penelitian yang memuat tentang  $VO_2$  maks pada pemain wushu tingkat universitas. Pada penelitian ini didapatkan nilai rerata  $VO_2$  maks pemain wushu adalah 41,718 ml/kg/menit, lebih tinggi dibandingkan dengan rerata  $VO_2$  maks bukan pemain wushu yaitu sebesar 33,745 ml/kg/menit. Perbedaan ini signifikan secara statistik ( $p = 0,000$ ). Hasil tersebut sesuai dengan penelitian Kumar dkk. yang menyebutkan bahwa atlet bela diri secara umum menunjukkan ketahanan kardiorespirasi yang lebih besar daripada individu yang tidak terlatih, tetapi tidaklah lebih besar dari atlet *cyclist* (atlet bersepeda) yang menjadikan ketahanan kardiorespirasi sebagai fokus latihan untuk mendapatkan juara.<sup>9</sup>

Adapun faktor yang mempengaruhi  $VO_2$  maks salah satunya adalah pola latihan fisik.<sup>5</sup> Mahasiswa pemain wushu selain melaksanakan kegiatan perkuliahan, juga melaksanakan latihan wushu minimal 3 kali (latihan *taolu* sebanyak 2 kali dan latihan *sanda/sanshou* 1 kali) dalam seminggu dengan durasi latihan selama 2 jam. Awal latihan dilakukan pemanasan aerobik berupa lari atau *jogging* selama 10 menit, dilanjutkan dengan pemanasan gerakan-gerakan dasar wushu seperti teknik kuda-kuda, tendangan, pukulan, tangkisan, loncatan, dan teknik memutar. Latihan kemudian dilanjutkan sesuai fokus disiplin *taolu* berupa koreografi jurus wushu dan fokus disiplin *sanda/sanshou* berupa teknik bertarung tangan kosong yang dilatih dengan melakukan *sparring*. Sedangkan mahasiswa bukan pemain wushu sangat

jarang melaksanakan latihan fisik atau olahraga rutin diluar kegiatan perkuliahan.

Banyak pustaka yang menyebutkan kapasitas aerobik individu dapat ditingkatkan melalui latihan fisik aerobik yang teratur. *American College of Sports Medicine* (ACSM) merekomendasikan latihan dilakukan sebanyak 3-5 kali seminggu dengan durasi latihan 20-60 menit. Target latihan harus mencapai 50-85% dari  $VO_2$  maks dan 60-90% dari maksimal *heart rate* (HR maks). Beberapa penelitian dilakukan pada atlet karate yang melakukan aktivitas *kata* (koreografi jurus), dievaluasi denyut jantung tanpa menilai  $VO_2$  maks, menunjukkan bahwa latihan karate dapat menaikkan denyut jantung sampai pada level yang cukup untuk meningkatkan ketahanan kardiorespirasi.<sup>6</sup> Penelitian lain pada atlet wushu menyatakan bahwa aktivitas *taolu* dapat menaikkan denyut jantung hingga 89% dari HR maks, di mana ini mencapai target yang disarankan oleh ACSM, sehingga *taolu* dapat digunakan sebagai latihan untuk meningkatkan ketahanan kardiorespirasi.<sup>6</sup>

Ketahanan kardiorespirasi merupakan faktor terpenting untuk menjaga kebugaran fisik individu. Intensitas latihan yang optimal merupakan faktor kunci untuk keberhasilan meningkatkan kebugaran fisik. Apabila beban (intensitas dan atau volume) latihan yang dilakukan lebih rendah dibandingkan dengan tingkat kebugaran individu saat ini, nilai  $VO_2$  maks individu tersebut tidak akan meningkat sebaliknya akan mulai turun. Sedangkan apabila beban latihan terlalu tinggi tingkat kebugaran juga akan menurun karena *overloading*.<sup>10</sup>

Latihan fisik dapat dilihat sebagai aktivitas fisik berulang yang ditujukan untuk meningkatkan kapasitas fungsional individu. Stimulus yang diberikan secara terus-menerus dari latihan fisik mengakibatkan perubahan metabolik dan morfologi

tubuh yang dapat meningkatkan kebugaran dan performa olahraga. Peningkatan tersebut bermanifestasi pada kemampuan untuk melakukan latihan yang lebih sering dalam periode waktu tertentu atau kemampuan untuk melakukan latihan dengan intensitas yang lebih dengan waktu yang lebih lama. Adapun faktor yang mendasari hal tersebut merupakan kombinasi dari adaptasi fisiologis dan morfologis tubuh berupa otot rangka, sistem kardiorespirasi, saraf autonom, dan sistem endokrin. Meskipun demikian, perubahan-perubahan yang terjadi pada tubuh tetap bergantung pada jenis latihan yang dilakukan. Latihan aerobik akan meningkatkan aliran darah sentral dan perifer serta akan meningkatkan kapasitas serat otot untuk menghasilkan *adenosine triphosphate* (ATP) melalui sistem aerobik. Sedangkan latihan anaerobik akan meningkatkan kemampuan otot untuk menghasilkan ATP tanpa menggunakan oksigen.<sup>11</sup>

Latihan fisik teratur yang cukup, memungkinkan otot yang dilatih akan membutuhkan aliran darah yang lebih sedikit ketika melakukan latihan dengan intensitas submaksimal yang sama seperti sebelumnya, hal ini disebabkan oleh peningkatan perbedaan oksigen arteri-vena. Terjadi peningkatan *stroke volume* sebagai akibat peningkatan ukuran ventrikel kiri jantung, peningkatan kontraktilitas miokardial, dan peningkatan volume akhir diastolik. Bersamaan dengan itu, sensitivitas terhadap katekolamin juga akan menurun yang berdampak pada penurunan denyut jantung selama latihan submaksimal dengan kata lain kerja kardiorespirasi menjadi lebih efisien. Selama latihan maksimal, semakin besar curah jantung dan semakin meningkatnya ekstraksi oksigen pada otot yang dilatih akan menghasilkan nilai  $VO_2$  maks yang semakin besar pula.<sup>10</sup>

Selama latihan, penggunaan energi pada otot rangka dapat meningkat hingga 400 kali dibandingkan dengan otot dalam kondisi istirahat. Energi yang digunakan dalam sistem aerobik akan beroperasi di dalam mitokondria. Kemampuan tubuh untuk menggunakan oksigen dan memproduksi ATP melalui sistem oksidatif bergantung pada jumlah, ukuran, dan efisiensi dari mitokondria pada otot. Latihan aerobik yang dilakukan secara teratur menunjukkan peningkatan jumlah dan ukuran mitokondria pada otot yang digunakan.<sup>11,12</sup> Peningkatan mitokondria juga diasosiasikan dengan meningkatnya aktivitas enzim yang terlibat dalam sistem oksidatif seperti dalam siklus Krebs,  $\beta$ -oksidasi, dan rantai transpor elektron. Terjadi pula perubahan pada proses pemindahan NADH yang diproduksi melalui glikolisis di sitoplasma, di mana akan dibawa ke mitokondria dan digunakan untuk memproduksi ATP.<sup>11</sup>

Penghantaran oksigen, bahan bakar dan nutrisi pada otot yang sedang bekerja dilakukan melalui pembuluh kapiler. Pada individu terlatih ditemukan pembuluh kapiler yang mengelilingi otot jumlahnya lebih banyak dibandingkan pada individu tidak terlatih.<sup>11,12</sup> Proliferasi kapiler tersebut akan memfasilitasi peningkatan difusi oksigen dari kapiler menuju mitokondria. Proliferasi kapiler dan peningkatan jumlah serta ukuran mitokondria bersama-sama akan menyediakan lingkungan yang kondusif untuk proses produksi energi melalui sistem oksidatif. Selain memperbanyak difusi oksigen, peningkatan densitas kapiler juga memungkinkan eliminasi sisa metabolisme dengan lebih cepat.<sup>11</sup>

Oksigen akan berikatan dengan mioglobin setelah masuk kedalam sel otot. Mioglobin merupakan oksigen *reservoir*. Ketika level oksigen menurun saat otot berkontraksi, maka mioglobin

akan melepaskan oksigen ke mitokondria. Terutama saat transisi dari keadaan istirahat menjadi keadaan berolahraga, di mana akan terjadi keterlambatan pengiriman oksigen. Pada keadaan tersebut senyawa oksigen-mioglobin yang tersimpan pada otot yang sedang digunakan akan melepaskan ikatan oksigennya untuk mengisi kekosongan sementara, sehingga tubuh akan mengalami defisit oksigen yang lebih kecil.<sup>11</sup> Pada individu yang terlatih terjadi peningkatan cadangan mioglobin di dalam otot.<sup>12</sup>

Gerakan wushu memang sebagian besar memerlukan energi anaerob, tetapi gerakan-gerakan tersebut tidak akan dapat dilakukan dengan baik apabila pemain wushu tidak memiliki kebugaran fisik yang baik dan optimal. Kebugaran fisik yang baik dapat dicapai dengan meningkatkan ketahanan kardiorespirasi yang dicerminkan oleh kapasitas aerobik.<sup>3</sup> Kapasitas aerobik yang baik penting untuk mencegah terjadinya kelelahan pada saat latihan atau saat melakukan kompetisi bela diri.<sup>9</sup> Selain itu, peningkatan kapasitas aerobik dapat mempercepat pemulihan tubuh setelah melakukan aktivitas anaerobik.<sup>12</sup> Pemulihan tubuh yang cepat sangat diperlukan terutama pada saat kompetisi, ketika seorang atlet harus melakukan banyak pertandingan dalam 1 hari. Kapasitas aerobik juga dapat digunakan sebagai tolak ukur dalam melihat kelemahan dan kekuatan seorang atlet sehingga nantinya dapat dilakukan penyesuaian latihan fisik agar mendapatkan hasil yang diinginkan.<sup>9</sup> Dalam kegiatan sehari-hari kapasitas aerobik juga dapat mempengaruhi kinerja individu dalam melakukan aktivitas. Kapasitas aerobik yang baik memungkinkan individu untuk melakukan tuntutan pekerjaan tanpa merasakan kelelahan dalam waktu yang lama. Selain itu kapasitas aerobik yang baik juga dapat mengurangi risiko untuk menderita penyakit kardiovaskular.<sup>3</sup>

## SIMPULAN

Kapasitas aerobik mahasiswa pemain wushu lebih baik daripada mahasiswa bukan pemain wushu di Universitas Udayana ( $p = 0,000$ ). Rerata  $VO_2$  maks pemain wushu lebih tinggi yaitu 41,718 ml/kg/menit daripada bukan pemain wushu yaitu 33,745 ml/kg/menit. Rerata  $VO_2$  maks pemain wushu lebih besar 19,11% dari bukan pemain wushu. Sebagian besar sampel (73,34%) dari kelompok pemain wushu memiliki kapasitas aerobik sedang dan sebagian besar sampel (53,33%) kelompok bukan wushu memiliki kapasitas aerobik kurang.

## DAFTAR PUSTAKA

1. Sanchooli Z, Ghoochan FA, Ghoochan ZA, Aalae S. Determining Physiological Profile of National Iranian Wushu Team. *Bulletin of Environment, Pharmacology and Life Sciences*. 2014; 3 (8): 69-72.
2. Martinez SF. Wushu (Chinese Martial Arts). Dalam: Kordi R, penyunting. *Combat Sports Medicine*. London: Springer-Verlag London Ltd.2009; h. 299-321.
3. Garber CE, Blissmer B, Franklin BA, Lamonte MJ, Lee IM, Nieman DC, dkk. Quantity and Quality of Exercise for Developing and Maintaining Cardiorespiratory, Musculoskeletal, and Neuromotor Fitness in Apparently Healthy Adults: Guidance for Prescribing Exercise. *ACSM*. 2011: 1334-1359.
4. Katralli J, Itagi V, Goudar SS. Assessment of Aerobic Capacity and Muscle Strength in Indian Judokas. *International Journal of Physical Education, Sports and Health*. 2015; 1(3): 35-8.
5. Devi RK, Chakravarthy KM, Adinarayana KPS. Comparative study of sub-maximal exercise test in a group of 20 college students in the age group of 18-21 years. *Journal of Evolution of Medical and Dental Sciences*. 2013; 2 (44): 8555-8562.
6. Ribeiro JL, de Castro BO, Rosa CS, Baptista RR, Oliveira AR. Heart Rate And Blood Lactate Responses To Changquan And Daoshu Forms Of Modern Wushu. *Journal of Sports Science and Medicine*. 2006: 1-4.
7. Rodriguez L. *Cardiorespiratory Endurance Lake Sumter State*. 2014. [diakses pada 1 April 2016]; Diunduh dari :

- [http://www.lssc.edu/faculty/leonardo\\_rodriguez/Downloads%20%20Documents/Physical%20Fitness%20Classes/Materials/Ch04\\_Cardio\\_Book.pdf](http://www.lssc.edu/faculty/leonardo_rodriguez/Downloads%20%20Documents/Physical%20Fitness%20Classes/Materials/Ch04_Cardio_Book.pdf)
8. Heyward V. Advanced Fitness Assessment & Exercise Prescription (3rd Edition). Human Kinetics: Champaign, IL. 1997.
  9. Kumar, Ashok, Manisha, Kumar, Rajesh. VO<sub>2</sub> max & Haemodynamic Profile of Woman Boxers. Journal of Exercise Science and Physiotherapy. 2012; 8(2): 123-7.
  10. Jones AM, Carter H. The Effect of Endurance Training on Parameters of Aerobic Fitness. Sports Med. 2000; 29 (6): 373-386.
  11. Kang J. Metabolic Adaptations To Exercise Training. Dalam: Kang J, penyunting. Bioenergetics Primer For Exercise Science. United States of America: Human Kinetics Champaign, IL.2008; h. 93-113.
  12. Tomlin DL, Wenger HA. The Relationship Between Aerobic Fitness and Recovery from High Intensity Intermittent Exercise. Sports Med. 2001; 31 (1): 1-11