

DAYA TAHAN KARDIORESPIRASI SISWA PEMAIN BASKET SEKOLAH MENENGAH ATAS DI KOTA DENPASAR LEBIH BAIK DARI PADA SISWA BUKAN PEMAIN BASKET

Anak Agung Fridami Dewi¹, I Made Muliarta²

Program Studi Pendidikan Dokter, Fakultas Kedokteran Universitas Udayana¹

Bagian Faal, Fakultas Kedokteran Universitas Udayana²

damidewi21@gmail.com

ABSTRAK

Permainan basket memerlukan daya tahan kardiorespirasi yang baik, di mana daya tahan kardiorespirasi dapat diukur dengan menghitung kapasitas oksigen maksimal (VO_{2max}). Daya tahan kardiorespirasi dapat ditingkatkan dengan latihan fisik yang rutin dengan durasi dan intensitas yang cukup, termasuk dengan latihan basket. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui perbedaan antara daya tahan kardiorespirasi antara siswa SMA laki-laki pemain basket dan siswa SMA yang bukan pemain basket di Kota Denpasar. Penelitian ini merupakan penelitian analitik dengan pendekatan *cross sectional*. Sampel sebanyak 24 orang diambil secara *purposive sampling* dan terdiri dari kelompok pemain basket dan bukan pemain basket. Daya tahan kardiorespirasi diukur dengan menghitung VO_{2max} dengan *Cooper Test* 2,4 km. Kelompok pemain basket memiliki rerata VO_{2max} lebih baik yaitu 45,906 ml/kg/menit sedangkan kelompok bukan pemain basket yaitu 36,603 ml/kg/menit. Perbedaan rerata sebesar 9,303 ml/kg/menit, dengan interval kepercayaan 95% bawah 6,308 dan atas 12,299. Terdapat perbedaan yang signifikan ($p=0,000$) antara daya tahan kardiorespirasi pada siswa laki-laki pemain basket dan bukan pemain basket tingkat sekolah menengah atas di Kota Denpasar dengan menggunakan uji-t tidak berpasangan. Berdasarkan penelitian ini dapat disarankan bagi siswa sekolah menengah atas melakukan latihan fisik secara rutin untuk meningkatkan daya tahan kardiorespirasi, salah satunya dapat dengan bermain basket. Diperlukan penelitian lebih lanjut dalam skala yang lebih besar.

Kata kunci: Pemain basket, bukan pemain basket, daya tahan kardiorespirasi, VO_{2max} , *Cooper Test* 2,4 km

CARDIORESPIRATORY ENDURANCE AMONG SENIOR HIGH SCHOOL BASKETBALL PLAYERS IN DENPASAR IS BETTER THAN NON-BASKETBALL PLAYER STUDENTS

ABSTRACT

Basketball game requires a good cardiorespiratory endurance, thus cardiorespiratory endurance can be measured by maximal oxygen capacity (VO_{2max}). Cardiorespiratory endurance can improve with routine physical exercise that meet the required amount of duration and intensity, including basketball training. The objective in this study is to compare the cardiorespiratory endurance of senior high school male basketball players and non-basketball players student in Denpasar. This is an analytic study with cross sectional approach. The samples were 24 students and taken by purposive sampling which is consist of basketball and non-basketball group. Cardiorespiratory endurance is measured by calculating the VO_{2max} from *Cooper Test* 2,4 km. The mean VO_{2max} is higher in basketball player which is 45,906 ml/kg/minute than in non basketball player which is 36,603 ml/kg/minute. The mean difference is 9,303 ml/kg/minute, with 95% confidence interval lower is 6,308 and upper is 12,299. There is a significant difference ($p=0,000$) between the cardiorespiratory endurance of Senior high school male basketball player and non-basketball player student in Denpasar using independent t-test. This study suggests that senior high school students should do routine physical exercise to improve a better cardiorespiratory endurance, including playing basketball. Further research in larger scale is needed.

Keywords: Basketball player, nonbasketball player, cardiorespiratory endurance, VO_{2max} , *Cooper Test* 2,4 km.

PENDAHULUAN

Permainan basket merupakan salah satu olahraga kolektif yang paling populer dan digemari di seluruh dunia. Permainan basket dimainkan baik oleh pria maupun wanita dari segala usia.¹ Berdasarkan Federasi Basket Internasional (FIBA) permainan ini dimainkan selama 40 menit yang dibagi dalam empat *quarter*, di mana satu *quarter* terdiri dari 10 menit.^{2,3}

Permainan basket dianggap sebagai salah satu olahraga kolektif yang paling dinamis dan memerlukan tingkat kebugaran fisik yang tinggi. Tingkat kebugaran tersebut meliputi fleksibilitas, efisiensi neuromuskuler, kekuatan otot, kelincahan dan kecepatan.⁴ Untuk melakukan berbagai teknik utama dalam permainan basket seperti *shooting*, *passing* dan *catching*, *dribbling*, *rebounding* serta berpindah tempat dengan atau tanpa bola, pemain basket menggunakan energi yang berasal dari sistem aerobik maupun anaerobik.⁴

Daya tahan kardiorespirasi merupakan kemampuan tubuh untuk melakukan latihan dinamis yang melibatkan banyak kelompok otot dalam waktu yang lama dengan intensitas sedang hingga tinggi. Di mana ketahanan kardiorespirasi merupakan komponen kunci yang dapat menentukan tingkat kebugaran seseorang.⁵ Daya tahan kardiorespirasi berhubungan dengan kemampuan sistem kardiovaskuler dan respirasi untuk memenuhi kebutuhan oksigen dari otot-otot yang digunakan dalam aktivitas fisik dan kemampuan otot untuk mendapatkan energi yang diperlukan melalui proses aerobik.⁶

Kapasitas aerobik merupakan jumlah aktivitas fisiologis maksimal yang dapat dilakukan oleh seseorang yang diukur dari konsumsi oksigennya. Hal ini juga bergantung pada usia, kondisi kardiovaskuler dan berhubungan dengan efisiensi ekstraksi oksigen dari jaringan.⁷ Kapasitas aerobik maksimal juga sering disebut dengan

konsumsi oksigen maksimal (VO_{2max}) yaitu jumlah terbesar oksigen yang diedarkan dan digunakan per menit saat tubuh melakukan aktivitas fisik maksimal. Banyak peneliti yang menganggap bahwa VO_{2max} merupakan alat ukur yang objektif untuk daya tahan kardiorespirasi.⁶ VO_{2max} menentukan seberapa intens dan seberapa lama seseorang dapat melakukan aktivitas fisik.

Beberapa studi menunjukkan bahwa seseorang dapat meningkatkan kapasitas aerobik maksimalnya dengan berolahraga selama minimal 20 menit 3-5 kali dalam seminggu, dengan intensitas yang dapat meningkatkan denyut jantung antara 65-85%. Dengan olahraga atau latihan daya tahan, oksigen dapat diedarkan dan digunakan lebih banyak oleh otot yang aktif. Hal ini membuat seseorang dapat melakukan aktivitas dengan intensitas yang lebih tinggi dan aktivitas fisik yang memerlukan daya tahan kardiorespirasi.^{6,8}

Sebuah penelitian oleh Chittibabu,dkk. menunjukkan adanya peningkatan yang signifikan dari kapasitas aerobik pemain basket yang telah diberikan latihan ketahanan spesifik yang dilakukan tiga kali seminggu selama enam minggu.⁹ Selain itu penelitian yang dilakukan di India pada pemain basket wanita ditemukan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara kapasitas aerobik maksimal pada pemain basket wanita dibandingkan dengan mahasiswa yang tidak pernah berolahraga.⁴

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui perbedaan antara daya tahan kardiorespirasi antara siswa SMA pemain basket dan siswa SMA bukan pemain basket, yang berpotensi menunjukkan manfaat olahraga seperti basket pada kesehatan utamanya daya tahan kardiorespirasi.

METODE

Penelitian ini merupakan studi analitik dengan pendekatan *cross sectional*. Penelitian ini

dilakukan pada siswa sekolah menengah atas (SMA) dengan rentang usia 15-19 tahun, jenis kelamin laki-laki di Denpasar pada bulan Maret 2016.

Populasi yang digunakan pada penelitian ini adalah kelompok siswa SMA usia 15 tahun hingga 19 tahun dengan jenis kelamin laki-laki. Pemilihan sampel dilakukan dengan cara *purposive sampling* dengan jumlah 24 sampel yang terbagi menjadi dua kelompok. Di mana kelompok pertama merupakan kelompok subjek yang terdiri dari pemain basket berjumlah 12 sampel dan kelompok kedua merupakan kelompok kontrol yaitu bukan pemain basket sebanyak 12 sampel.

Kriteria inklusi kelompok pertama meliputi siswa laki-laki usia 15 tahun hingga 19 tahun, bersedia untuk menjadi sampel penelitian, dan telah bermain basket selama dua tahun atau lebih dengan intensitas latihan sebanyak 3 kali seminggu dengan lama latihan 3 jam setiap latihan. Sedangkan kriteria inklusi kelompok kontrol adalah siswa laki-laki usia 15 tahun hingga 19 tahun yang bersedia untuk menjadi sampel penelitian dan tidak pernah melakukan olahraga atau latihan fisik atau hanya melakukan latihan fisik maksimal satu kali seminggu dengan durasi paling lama dua jam. Pada kedua kelompok dilakukan eksklusi apabila sampel memiliki gangguan pada sistem kardiorespirasi.

Sampel penelitian diambil dari tim basket SMA di Kota Denpasar, di mana tim basket SMAN 1 Denpasar merupakan salah satu tim basket yang selalu melakukan pelatihan rutin terhadap pemainnya, selain itu tim basket SMAN 1 Denpasar juga sering memenangkan berbagai kejuaraan. Terdapat 15 orang yang memenuhi kriteria inklusi dan bersedia menjadi sampel penelitian pada tim basket SMAN 1 Denpasar, kemudian dipilih 12 orang secara *purposive* untuk dijadikan sampel dari kelompok subjek. Pada kelompok kontrol diambil siswa dari SMAN 4 dan

SMAN 7 Denpasar. Terdapat 20 orang yang bersedia menjadi sampel penelitian dan memenuhi kriteria inklusi, lalu dipilih 12 orang secara acak untuk menjadi kelompok kontrol dalam penelitian ini.

Sebelum dilakukan pengukuran daya tahan kardiorespirasi sampel diberikan kuesioner yang berisikan identitas diri dan pertanyaan yang berhubungan dengan kriteria inklusi. Sampel juga diberikan *informed consent* berisi penjelasan dan persetujuan melakukan tes daya tahan kardiorespirasi. Selanjutnya dilakukan pengukuran tinggi badan dan berat badan sampel.

Pengukuran daya tahan kardiorespirasi dilakukan dengan mengukur VO_{2max} menggunakan *Cooper Test* 2,4 km. Prosedur pelaksanaan *Cooper Test* 2,4 km adalah sebagai berikut. Sampel diminta melakukan pemanasan selama 10 menit sebelum tes dilakukan, kemudian sampel diminta untuk menempuh jarak 2,4 km secepat mungkin dengan berlari atau berjalan. Kemudian waktu tempuhnya akan diukur menggunakan *stopwatch*. Setelah melakukan tes, sampel harus melakukan gerakan pendinginan.

Waktu tempuh yang diperlukan untuk menempuh jarak 2,4 km dalam menit kemudian dikonversikan menjadi nilai VO_{2max} melalui perhitungan sebagai berikut⁵: $VO_{2max} = (483 : \text{waktu tempuh dalam menit}) + 3,5 \text{ ml/kg/menit}$. Nilai VO_{2max} yang didapat dicocokkan dengan menggunakan tabel VO_{2max} Cooper untuk menentukan kategori daya tahan kardiorespirasi.¹⁰ Data yang diperoleh dianalisis menggunakan program SPSS versi 16.0. Uji normalitas data dilakukan dengan menggunakan uji *Shapiro-Wilk*. Karena data berdistribusi normal dilakukan uji beda menggunakan uji-t tidak berpasangan.

HASIL

Rerata usia pada kelompok pemain basket adalah $17,07 \pm 1,031$ tahun sedangkan rerata usia pada kelompok bukan pemain basket adalah $17,24 \text{ tahun} \pm 1,191$. Dari wawancara yang dilakukan pada kelompok pemain basket didapatkan bahwa semua sampel telah aktif bermain basket selama paling sedikit 2 tahun dengan rerata lama bermain basket selama 4,5 tahun. Frekuensi latihan sebanyak 3 kali seminggu selama 3 jam. Pada setiap latihan dilakukan pemanasan, latihan aerobik dengan *jogging* sejauh 2 km, anaerobik seperti *sprinting*, *agility*, *dribbling*, *passing*, dan latihan *resistance*. Sedangkan pada kelompok kontrol yaitu bukan pemain basket latihan fisik tidak rutin dilakukan sekitar 0-1 kali dalam seminggu.

Hasil pengukuran daya tahan kardiorespirasi dengan mengukur konsumsi oksigen maksimal (VO_{2max}) antara kelompok pemain basket SMA dan kelompok siswa SMA yang bukan pemain basket disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Distribusi daya tahan kardiorespirasi berdasarkan VO_{2max} pada siswa SMA pemain basket dan bukan pemain basket (n=24).

Klasifikasi nilai VO_{2max}	pemain basket	bukan pemain basket
	(%)	(%)
Sangat kurang	0 (0)	5 (41,67)
Kurang	0 (0)	4 (33,33)
Sedang	7 (58,33)	2 (16,67)
Baik	5 (41,67)	1 (8,33)
Sangat baik	0 (0)	0 (0)
Superior	0 (0)	0 (0)
Total	12 (100)	12 (100)

Berdasarkan Tabel 1. di atas sebagian besar (58,33%) sampel pada kelompok pemain basket termasuk dalam kategori sedang dan pada

kelompok bukan pemain basket sebanyak 41,67% dalam kategori sangat kurang.

Rerata nilai VO_{2max} yang diukur pada kelompok pemain basket tingkat SMA adalah $45,906 \pm 2,593$ ml/kg/menit, sedangkan nilai rerata yang lebih kecil didapatkan pada kelompok bukan pemain basket yaitu $36,603 \pm 4,280$ ml/kg/menit.

Uji normalitas data dilakukan menggunakan uji *Shapiro-Wilk* dan didapatkan hasil seperti pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil uji normalitas

VO_{2max}	Shapiro-Wilk		
	Statistic	Df	Sig
Pemain basket	0,879	12	0,086
Bukan pemain basket	0,929	12	0,369

Berdasarkan uji tersebut didapatkan bahwa nilai $p > 0,05$ didapatkan pada kelompok pemain basket dan bukan pemain basket sehingga disimpulkan bahwa data berdistribusi normal. Oleh karena itu dilakukan uji beda menggunakan uji-t tidak berpasangan dengan hasil nilai $p = 0,000$ ($p < 0,05$) yang menunjukkan terdapat perbedaan yang signifikan antara daya tahan kardiorespirasi berdasarkan VO_{2max} pada kelompok subjek yaitu siswa pemain basket SMA dan kelompok kontrol yaitu siswa SMA yang bukan pemain basket.

PEMBAHASAN

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa rerata usia siswa SMA pemain basket dan bukan pemain basket adalah 17,07 tahun dan 17,24 tahun. Di mana pada tabel VO_{2max} Cooper rerata umur pada kedua kelompok tersebut masih berada pada rentang umur yang sama yaitu rentang 13 tahun hingga 19 tahun. Sehingga nilai rujukan yang sama juga digunakan dalam pengelompokan daya tahan kardiorespirasi berdasarkan VO_{2max} pada kedua kelompok. Kedua kelompok juga memiliki jenis

kelamin laki-laki sehingga tabel VO_{2max} Cooper yang digunakan untuk mengklasifikasi daya tahan kardiorespirasi pada kedua kelompok adalah tabel yang sama.

Daya tahan kardiorespirasi seseorang dapat ditunjukkan oleh kapasitas oksigen maksimalnya (VO_{2max}).^{6,11} Kapasitas aerobik dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu faktor genetik sebesar 40%-50% dan faktor latihan fisik yang dapat meningkatkan nilai VO_{2max} hingga 40%. Dalam penelitian ini rerata nilai VO_{2max} antara kelompok pemain basket adalah 45,906 ml/kg/menit dan bukan pemain basket yaitu 36,603 ml/kg/menit. Berdasarkan uji beda menggunakan uji t tidak berpasangan menunjukkan hasil yang berbeda secara statistik ($p=0,000$). Perbedaan tersebut dapat disebabkan oleh pola latihan fisik yang berbeda antara siswa SMA pemain basket dan bukan pemain basket. Kelompok pemain basket melakukan latihan fisik rutin sebanyak 3 kali seminggu selama 3 jam setiap latihan dengan intensitas sedang hingga tinggi, sedangkan pola latihan fisik yang berbeda dilakukan oleh kelompok siswa SMA bukan pemain basket yaitu latihan fisik yang dilakukan <1 kali dalam seminggu dengan lama latihan sekitar 30 menit. Di mana berdasarkan teori, peningkatan kapasitas aerobik maksimal (VO_{2max}) dapat dicapai dengan berolahraga selama minimal 20 menit, 3-5 kali dalam seminggu, dengan intensitas yang dapat meningkatkan denyut jantung antara 65-85%.^{6,8}

Sistem kardiorespirasi merupakan sistem yang terdiri dari sistem kardiovaskuler dan paru-paru serta jalan napas. Aktivitas atau latihan fisik memberikan pengaruh positif pada sistem kardiorespirasi, seiring dengan peningkatan intensitas latihan terjadi hingga mencapai nilai denyut jantung maksimal, di mana denyut jantung dipengaruhi oleh kadar oksigen dan karbondioksida dalam darah.¹¹ Pada orang yang melakukan latihan

fisik yang cukup dan rutin didapatkan nilai denyut jantung istirahat yang lebih rendah karena adanya peningkatan *stroke volume* akibat respon vagal yang meningkat dan berkontribusi terhadap terjadinya bradikardia istirahat. Sehingga dengan latihan fisik yang cukup kerja jantung akan menjadi lebih efisien.^{4,12}

Peningkatan *cardiac output* terjadi dengan meningkatnya jumlah kerja dan mencapai puncak pada kapasitas latihan maksimal hingga 4 sampai 8 kali *cardiac output* saat istirahat. *Cardiac output* dan konsumsi oksigen memiliki hubungan yang linear di mana *cardiac output* yang besar dibutuhkan untuk VO_{2max} yang besar.¹¹ Latihan fisik juga meningkatkan jumlah kapiler pada otot sehingga dapat menyediakan lebih banyak oksigen dan energi pada otot serta lebih cepat mengeliminasi sisa metabolisme. Latihan fisik rutin, otot cenderung meningkatkan kapasitas oksidatifnya. Hal ini dicapai dengan peningkatan jumlah dan ukuran mitokondria pada sel otot, peningkatan suplai ATP melalui fosforilasi oksidatif, dan peningkatan kuantitas enzim respirasi. Peningkatan jumlah mitokondria dalam sel otot juga menyebabkan terjadinya oksidasi asam lemak yang lebih cepat dan lebih sedikit glikogen yang dioksidasi. Selain itu peningkatan kemampuan otot untuk menyimpan glikogen dan myoglobin juga meningkat pada seseorang yang melakukan latihan fisik secara rutin sehingga terjadi peningkatan cadangan glikogen dan myoglobin pada otot.

Penelitian Takakura dkk. menyebutkan bahwa laju pelepasan oksigen dari myoglobin meningkat karena adanya peningkatan konsentrasi myoglobin dan laju penurunan saturasi oksigen myoglobin yang lebih cepat pada tekanan maksimal. Hal ini menunjukkan bahwa dinamika myoglobin selama kontraksi otot berkontribusi terhadap kinetik konsumsi oksigen yang lebih cepat

pada otot yang terlatih.¹³ Peningkatan ekstraksi oksigen oleh otot selama latihan fisik dibandingkan dengan istirahat juga membuat otot lebih efektif dan efisien dalam pembentukan energi.^{5,12}

Penelitian Gormley pada 61 sampel yang menilai efek intensitas latihan aerobik terhadap peningkatan VO_{2max} menunjukkan bahwa terdapat peningkatan yang signifikan pada kelompok subjek yang diberi latihan aerobik selama enam minggu dibandingkan dengan kelompok kontrol yang melakukan latihan aerobik.¹⁴ Selain itu penelitian Harira yang membandingkan nilai VO_{2max} antara siswa terlatih yang melakukan latihan fisik sebanyak 3 kali seminggu selama 1,5 jam hingga 2 jam dan siswa yang tidak terlatih menunjukkan nilai VO_{2max} yang lebih tinggi pada siswa terlatih dibandingkan siswa yang tidak melakukan latihan fisik, di mana terdapat hal yang sama juga ditunjukkan pada penelitian ini.¹⁵

Pada olahraga basket sendiri yang memerlukan energi baik dari sistem aerobik maupun anaerobik, ketahanan kardiorespirasi dalam hal ini juga disebut dengan *aerobic power* dibutuhkan untuk membangun sistem anaerobik yang digunakan dalam permainan basket. Kapasitas aerobik penting dalam proses perbaikan kondisi tubuh setelah melakukan aktivitas anaerobik yang intens dan menunjukkan kemampuan tubuh untuk melakukan aktivitas dalam jangka waktu yang lama.¹⁶ Selain itu VO_{2max} menjadi salah satu faktor yang mempengaruhi kemampuan bermain basket yang lebih baik pada seorang pemain basket sehingga dapat digunakan sebagai salah satu ukuran dalam seleksi pemain dalam sebuah tim.⁴

SIMPULAN

Terdapat perbedaan yang signifikan antara daya tahan kardiorespirasi pada siswa pemain basket dan bukan pemain basket SMA di Kota Denpasar. Kelompok pemain basket memiliki

rerata VO_{2max} lebih tinggi yaitu 45,906 ml/kg/menit sedangkan kelompok bukan pemain basket yaitu 36,603 ml/kg/menit. Sebagian besar (58,33%) siswa pada kelompok pemain basket memiliki daya tahan kardiorespirasi dalam kategori sedang yaitu VO_{2max} 38,4 – 45,1 ml/kg/menit dan sebanyak 41,67% kelompok bukan pemain basket memiliki daya tahan kardiorespirasi dalam kategori sangat kurang yaitu $VO_{2max} < 35,0$ ml/kg/menit.

SARAN

Disarankan bagi siswa sekolah menengah atas melakukan latihan fisik secara rutin untuk meningkatkan daya tahan kardiorespirasi, salah satunya dapat dengan bermain basket. Diperlukan penelitian lebih lanjut dalam skala yang lebih besar

DAFTAR PUSTAKA

1. Hoffman J. Physiology of Basketball. Dalam : McKeag DB, penyunting. Handbook of Sports Medicine and Science, Basketball. Massachusetts: Blackwell Science Ltd.2003; h.12-25.
2. Stone N. Physiological Response to Sport-Specific Interval Training in High School Male Basketball Players (tesis). School of Sport and Recreation: AUT University. 2007.
3. Abdelkrim NB, El Fazaa S, El Ati J. Time-motion analysis and physiological data of elite under-19-year-old basketball players during competition. Br J Sports Med 2007;41:69-75.
4. Halder K, Pathak A, O. S. Tomer, Abhirup Chatterjee, Mantu Saha. Physical and Physiological Comparison Between Indian Female College Basketball Players and Sedentary Students. Advances in Applied Physiology. 2016; 1(2) :18-23.
5. Rodriguez, L., 2014. *Cardiorespiratory Endurance Lake Sumter State*. [diakses pada 19 Maret 2016]; Diunduh dari : http://www.lssc.edu/faculty/leonardo_rodriguez/Downloads%20%20Documents/Physical%20Fitness%20Classes/Materials/Ch04_Cardio_Book.pdf.
6. Radovanovic D, Aleksandrovic M Stojiljkovic ND, Ignjatovic A, Popovic T, Marinkovic M. Influence of physical training on cardiorespiratory endurance in preadolescent age. Acta Medica Medianae 2009; 48: 37-40
7. Mosby's Medical Dictionary, 8th edition. S.v. "aerobic capacity." Diakses pada 20 Maret

2016. Diunduh dari <http://medical-dictionary.thefreedictionary.com/aerobic+capacity>
8. Mackenzie, B. 2001. VO₂ max [Diakses pada 20 Maret 2016] Diunduh dari: <http://www.brianmac.co.uk/VO2max.htm>
 9. Chittibabu B, Akilan N. Effect of basketball specific endurance circuit training on aerobic capacity and heart rate of high school male basketball players. *International Journal of Physical Education, Fitness and Sports* 2013; 2 (4):22-25
 10. Heywood, V. *The Physical Fitness Specialist Certification Manual*, The Cooper Institute for Aerobics Research, Dallas TX, revised 1997. Dalam: Heywood V. 1998. *Advance Fitness Assessment & Exercise Prescription*, 3rd Ed. Human Kinetics. 1998: 48
 11. Abernethy B, Kippers V, Hanrahan S, Pandy M, McManus A, Mackinnon L. *Biophysical Foundations of Human Movement-2nd Edition*. USA : Hardback. 2005.
 12. Corbin C, Le Masurier G. *Caerdiorespiratory Endurance*. Dalam: *Fitness for Life 6th Edition*. USA: Human Kinetics, 2014: h.153-160
 13. Takakura H, Furuichi Y, Yamada T, Jue T, Ojino M, Hashimoto T, dkk. Endurance Training Facilitate Myoglobin Desaturation during Contraction in Rat Skeletal Muscle. *Scientific Reports*. 2015; 5: 09403
 14. Gormley SE, Swain DP, High R, Spina RJ, Dowling EA, Kotlpalli US, Gandrakota R. Effect of Intensity of Aerobic Training on Vo₂max. *Med Sci Sports Exercise*. 2008 ; 40 (7):1336-43
 15. Harira N, Asnawati, Huldani. Perbandingan Nilai VO₂maks antara Siswa Terlatih dengan Siswa Tidak Terlatih Di SMAN 1 Martapura. *Berkala Kedokteran*. 2013; 9(1): 13-19.
 16. Marinković D, Pavlović S. The Differences in Aerobic Capacity of Basketball Players in Different Playing Positions. *Physical Education and Sport*. 2013;11(1) : 73 – 80.