

PERBEDAAN NILAI KAPASITAS AEROBIK MAKSIMAL (VO₂MAX) PADA ATLET USIA 10-13 TAHUN ANTAR CABANG OLAHRAGA (STUDI PADA CABANG OLAHRAGA BOLA VOLI, SEPAK BOLA, RENANG, DAN TAEKWONDO)

Maria Anindya Krishnasari¹, Yosef Purwoko², Endang Kumaidah²

¹Mahasiswa Program Pendidikan S-1 Kedokteran Umum, Fakultas Kedokteran, Universitas Diponegoro

²Staf Pengajar Ilmu Fisiologi, Fakultas Kedokteran, Universitas Diponegoro
Jl. Prof. H. Soedarto, SH., Tembalang-Semarang 50275, Telp. 02476928010

ABSTRAK

Latar Belakang : Gaya hidup *sedentary* di zaman sekarang dapat memicu berbagai penyakit. Hal ini dapat dicegah dengan memulai hidup sehat sejak usia muda. Penelitian menunjukkan bahwa tingkat kebugaran yang baik di usia muda dapat meningkatkan profil kesehatan di usia dewasa nantinya. **Tujuan :** Mengetahui perbedaan nilai VO₂max atlet usia 10-13 tahun cabang olahraga bola voli, sepak bola, renang, dan taekwondo. **Metode Penelitian :** Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif analitik dengan desain *cross sectional*. Subjek adalah 14 atlet laki-laki berusia 10-13 tahun cabang olahraga bola voli, sepak bola, renang, dan taekwondo. Data karakteristik subjek berupa usia dan lama latihan. Nilai VO₂max diukur dengan *Multistage-20m-shuttle run test*. Data nilai VO₂max diuji dengan Uji Oneway Anova. **Hasil :** Rerata nilai VO₂max atlet bola voli adalah 28,42 ml/kg/menit, sepak bola 26,00 ml/kg/menit, renang 29,08 ml/kg/menit, dan taekwondo 30,98 ml/kg/menit. **Kesimpulan** Pada penelitian ini, nilai VO₂max atlet usia 10-13 tahun antar cabang olahraga memiliki perbedaan yang tidak bermakna, dengan urutan nilai VO₂max dari yang tertinggi ke terendah yaitu taekwondo, renang, bola voli dan sepak bola.

Kata Kunci : atlet, 10-13 tahun, VO₂max, bola voli, sepak bola, renang, taekwondo

ABSTRACT

THE DIFFERENCE OF MAXIMAL AEROBIC VALUES IN 10-13-YEAR-OLD ATHLETES ACROSS SPORTS BRANCHES (STUDY IN VOLLEYBALL, SOCCER, SWIMMING, AND TAEKWONDO)

Background : Sedentary lifestyle that is developing nowadays leads to serious health conditions. This problem can be prevented by habituating active lifestyle since early age. Researches show that good physical fitness in young age improves physical fitness profile in older age. **Objective :** To discover the difference of VO₂max values in volleyball, soccer, swimming, and taekwondo athletes aged 10-13 years old in Semarang. **Methods :** This is a descriptive analytical study with cross sectional design. Subjects include 14 male 10-13-year-old athletes from each sport. The subjects' characteristics documented consists of age and years of training experience. VO₂max is assessed with *Multistage-20m-shuttle run test*. The obtained data is tested using Oneway Anova Test. **Results :** The mean value of VO₂max in volleyball athletes is 28,42 ml/kg/minute, in soccer 26,00 ml/kg/minute, in swimming 29,08 ml/kg/minute, and in taekwondo 30,98 ml/kg/minute. **Conclusion :** In this study, there are insignificant differences of VO₂max values in 10-13-year-old athletes among different sports,

with taekwondo showing the highest $VO_2\max$ mean value, followed by swimming, volley ball, and soccer athletes.

Keywords : athletes, 10-13 years old, $VO_2\max$, volleyball, soccer, swimming, taekwondo

PENDAHULUAN

Di era globalisasi, gaya hidup *sedentary* berkembang begitu cepat. Teknologi seperti internet, ponsel, dan media sosial menurunkan minat masyarakat untuk beraktivitas fisik atau berolahraga. Aktivitas fisik yang kurang dan gaya hidup *sedentary* ini berpengaruh buruk pada kesehatan. Gaya hidup *sedentary* sering dihubungkan dengan risiko-risiko kesehatan seperti obesitas atau adipositas¹, faktor risiko kardiometabolik², penurunan densitas mineral tulang³, kesehatan mental yang buruk⁴, dan penurunan kebugaran secara menyeluruh⁵. Gaya hidup *sedentary* dan penyakit-penyakit di atas akan memengaruhi kesehatan di usia dewasa.⁶

Kebugaran kardiorespiratori dianggap sebagai salah satu parameter terbaik untuk kesehatan, melebihi parameter lain seperti berat badan, tekanan darah, atau kadar kolesterol.⁷

Dalam penelitian ini, peneliti ingin mengetahui perbedaan kapasitas aerobik maksimal ($VO_2\max$) antar atlet cabang olahraga usia 10-13 tahun di Kota

Semarang pada cabang olahraga bola voli, sepak bola, renang, dan taekwondo.

METODE PENELITIAN

Desain dan Sampel Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif analitik dengan desain *cross sectional*. Subjek pada penelitian ini adalah atlet anak usia 10-13 tahun antar cabang olahraga bola voli, sepak bola, renang, dan taekwondo di Kota Semarang yang memenuhi kriteria sebagai berikut :

- 1) Kriteria inklusi
 - a. Atlet usia 10-13 tahun sehat
 - b. Jenis kelamin laki-laki
 - c. Sudah latihan rutin minimal 3 bulan
 - d. Bersedia dan diizinkan orang tua atau wali untuk ikut serta dalam penelitian dengan menandatangani *informed consent*
 - 2) Kriteria eksklusi
 - a. Memiliki riwayat merokok
 - b. Menderita atau memiliki riwayat penyakit saluran pernafasan
 - c. Menderita atau memiliki riwayat penyakit jantung
- Besar subjek ditentukan dengan rumus besar subjek untuk penelitian

analitik numerik tidak berpasangan, dan didapatkan bahwa penelitian membutuhkan 14 orang subjek dari masing-masing cabang olahraga. Pengukuran nilai

VO₂max dilakukan dengan metode *Multistage-20 m-Shuttle Run Test*.

HASIL PENELITIAN

Tabel 1. Karakteristik subjek penelitian antar cabang olahraga

Karakteristik	Rerata ± SB (min-maks)			
	Bola Voli	Sepak Bola	Renang	Taekwondo
Usia (tahun)	12.00 ± 1.240 (10-13)	10.50 ± 0.855 (10-12)	11.07 ± 1.141 (10-13)	11.07 ± 1.072 (10-13)
Lama latihan (tahun)	2.93 ± 1.542 (1-5)	1.57 ± 0.756 (1-3)	1.50 ± 0.760 (1-3)	3.11 ± 1.444 (2-6)

Rerata usia atlet sepak bola yaitu 10,50 tahun, bola voli yaitu 12 tahun, renang yaitu 11,07 tahun, dan taekwondo 11,07 tahun. Lama latihan tertinggi terdapat pada cabang olahraga taekwondo, diikuti oleh bola voli, sepak bola, dan renang di urutan terakhir.

Rerata nilai VO₂max tertinggi terdapat pada atlet cabang olahraga taekwondo, kemudian diikuti dengan atlet cabang olahraga renang, bola voli, dan sepak bola.

Tabel 2. Nilai VO₂max tiap cabang olahraga

Cabang olahraga	n	Rerata ± SB(min-maks)
Bola voli	14	28.421 ± 4.528 (22.50-34.65)
Sepak bola	14	26.001 ± 4.718 (20.75-35.00)
Renang	14	29.083 ± 6.090 (22.50-41.10)
Taekwondo	14	30.982 ± 5.181 (22.50-38.50)

PEMBAHASAN

Subjek pada penelitian ini adalah atlet dengan jenis kelamin laki-laki yang berusia 10-13 tahun dari cabang olahraga bola voli, sepak bola, renang, dan taekwondo. Menurut hasil penelitian, nilai VO₂max antar cabang olahraga memiliki perbedaan yang tidak bermakna. Penelitian ini juga menunjukkan bahwa nilai VO₂max tidak secara konsisten dipengaruhi oleh faktor usia dan lama latihan, dimana urutan rerata usia subjek antar cabang olahraga dan urutan rerata lama latihan subjek antar

cabang olahraga tidak menunjukkan hubungan dengan urutan rerata nilai VO_2max subjek antar cabang olahraga.

Komposisi tubuh memengaruhi nilai VO_2max dimana semakin tinggi persentasi jaringan adiposa maka nilai VO_2max cenderung rendah, sementara semakin tinggi persentasi massa otot maka nilai VO_2max akan cenderung meningkat. Hal ini terjadi karena jaringan otot terutama otot skeletal merupakan jaringan dengan aktivitas metabolik yang tinggi di samping banyaknya vaskularisasi dan kaya mitokondria, sementara jaringan adipose memiliki aktivitas metabolik yang rendah.⁸

Pada usia pubertas, status pubertas dan *episode growth spurt* masing-masing anak berbeda. *Growth spurt* tinggi badan akan memengaruhi peningkatan nilai VO_2max secara signifikan. Hal ini berkaitan dengan terjadinya penambahan massa otot secara cepat, terutama pada otot skeletal.⁹

Durasi latihan yang lebih panjang daripada 20 menit per sesi dapat meningkatkan nilai VO_2max dan durasi latihan yang lebih panjang daripada 2 jam tidak lagi memberikan peningkatan nilai VO_2max yang lebih tinggi. Frekuensi latihan juga memiliki peran yang penting, dimana frekuensi latihan per minggu harus cukup tinggi untuk memberi pengaruh

yang signifikan pada peningkatan VO_2max . Sulit untuk menentukan jenis latihan yang paling efektif untuk meningkatkan VO_2max pada anak-anak dan usia pubertas.¹⁰

Besar stimuli yang dibutuhkan untuk meningkatkan VO_2max pada anak dan remaja adalah dengan intensitas latihan sedang yakni $\pm 60\%$ denyut nadi maksimal.¹¹

SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

Penelitian ini menunjukkan bahwa terdapat perbedaan nilai kapasitas aerobik maksimal (VO_2max) yang tidak bermakna pada atlet usia 10-13 tahun antar cabang olahraga bola voli, sepak bola, renang, dan taekwondo di Kota Semarang.

Saran

Peneliti menyarankan supaya penelitian berikutnya didahului dengan pengukuran kadar lemak tubuh dan massa otot. Selain itu, perlu dilakukan penentuan intensitas latihan sebelum pengukuran nilai VO_2max . Peneliti juga menyarankan supaya kriteria usia sampel dibuat lebih sempit dan perlu ditambahkan kriteria lama latihan yang seragam antar atlet cabang olahraga.

DAFTAR PUSTAKA

1. Griffiths LJ, Sera F, Cortina-Borja M, Law C, Ness A, Dezateux C. Objectively measured physical activity and sedentary time: Cross-sectional and prospective associations with adiposity in the millennium cohort study. *BMJ Open*. 2016;6(4).
2. Ekelund U, Luan J, Sherar LB, Esliger DW, Griew P, Cooper A. Association of moderate to vigorous physical activity and sedentary time and cardiometabolic risk factors in children and adolescents. *J Am Med Assoc*. 2012;307(7):704–12.
3. Chastin SF, Mandrichenko O, Skelton DA. The frequency of osteogenic activities and the pattern of intermittence between periods of physical activity and sedentary behaviour affects bone mineral content: The cross-sectional NHANES study. *BMC Public Health*. 2014;14(1).
4. Herman KM, Hopman WM, Sabiston CM. Physical activity, screen time and self-rated health and mental health in Canadian adolescents. *Prev Med (Baltim)* . 2015;73:112–6. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ypped.2015.01.030>
5. Tremblay MS, LeBlanc AG, Kho ME, Saunders TJ, Larouche R, Colley RC, et al. Systematic review of sedentary behaviour and health indicators in school-aged children and youth. *Int J Behav Nutr Phys Act* . 2011;8(1):98. Available from: <http://www.ijbnpa.org/content/8/1/98>
6. Owen N, Sugiyama T, Eakin EE, Gardiner PA, Tremblay MS, Sallis JF. Adults' sedentary behavior: Determinants and interventions. *Am J Prev Med* . 2011;41(2):189–96. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.amepre.2011.05.013>
7. Blair SN. Physical inactivity: the biggest public health problem of the 21st century. *Br J Sports Med* . 2009;43(1):1–2. Available from: <http://bjsm.bmj.com/content/43/1/1.short>
8. León-ariza HH, Botero-rosas DA, Zea-Robles AC. Heart Rate Variability and Body Composition As VO2Max Determinants. *Rev Bras Med Esport*. 2017;23(4):317–21.
9. Shargal E, Kisleb-cohen R, Zigel L, Tenenbaum G. Age-Related

- Maximal Heart Rate : Examination and Reinement of Prediction Equations. *J Sports Med Phys Fitness*. 2014;55(10):1207–18.
10. Helmantel AJ, Elferink-Gemser MT, Visscher C. Trainability of VO₂max During Childhood and Adolescence. *Coimbra Univ Press* . 2009;(2):139–
62. Available from: <http://hdl.handle.net/10316.2/38873>
11. Carazo-Vargas P, Moncada-Jiménez J. A Meta-Analysis on the Effects of Exercise Training on the VO₂max in Children and Adolescents. 2015;27(January):184–7.