

PERBANDINGAN NILAI VO₂ MAKS ANTARA SISWA TERLATIH DENGAN SISWA TIDAK TERLATIH

DI SMAN 1 MARTAPURA

Nadia Harira¹, Asnawati¹, Huldani²

¹ Program Studi Pendidikan Dokter, Fakultas Kedokteran, Universitas Lambung Mangkurat
Banjarmasin

² Bagian Fisiologi, Fakultas Kedokteran, Universitas Lambung Mangkurat, Banjarmasin

ABSTRACT: VO₂ max is one of the best indicators for cardiovascular function and physical endurance. A person who has continuous exercise will have better value of VO₂ max rather than a person who does not have one. The objective of this research is finding out the difference of VO₂ max average value between trained students and untrained students in SMAN 1 Martapura. It is an descriptive analytic research using cross sectional approach, the population is taken from students of SMAN 1 Martapura which consist of two groups of sample, the trained students (basketball players) and untrained students with the minimal amount of samples is 30 for each group. The VO₂ max is measured using multistage fitness test. The VO₂ max average for trained students is 46,853 and for untrained students is 40,337. Unpaired t test result ($p = 0,000$) shows that there is a significant difference of VO₂ max average value between the trained students and untrained students of SMAN 1 Martapura.

Keywords: physical exercise dose, VO₂ max, multistage fitness test

ABSTRAK: VO₂ maks merupakan salah satu indikator terbaik kebugaran fungsi kardiovaskular dan daya tahan tubuh seseorang. Seseorang yang rajin berolahraga akan mempunyai nilai VO₂ maks yang lebih baik dibanding yang tidak berolahraga. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perbedaan rerata nilai VO₂ maks pada siswa yang terlatih dan tidak terlatih di SMAN 1 Martapura. Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif analitik dengan pendekatan *cross sectional*, dengan populasi siswa SMAN 1 Martapura yang dibagi menjadi kelompok pemain siswa terlatih (pemain basket) dan tidak terlatih, sampel diambil menggunakan metode *purposive* sampling dengan besar sampel minimal 30 siswa untuk tiap kelompok. VO₂ maks diukur menggunakan *multistage fitness test*. Rata-rata nilai VO₂ maks untuk siswa terlatih adalah 46,853 dan untuk siswa tidak terlatih adalah 40,337. Hasil uji t tidak berpasangan ($p = 0,000$) menunjukkan bahwa terdapat perbedaan bermakna dalam nilai VO₂ maks antara anggota siswa pemain basket dan bukan pemain basket SMAN 1 Martapura.

Kata-kata kunci: dosis latihan fisik, VO₂ maks, *multistage fitness test*

PENDAHULUAN

Latihan fisik biasanya didefinisikan sebagai suatu proses sistematis yang dilakukan secara berulang-ulang, progresif, dan mempunyai tujuan untuk meningkatkan kemampuan fisik. Jadi, dapat dikatakan bahwa latihan fisik merupakan proses yang sistematis, terencana, terprogram, terukur dan teratur, serta memiliki suatu tujuan yaitu untuk meningkatkan kemampuan, keterampilan, dan penampilan fisik dalam berolahraga (1).

Dengan latihan tertentu, ketahanan kardiorespirasi dapat meningkat. Kapasitas difusi paru orang terlatih, misalnya para atlet olahraga lebih baik daripada orang yang tidak terlatih. Makin tinggi kemampuan fisik seseorang, makin mampu mengatasi beban kerja yang diberikan, atau dengan kata lain, kemampuan produktivitas orang tersebut makin tinggi (2, 3). Basket adalah salah satu olahraga yang paling populer di dunia. Ketika bermain basket, diperlukan *skill* yang bagus, otot-otot yang kuat dan fleksibel, daya tahan tubuh yang kuat dan yang paling penting adalah energi yang mumpuni baik secara aerobik maupun anaerobik (4).

VO_2 maks adalah jumlah oksigen maksimal oksigen yang dapat dikonsumsi selama aktivitas fisik yang intens sampai akhirnya terjadi kelelahan. Karena VO_2 maks ini dapat membatasi kapasitas kardiovaskuler seseorang, maka VO_2 maks dianggap sebagai indikator terbaik dari ketahanan aerobik (5, 6).

VO_2 maks menunjukkan kemampuan sistem kardiorespirasi untuk mengambil, membawa dan menggunakan oksigen untuk performa kerja selama latihan. Pengukuran ini biasanya dipertimbangkan sebagai salah satu indikator terbaik kebugaran fungsi kardiovaskuler dan daya tahan tubuh seseorang. Orang yang kebugarannya baik mempunyai nilai VO_2 maks yang lebih tinggi dan dapat melakukan aktifitas fisik lebih kuat daripada mereka yang dalam kondisi tidak baik. Konsumsi oksigen maksimal (VO_2 maks) dipengaruhi oleh faktor genetik dan lingkungan seperti gaya hidup, diet, dan latihan (7, 8, 9, 10).

Berdasarkan survey pendahuluan yang dilakukan di SMAN 1 Martapura, didapatkan data bahwa siswa-siswa anggota basket melakukan latihan rutin setiap 3 kali dalam seminggu. Dengan melakukan latihan yang rutin, maka kebugaran mereka akan meningkat. Hal ini berkaitan dengan nilai VO_2 maks yang dipengaruhi oleh tingkat kebugaran seseorang. Untuk mengetahui perbedaan rerata nilai VO_2 maks pada siswa yang terlatih dan tidak terlatih maka perlu dilakukan penelitian ini.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode deksriptif analitik. Populasi yang diambil untuk penelitian ini adalah siswa di SMAN 1 Martapura, kelas X, XI, dan XII, yang dibedakan menjadi dua kelompok penelitian yaitu: siswa terlatih yang merupakan pemain basket dan siswa tidak terlatih yaitu siswa yang tidak mengikuti

kegiatan olahraga rutin apapun baik di sekolah maupun di luar sekolah. Teknik pengambilan sampel dalam penelitian ini menggunakan metode *purposive sampling*, dengan besar sampel minimal 30 orang untuk masing-masing kelompok, dengan kriteria inklusi, laki-laki, usia 16-18 tahun, bersedia dan dapat bekerjasama untuk dilakukan *multistage fitness test*, tampak dalam keadaan sehat berdasarkan observasi klinis sederhana, tidak memiliki riwayat gangguan pernapasan dan sirkulasi, tidak merokok, dan memiliki BMI normal.

Instrumen Penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah suatu permukaan datar yang tidak licin dan sekurang kurangnya sepanjang 22 meter, pita meteran, untuk mengukur jalur sepanjang 20 meter, kerucut kerucut penanda batas jarak $\pm 1-1,5$ cm lebar bagi setiap orang yang tengah diuji coba (11). Prosedur penelitian ini dibedakan menjadi dua tahap, yakni tahap persiapan dan tahap pemeriksaan. Tahap Persiapan : Sebelum pemeriksaan, sampel penelitian melalui tahapan persiapan meliputi pengisian lembar kuisisioner dan *informed consent*. Kuesioner berisi data identitas diri, pernyataan yang berhubungan dengan kriteria inklusi. *Informed consent* berisi persetujuan sampel penelitian untuk mengikuti uji pengukuran VO_2 maks. Tahap Pemeriksaan : Cara kerja dalam penelitian ini dengan pengukuran kapasitas oksigen maksimal (VO_2 maks) dengan menggunakan *multistage fitness test*. Pertama, jarak diukur sepanjang 20 meter dan diberi tanda pada kedua ujungnya dengan kerucut kerucut penanda jarak. Sampel

penelitian disarankan agar melakukan latihan pemanasan dengan melaksanakan aktivitas seluruh anggota tubuh secara umum, sekaligus dengan beberapa macam latihan peregangan, terutama dengan menggunakan otot-otot kaki. Kemudian, sampel penelitian siap di garis start, dan mesin pemutar cd dihidupkan. Kaset cd diputar menyuarakan sinyal suara "tit" tunggal pada beberapa interval yang teratur. Sampel penelitian diharapkan berusaha sampai ujung yang berlawanan (di seberang) bertepatan dengan saat sinyal "tit" yang pertama berbunyi. Sampel penelitian harus meneruskan berlari pada kecepatan seperti ini, dengan tujuan agar bisa sampai ke salah satu dari kedua ujung tersebut bertepatan dengan terdengarnya sinyal "tit" yang berikutnya. Setelah 1 menit, interval waktu di antara kedua sinyal "tit" akan memendek, sehingga kecepatan larinya harus semakin ditingkatkan. Kecepatan lari pada menit pertama disebut level 1. Kecepatan tiap level berlangsung \pm selama 1 menit dan rekaman pitanya berangsur meningkat sampai level 21. Akhir dari setiap lari ulang alik dari setiap level ditandai dengan suatu sinyal 3 kali berturut turut. Sampel penelitian harus selalu menempatkan satu kaki, baik tepat pada atau di belakang tanda meter ke-20 pada akhir setiap lari bolak balik. Sampel penelitian harus meneruskan larinya selama mungkin, sampai tidak mampu lagi mempersamakan larinya dengan kecepatan yang telah diatur oleh pita rekaman, sehingga sampel penelitian secara sukarela harus menarik diri dari tes larinya. Pada saat ini dicatat *level* dan *shuttle*, hasilnya (*level* dan *shuttle*)

dicocokkan dengan table *predicted maximum oxygen uptake values for the multistage fitness test* untuk mengukur VO_2 maks (9).

Data yang didapatkan dari setiap kelompok akan dianalisa secara statistik menggunakan uji t tidak berpasangan. Uji normalitas data dilakukan dengan uji *Kolmogorov-Smirnof*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pemain basket dan bukan pemain basket di SMAN 1 martapura memiliki aktivitas fisik yang sangat berbeda. Siswa yang merupakan anggota tim basket memiliki jadwal latihan yang rutin, yaitu dua kali

seminggu, dengan durasi setiap latihannya 1,5 sampai dengan 2 jam. Selama latihan, aktivitas fisik yang rutin mereka lakukan adalah berlari, melompat, dan lempar tangkap bola. Latihan fisik yang dilakukan oleh pemain basket ini akan melatih otot-otot di tubuh mereka. Hal ini berbeda dengan siswa yang bukan pemain basket dan tidak memiliki aktivitas olahraga rutin lainnya, mereka tidak melakukan aktivitas fisik yang dapat melatih otot-otot tubuh mereka. Perbandingan nilai VO_2 Maks pada siswa terlatih dengan siswa tidak terlatih di SMAN 1 Martapura dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1 Distribusi Subjek Penelitian berdasarkan VO_2 Maks pada Siswa Terlatih dan Tidak Terlatih di SMAN 1 Martapura

Klasifikasi Nilai VO_2 maks	Terlatih		Tidak Terlatih	
	Jumlah	Persentase	Jumlah	Persentase
Sangat Jelek (<35 ml/kg/min)	0	0%	4	12,5%
Jelek (35 - 38,3 ml/kg/min)	1	3,3%	4	12,5%
Cukup (38,4 - 45,1 ml/kg/min)	10	33,3%	19	59,37%
Baik (45,2 – 50,9 ml/kg/min)	18	60%	5	15,62%
Baik Sekali (51 – 55,9 ml/kg/min)	1	3,3%	0	0%
Total	30	100%	32	100%

Pada Tabel 1 dapat dilihat bahwa pada penelitian ini jumlah siswa terlatih dengan nilai VO_2 maks baik memiliki persentase paling banyak, yaitu sebesar 60% sedangkan untuk siswa tidak terlatih nilai VO_2 maks paling banyak terdapat pada kategori cukup dengan persentase 59,375%. Hal ini menunjukkan bahwa pada siswa yang melakukan latihan fisik

secara teratur nilai VO_2 maks yang diperoleh lebih baik daripada siswa yang tidak terlatih.

Pengaruh latihan menyebabkan peningkatan efisiensi kerja paru-paru seseorang yang terlatih sehingga bisa memproses udara lebih banyak, dengan tenaga yang lebih sedikit. Selama melakukan kerja yang melelahkan, seseorang yang terlatih

bisa memproses udara hampir sebanyak dua kali lipat permenit daripada orang yang tidak terlatih. Maka orang yang terlatih bisa menyediakan oksigen lebih untuk dipergunakan dalam proses pembentukan energi (12).

Otot-otot para atlet berkembang dengan baik, begitu pula jantungnya. Pada umumnya, apabila seseorang menjadi lebih baik kebugarannya, maka denyut nadi istirahat akan menjadi lebih lambat, suatu tanda bahwa jantung memompakan darah dengan lebih efisien. Jadi efektifitas pompa jantung dari tiap denyut jantung dapat mencapai 40%-50% lebih besar pada atlet yang sangat terlatih dibandingkan dengan orang yang tidak terlatih (11,12).

Perbandingan nilai VO₂ maks pada siswa terlatih dan tidak terlatih di SMAN 1 Martapura dapat diketahui dengan melakukan analisis uji *t-test* tidak berpasangan. Sebelumnya, telah dilakukan uji normalitas pada sampel penelitian dengan uji *Kolmogorov-Smirnov* jika sampel lebih dari lima puluh, sedangkan jika sampel penelitian kurang dari lima puluh maka digunakan uji *Shapiro-Wilk* untuk uji normalitasnya. Dari uji normalitas yang telah dilakukan, didapatkan bahwa distribusi data normal. Oleh karena itu, uji yang digunakan adalah uji *t-test* tidak berpasangan. Hasil uji *t-test* tidak berpasangan dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2 Hasil Uji *t-test* tidak Berpasangan untuk Nilai VO₂ Maks Siswa Terlatih dan Tidak Terlatih di SMAN 1 Martapura

Perlakuan	Jumlah	Rata-Rata (Mean)	Standar Deviasi	Signifikansi
Terlatih	30	46,8533	0,72826	.000
Tidak Terlatih	32	40,3375	0,74879	

Dari uji tersebut, diperoleh angka *significancy* 0,000, karena nilai $p < 0,05$ dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan bermakna nilai VO₂ maks siswa terlatih dan tidak terlatih di SMAN 1 Martapura. Jika dilihat dari rata-rata yang diperoleh, siswa terlatih mempunyai nilai VO₂ maks yang lebih tinggi dengan nilai rata-rata VO₂ maks 46,8533 dibandingkan dengan siswa yang tidak terlatih yang memiliki nilai rata-rata VO₂ maks 40,3375. Hasil tersebut mendukung hipotesis bahwa terdapat perbedaan rerata nilai VO₂ maks

antara siswa terlatih dan tidak terlatih di SMAN 1 martapura.

Hal ini sesuai dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Deasy, bahwa intensitas latihan fisik seseorang berbanding lurus dengan nilai VO₂ maks nya. Seseorang yang melakukan latihan fisik secara teratur akan memiliki nilai VO₂ maks yang lebih baik dibandingkan dengan seseorang yang tidak melakukan latihan fisik (13).

Jika dilihat dari nilai VO₂ maks siswa terlatih maka dapat disimpulkan bahwa dosis latihan fisik yang

dilakukan sudah adekuat dan memberi pengaruh baik terhadap kebugaran fisik mereka. Denyut nadi merupakan indikator untuk melihat intensitas olahraga atau kerja yang sedang dilakukan. Pada satu orang, terdapat hubungan yang linier antara intensitas dan denyut nadi, artinya: peningkatan intensitas kerja atau olahraga akan diikuti dengan peningkatan denyut nadi yang sesuai. Pemantauan denyut nadi setiap kali dilakukan segera setelah selesai melakukan olahraga kesehatan dalam batas waktu sepuluh detik dan selalu harus dilakukan untuk mengetahui berapa nilai denyut nadi yang dicapainya, agar intensitas latihan fisik yang dilakukan dapat disesuaikan kembali (13).

Untuk meningkatkan kebugaran perlu dilakukan latihan 3-5 kali perminggu, sebaiknya dilakukan berselang, misalnya: Senin – Rabu – Jumat, sedangkan hari yang lain digunakan untuk istirahat agar tubuh memiliki kesempatan melakukan pemulihan tenaga (14). Kegiatan olahraga aerobik mengambil waktu minimal 10 menit yang disebut sebagai waktu minimal yang efektif (adekuat) untuk meningkatkan kapasitas aerobik seseorang, sedang waktu maksimalnya ialah 20 menit yang disebut sebagai waktu maksimal yang efisien tetapi untuk olahraga prestasi diperlukan waktu yang lebih panjang (13). Jika dilihat dari dosis latihan Tim Basket SMAN 1 Martapura dimana mereka berlatih dua kali seminggu dengan durasi 1,5 sampai 2 jam setiap kali latihannya maka secara teoritis dosis latihan mereka sudah memenuhi standar untuk meningkatkan kapasitas aerobik. Hal ini dibuktikan dengan didapatnya nilai VO_2 maks yang lebih

tinggi pada siswa terlatih dibandingkan dengan siswa tidak terlatih.

Keterbatasan dari penelitian ini adalah tidak dilakukannya pengukuran denyut nadi sesudah dilaksanakan latihan basket sebagai indikator intensitas latihan fisik. Jika dilihat dari nilai VO_2 maks yang diperoleh oleh siswa terlatih, yaitu 60% berada pada kategori baik, maka dapat diasumsikan bahwa intensitas latihan fisik yang dilakukan oleh siswa terlatih di SMAN 1 Martapura sudah adekuat.

PENUTUP

Dari penelitian yang telah dilakukan diperoleh hasil sebanyak 18 orang dari 30 orang siswa terlatih di SMAN 1 Martapura memiliki nilai VO_2 maks dalam kategori baik, yaitu 45,2 – 50,9 ml/kg/menit dan sebanyak 19 orang dari 32 orang siswa tidak terlatih di SMAN 1 Martapura memiliki nilai VO_2 maks dalam kategori cukup, yaitu 38,4 – 45,1 ml/kg/menit. Terdapat perbedaan rerata nilai VO_2 maks antara siswa terlatih (pemain basket) dengan tidak terlatih di SMAN 1 Martapura. Dimana siswa terlatih memiliki rerata yang lebih tinggi yaitu 46,8533 sedangkan siswa tidak terlatih adalah 40,3375.

Latihan fisik yang dilakukan dengan rutin dapat membantu meningkatkan nilai VO_2 maks sehingga disarankan agar para pemain basket di SMAN 1 Martapura terus melakukan latihan fisik yang rutin agar fisik mereka semakin kuat. Perlu penelitian lebih lanjut dengan menyertakan pengukuran denyut nadi sesudah dilaksanakan latihan basket

sebagai indikator intensitas aktivitas fisik yang dilakukan.

DAFTAR PUSTAKA

1. Bompa TO. *Periodization of strength the new wave in strength training*. Canada: Copy Well, 1999.
2. Gabriel, JF. *Fisika kedokteran*. Jakarta: EGC, 1996.
3. Permaesih D, Rosmalina Y, Moelek D, et al. Cara praktis pendugaan kesehatan. *Cermin Dunia Kedokteran* 2001;29:174-175.
4. Derek Chan. *Fitness testing assignment: basket ball 2011*; (online): (<http://physiotherapy.curtin.edu.au/resources/educationalresources/exphys/99/basketball.cfm> ,diakses 16 April 2012).
5. Astorin T, Robergs R, Ghiasvand S, Marks D, et al. incidence of the oxygen plateau at VO₂ max during exercise testing to volitional fatigue. *Journal of The American Society of Exercise Physiologist* 2000;3:2.
6. Welsman JR, Armstrong N. The measurement and interpretation of aerobic fitness in children: current issues. *Journal of the Royal Society of Medicine* 1996;89:1.
7. Cengiz A, Robert AR, Ian K. Prediction of VO₂ max from an individualized submaximal cycle ergometer protocol. *JEP online* 2008;11:3.
8. Patton H. *Textbook of physiology*. Philadelphia: WB Saunders Company, 2001.
9. Mackenzie B. VO₂ max 2008; (online) : (<http://www.brianmac.demon.co.uk/VOMax.htm>, diakses 16 April 2012).
10. Huldani. Pengaruh status gizi terhadap konsumsi oksigen maksimal (VO₂ maks) pada siswa pondok pesantren darul hijrah. *Cermin Dunia Kedokteran*, 2012;39(3):194-195.
11. Huldani. Perbedaan VO₂ maks antara siswa yang terlatih sepakbola dengan yang tidak terlatih sepakbola di Pondok Pesantren Darul Hijrah. *Cermin Dunia Kedokteran* 2008;35(7):394-395.
12. Vander. *Human physiology: the respiratory system in human physiology, the mechanism of body function* 8th edition. Boston: McGraw-Hill, 2011.
13. Ali, Muchtamadji M dan Santosa Giriwijoyo. *Ilmu Faal Olahraga: Fungsi Tubuh Manusia Pada Olahraga*. Bandung: Buku, 2005.
14. Irianto, Djoko Pekik. *Pedoman Praktis Berolahraga untuk Kebugaran dan Kesehatan*. Yogyakarta: Andi, 2004.