



## PENGARUH KEBIASAAN BEROLAHRAGA TERHADAP NILAI $VO_2$ MAX PADA REMAJA

### *The Impact of Exercise Routines on Adolescents' $VO_2$ Max Values*

Yudiansyah<sup>1\*</sup>, Ika Guslanda Bustam<sup>2\*\*</sup>

\*Prodi Fisioterapi, Fakultas Ilmu Kesehatan, Institut Ilmu Kesehatan dan  
Teknologi Muhammadiyah Palembang, Indonesia

Korespondensi Email: yudiansyahyudiansyah@gmail.com

#### ABSTRAK

**Pendahuluan:**  $VO_2$ max merupakan indikator kapasitas aerobik maksimal seseorang yang penting untuk menilai tingkat kebugaran kardiovaskular. **Tujuan:** Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh kebiasaan berolahraga terhadap nilai  $VO_2$ max pada remaja. **Metode:** Penelitian ini menggunakan desain kuantitatif dengan pendekatan eksperimental dan pengukuran  $VO_2$ max dilakukan menggunakan Cooper Test. Sampel penelitian terdiri dari sejumlah remaja yang dibagi ke dalam kelompok berdasarkan frekuensi dan intensitas olahraga yang mereka lakukan. **Hasil:** Hasil analisis menunjukkan bahwa terdapat pengaruh yang signifikan antara kebiasaan berolahraga terhadap nilai  $VO_2$ max pada remaja, dengan hasil uji ANOVA menunjukkan nilai F sebesar 19.856 dan nilai signifikansi sebesar 0.00 ( $p < 0.05$ ). Temuan ini menunjukkan bahwa semakin sering dan intens seseorang berolahraga, semakin tinggi nilai  $VO_2$ max yang dicapai. **Diskusi:** Kebiasaan berolahraga yang rutin dan teratur secara signifikan meningkatkan kapasitas aerobik remaja, yang pada akhirnya dapat berkontribusi pada peningkatan kesehatan kardiovaskular dan kebugaran secara keseluruhan.

**Kata kunci:** Kebiasaan Berolahraga,  $VO_2$ max, Remaja, Cooper Test, Kebugaran Kardiovaskular.

#### ABSTRACT

**Introduction:**  $VO_2$ max is an indicator of a person's maximum aerobic capacity, which is important for assessing the level of cardiovascular fitness. **Objective:** This study aims to analyse the effect of exercise habits on  $VO_2$ max values in adolescents. **Method:** We conducted  $VO_2$ max measurements using the Cooper Test, utilizing a quantitative design and experimental approach. We divided the study sample into groups based on the frequency and intensity of their exercise. **Results:** The analysis results showed that there was a significant effect between exercise habits on  $VO_2$ max values in adolescents, with the ANOVA test results showing an F value of 19.856 and a significance value of 0.00 ( $p < 0.05$ ). These findings indicate that the more often and intensely a person exercises, the higher the  $VO_2$ max value achieved. **Discussion:** The routine and regular exercise habits significantly increase adolescents' aerobic capacity, which can ultimately contribute to improving cardiovascular health and overall fitness.

**Keywords:** exercise habits,  $VO_2$ max, adolescents, Cooper test, and cardiovascular fitness.



## PENDAHULUAN

Masa remaja merupakan periode penting dalam siklus kehidupan yang ditandai dengan pertumbuhan fisik yang cepat, perkembangan psikologis yang signifikan, serta pembentukan kebiasaan hidup yang akan berpengaruh sepanjang hayat. Salah satu kebiasaan yang sangat penting untuk dibentuk sejak dini adalah kebiasaan berolahraga (Adila *et al.*, 2023). Olahraga teratur tidak hanya membantu meningkatkan kesehatan fisik, tetapi juga berperan dalam membentuk karakter, meningkatkan kesehatan mental, serta mengembangkan keterampilan sosial di kalangan remaja. Namun, di tengah perkembangan teknologi yang pesat dan gaya hidup yang semakin sedentari, banyak remaja mengalami penurunan tingkat aktivitas fisik, yang berimplikasi pada menurunnya kualitas kesehatan mereka (Cui *et al.*, 2024).

Kebugaran fisik adalah salah satu aspek penting dalam menjaga kesehatan individu, terutama pada masa remaja. Pada fase ini, remaja mengalami pertumbuhan dan perkembangan yang pesat, baik dari segi fisik maupun psikologis, sehingga memerlukan pola hidup yang sehat dan aktif untuk mendukung perkembangan optimal mereka. Salah satu indikator penting dari kebugaran fisik adalah kapasitas aerobik yang diukur melalui VO<sub>2</sub>max, yaitu volume maksimum oksigen yang dapat digunakan oleh tubuh selama aktivitas fisik intensif (Adila *et al.*, 2023; Prieur-Blanc *et al.*, 2024). VO<sub>2</sub>max merupakan parameter utama yang digunakan untuk menilai kebugaran kardiovaskular, yang sangat relevan untuk menentukan risiko penyakit kardiovaskular di masa depan. Semakin tinggi nilai VO<sub>2</sub>max, semakin baik kapasitas aerobik seseorang, yang berarti efisiensi tubuh dalam menggunakan oksigen lebih optimal (Keating *et al.*, 2022; Ju *et al.*, 2023).

Nilai VO<sub>2</sub>max ini dipengaruhi oleh berbagai faktor, termasuk usia, jenis kelamin, genetik, dan yang paling penting adalah kebiasaan berolahraga. Kebiasaan berolahraga, baik dari segi frekuensi, intensitas, maupun durasi, diketahui dapat meningkatkan nilai VO<sub>2</sub>max dengan memperbaiki fungsi sistem pernapasan dan kardiovaskular (Greule *et al.*, 2024).

Kebiasaan berolahraga diketahui memiliki peran penting dalam meningkatkan nilai VO<sub>2</sub>max seseorang. Berolahraga secara teratur dapat memperbaiki fungsi sistem kardiovaskular, meningkatkan kapasitas paru-paru, dan memperkuat otot-otot pernapasan, yang pada gilirannya berkontribusi terhadap peningkatan VO<sub>2</sub>max (Djurdjević *et al.*, 2024). Namun, meskipun banyak literatur yang menunjukkan bahwa olahraga teratur memiliki manfaat besar terhadap peningkatan kapasitas aerobik, data yang spesifik mengenai hubungan kebiasaan berolahraga dengan nilai VO<sub>2</sub>max pada remaja di Indonesia masih terbatas. Oleh karena itu, penelitian ini menjadi penting untuk memahami sejauh mana kebiasaan berolahraga dapat memengaruhi nilai VO<sub>2</sub>max pada remaja (Adila *et al.*, 2023).

Mengingat pentingnya peran kebiasaan berolahraga terhadap kesehatan kardiovaskular dan kebugaran fisik, penelitian ini bertujuan untuk mengkaji pengaruh kebiasaan berolahraga terhadap nilai VO<sub>2</sub>max pada remaja. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan pemahaman yang lebih mendalam mengenai hubungan antara frekuensi dan intensitas olahraga dengan peningkatan kapasitas aerobik, serta dapat menjadi dasar untuk merumuskan rekomendasi aktivitas fisik yang lebih efektif dan sesuai untuk remaja (Moscatelli *et al.*, 2022). Dengan demikian, penelitian ini tidak hanya berkontribusi pada literatur ilmiah yang



ada, tetapi juga dapat digunakan sebagai referensi untuk kebijakan kesehatan dan program intervensi di sekolah dan komunitas untuk mendorong aktivitas fisik yang lebih sehat dan bermanfaat bagi remaja. Penelitian ini menggunakan metode eksperimen dengan pengukuran VO<sub>2</sub>max melalui Cooper Test (Apte *et al.*, 2022), yang merupakan metode valid dan reliabel dalam mengukur kapasitas aerobik. Hasil penelitian diharapkan dapat menunjukkan adanya pengaruh positif kebiasaan berolahraga terhadap nilai VO<sub>2</sub>max, sehingga dapat dijadikan dasar untuk meningkatkan kesadaran pentingnya olahraga teratur bagi kesehatan remaja.

Dengan demikian, tujuan utama dari penelitian ini adalah untuk mengidentifikasi sejauh mana kebiasaan berolahraga dapat mempengaruhi nilai VO<sub>2</sub>max pada remaja dan untuk memberikan bukti empiris mengenai manfaat dari aktivitas fisik yang teratur dalam konteks kesehatan kardiovaskular remaja.

## BAHAN DAN METODE

Data yang diperoleh dianalisis dengan menggunakan perangkat lunak statistik (misalnya SPSS). Uji ANOVA digunakan untuk menguji hipotesis penelitian, yaitu apakah terdapat pengaruh signifikan kebiasaan berolahraga terhadap nilai VO<sub>2</sub>max pada remaja. Nilai signifikansi ditetapkan pada  $p < 0,05$ . Analisis lebih lanjut juga dilakukan untuk mengeksplorasi hubungan antara jenis, frekuensi, dan durasi olahraga dengan peningkatan nilai VO<sub>2</sub>max. Jenis penelitian ini adalah quasi eksperimental dengan *pre* dan *post-test design*. Penelitian ini telah dilakukan pada Mahasiswa DIII Fisioterapi, Fakultas Ilmu Kesehatan IKesT Muhammadiyah Palembang. Untuk menganalisis pengaruh kebiasaan berolahraga terhadap nilai VO<sub>2</sub>max

pada remaja. Pengumpulan data dilakukan melalui pengukuran VO<sub>2</sub>max menggunakan Cooper Test.

Responden yang bersedia menjadi sample telah menandatangani *informed consent* dan telah diberikan informasi lengkap tentang tujuan dan manfaat dari penelitian ini. Seluruh prosedur yang dilakukan dalam penelitian ini telah didaftarkan dan telah mendapatkan persetujuan dari *ethical clearance* dari komite etik Penelitian Kesehatan Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Surakarta dengan nomor EC 5327/B.2/KEPK-FKUMS/V/2023.

Instrumen utama yang digunakan dalam penelitian ini adalah Cooper Test, sebuah tes lari selama 12 menit yang mengukur jarak tempuh sebagai indikator VO<sub>2</sub>max. Setiap responden diinstruksikan untuk berlari selama 12 menit, dan jarak yang ditempuh dalam waktu tersebut diukur. Hasil Cooper Test dikonversi menjadi nilai VO<sub>2</sub>max menggunakan rumus standar yang telah divalidasi untuk remaja.

## HASIL

Karakteristik responden berdasarkan jenis kelamin dapat dilihat pada table dibawah ini:

**Tabel 1.** Karakteristik Jenis Kelamin Responden

Jenis Kelamin	Frekuensi	%
Laki-laki	18	60
Perempuan	12	40
<b>Total</b>	<b>30</b>	<b>100</b>

Sumber: Hasil Olah Data (2023)

Karakteristik responden berdasarkan usia dapat dilihat pada table dibawah ini:

**Tabel 2.** Karakteristik Usia Responden

Usia	Frekuensi	%
18	4	13.3
19	14	46.67
20	11	36.67
21	1	3.33
<b>Total</b>	<b>30</b>	<b>100</b>

Sumber: Hasil Olah Data (2023)

<https://doi.org/10.52523/maskermedika.v12i2.659>

Lisensi: Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY-SA 4)



Keterangan yang dapat kita ketahui dari kedua table diatas adalah responden berjenis kelamin laki-laki yang mengikuti penelitian ini adalah sebanyak 18 (60%), dan Perempuan sebanyak 12 (40%). Responden paling banyak mengikuti penelitian ini adalah responden berusia 19 tahun sebanyak 14 (46.67), dan paling sedikit di usia 21 tahun sebanyak 1 (3.33%).

**Tabel 3. Uji Normalitas**

	Intensitas Olahraga	Kolmogorov-Smirnov			Shapiro-Wilk		
		Statistic	dF	Sig.	Statistic	dF	Sig.
Cooper Test	Tidak Olahraga	.207	10	.200*	.918	10	.338
	Jarang Olahraga	.250	10	.076	.828	10	.332
	Sering Olahraga	.232	10	.135	.908	10	.266

Sumber: Hasil Olah

Data (2023)

Keterangan dari table uji normalitas di atas Kolmogorov-Smirnov<sup>a</sup> >0.05 maka dapat disimpulkan bahwa data pada penelitian ini seluruhnya berdistribusi normal. Sehingga memenuhi syarat untuk dilakukan uji hipotesis yang telah disusun.

**Tabel 4. Uji Homogenitas**

		Levene Statistic	Sig.
Cooper Test Score	Based on Mean	3.303	.274
	Based on Median	1.719	.581
	Based on Median and adjusted dF	1.719	.581
	Based on trimmed mean	3.024	.677

Sumber: Hasil Olah

Data (2023)

Table 4 diatas menunjukkan hasil  $p > 0.05$  maka dapat disimpulkan bahwa data penelitian ini seluruhnya berdistribusi homogen.

**Tabel 5 Cooper Test Score**

Cooper Test Score	df	F	Sig.
Between Groups	3		
Within Groups	27	19.856	.000
Total	30		

Sumber: Hasil Olah Data (2023)

Hasil analisis multiple comparison dapat dilihat pada table 6 di bawah ini.



**Tabel 6** Multiple Comparisons

	(I) Intensitas Olahraga	(J) Intensitas Olahraga	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
						Lower Bound	Upper Bound
<b>Bonferroni</b>	Tidak Olahraga	Jarang Olahraga	-1.78700	2.03697	1.000	-6.9863	3.4123
		Sering Olahraga	-11.90200*	2.03697	.000	-17.1013	-6.7027
	Jarang Olahraga	Tidak Olahraga	1.78700	2.03697	1.000	-3.4123	6.9863
		Sering Olahraga	-10.11500*	2.03697	.000	-15.3143	-4.9157
	Sering Olahraga	Tidak Olahraga	11.90200*	2.03697	.000	6.7027	17.1013
		Jarang Olahraga	10.11500*	2.03697	.000	4.9157	15.3143
<b>Games- Howell</b>	Tidak Olahraga	Jarang Olahraga	-1.78700	1.95441	.639	-6.8033	3.2293
		Sering Olahraga	-11.90200*	1.95666	.000	-16.9245	-6.8795
	Jarang Olahraga	Tidak Olahraga	1.78700	1.95441	.639	-3.2293	6.8033
		Sering Olahraga	-10.11500*	2.19078	.001	-15.7062	-4.5238
	Sering Olahraga	Tidak Olahraga	11.90200*	1.95666	.000	6.8795	16.9245
		Jarang Olahraga	10.11500*	2.19078	.001	4.5238	15.7062

\*.The mean difference is significant at the 0.05 level

## PEMBAHASAN

Hasil analisis menunjukkan adanya pengaruh yang signifikan antara kebiasaan berolahraga dan nilai VO<sub>2</sub>max. Hal ini menegaskan teori yang menyatakan bahwa aktivitas fisik yang teratur meningkatkan fungsi kardiovaskular dan kapasitas respirasi, yang pada gilirannya meningkatkan nilai VO<sub>2</sub>max (Adila *et al.*, 2023; Prieur-Blanc *et al.*, 2024). Berolahraga secara teratur, terutama yang melibatkan latihan kardiorespirasi, seperti lari, berenang, atau bersepeda, memperkuat otot jantung, meningkatkan volume darah, dan memperbaiki efisiensi metabolisme oksigen di otot, semua faktor yang berkontribusi terhadap peningkatan VO<sub>2</sub>max (Keating *et al.*, 2022; Djurdjević *et al.*, 2024).

Mekanisme di balik peningkatan VO<sub>2</sub>max melalui olahraga melibatkan adaptasi fisiologis di banyak sistem tubuh. Pada sistem kardiovaskular, terjadi peningkatan volume stroke dan efisiensi jantung (Djurdjević *et al.*, 2024).

Pada sistem respirasi, ada

peningkatan efisiensi dalam ventilasi dan difusi gas. Di tingkat otot, peningkatan jumlah mitokondria dan efisiensi penggunaan oksigen oleh otot berkontribusi pada kapasitas yang lebih besar untuk mengolah oksigen, yang semua berperan dalam peningkatan nilai VO<sub>2</sub>max (Moscatelli *et al.*, 2022).

Kebiasaan berolahraga dapat mempengaruhi VO<sub>2</sub>max secara berbeda tergantung pada faktor individu seperti usia, jenis kelamin, tingkat kebugaran awal, serta jenis dan intensitas aktivitas fisik (Rojas and Orozco-Chavez, 2024). Studi ini menunjukkan bahwa remaja yang secara konsisten terlibat dalam olahraga dengan intensitas moderat hingga tinggi cenderung menunjukkan peningkatan VO<sub>2</sub>max yang lebih signifikan dibandingkan dengan mereka yang melakukan aktivitas fisik ringan atau tidak teratur (Wang *et al.*, 2024).

Semakin tinggi nilai VO<sub>2</sub>max, semakin baik pula kemampuan tubuh dalam mengonsumsi oksigen selama aktivitas fisik yang intens (Adila *et al.*,



2023). Nilai ini umumnya dipengaruhi oleh berbagai faktor, termasuk kebiasaan berolahraga, genetika, umur, jenis kelamin, dan kondisi kesehatan secara umum. Temuan ini sejalan dengan berbagai literatur yang menunjukkan bahwa kebiasaan berolahraga dapat meningkatkan nilai VO<sub>2</sub>max. Olahraga teratur, terutama aktivitas aerobik seperti lari, bersepeda, dan berenang, terbukti dapat meningkatkan efisiensi sistem kardiorespirasi (Rojas and Orozco-Chavez, 2024). Latihan aerobik membantu meningkatkan kapasitas paru-paru, kekuatan jantung, dan volume darah yang beredar, yang semuanya berkontribusi pada peningkatan VO<sub>2</sub>max. Kebiasaan ini merangsang adaptasi fisiologis seperti peningkatan jumlah kapiler di otot, yang mendukung pengiriman oksigen ke jaringan tubuh (Wang *et al.*, 2024).

Peningkatan nilai VO<sub>2</sub>max dipengaruhi oleh berbagai faktor, termasuk intensitas, durasi, dan frekuensi olahraga. Dalam konteks remaja, penelitian menunjukkan bahwa latihan dengan intensitas sedang hingga tinggi memiliki dampak yang lebih besar pada peningkatan VO<sub>2</sub>max dibandingkan dengan latihan dengan intensitas rendah. Frekuensi olahraga yang teratur juga penting; olahraga yang dilakukan secara konsisten lebih efektif dalam meningkatkan kapasitas aerobik dibandingkan dengan olahraga yang dilakukan secara sporadic (Keating *et al.*, 2022; Xiong *et al.*, 2023; Prieur-Blanc *et al.*, 2024).

## SIMPULAN DAN SARAN

### Simpulan

Penelitian ini telah menginvestigasi hubungan antara kebiasaan berolahraga dengan nilai VO<sub>2</sub>max pada remaja. Hasil analisis memperlihatkan adanya pengaruh yang signifikan, mengindikasikan bahwa aktivitas fisik rutin memiliki peranan penting dalam meningkatkan kapasitas VO<sub>2</sub>max pada remaja.

### Saran

Temuan ini memiliki implikasi penting bagi kesehatan masyarakat, terutama dalam konteks promosi gaya hidup sehat di kalangan remaja. Mengingat prevalensi obesitas dan penyakit

kardiovaskular yang meningkat pada usia muda, kebiasaan berolahraga di kalangan remaja bisa menjadi strategi penting dalam meningkatkan kebugaran kardiorespirasi dan mencegah kondisi kesehatan kronis.

## FUNDING

Penelitian ini dibiayai dari Hibah Penelitian Dosen oleh Institut Ilmu Kesehatan dan Teknologi Muhammadiyah Palembang dengan SK No : 1151/II.3.AU/F/2023.

## KONFLIK KEPENTINGAN

Penulis menyatakan tidak ada potensi konflik kepentingan sehubungan dengan penelitian atau publikasi artikel ini.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Institut Ilmu Kesehatan dan Teknologi Muhammadiyah Palembang yang telah memberikan dukungan selama masa penelitian.

## KEPUSTAKAAN

- Adila, F. *et al.* (2023) 'The Effects of Interval Training on The VO<sub>2</sub>max on The Basket Ball Players', *Journal of Coaching and Sports Science*, 2(1). Available at: <https://doi.org/10.58524/jcss.v2i1.218>.
- Apte, S. *et al.* (2022) 'Augmented Cooper test: Biomechanical contributions to endurance performance', *Frontiers in Sports and Active Living*, 4. Available at: <https://doi.org/10.3389/fspor.2022.935272>.
- Cui, T. *et al.* (2024) 'Serum brain-derived neurotrophic factor concentration is different between autism spectrum disorders and intellectual disability children and adolescents', *Journal of Psychiatric Research*, 170, pp. 355–360. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.jpsychires.2024.01.001>.
- Djurdjević, D. *et al.* (2024) 'Association between eating habits and low physical activity in adolescents', *Vojnosanitetski Pregled*, 81(1). Available at:



- <https://doi.org/10.2298/VSP230131058D>.
- Greule, C. *et al.* (2024) 'Correlates of physical activity enjoyment in children and adolescents for a new perspective on the treatment of overweight: A systematic literature review', *Obesity Reviews*. Available at: <https://doi.org/10.1111/obr.13655>.
- Ju, Y.-J. *et al.* (2023) 'Development and feasibility of a virtual reality-based exergaming program to enhance cardiopulmonary fitness in children with developmental coordination disorder', *Frontiers in Pediatrics*, 11, p. 1238471. Available at: <https://doi.org/10.3389/fped.2023.1238471>.
- Keating, S.E. *et al.* (2022) 'Associations Between Fitness, Physical Activity, and Fatness in Preschool Children With Typical and Atypical Motor Coordination', *Frontiers in Pediatrics*, 10, p. 756862. Available at: <https://doi.org/10.3389/fped.2022.756862>.
- Moscatelli, F. *et al.* (2022) 'TWELVE WEEKS OF AEROBIC TRAINING TO INCREASE VO<sub>2</sub>max IN SEDENTARY YOUNG MALES', *Physical Education Theory and Methodology*, 22(3). Available at: <https://doi.org/10.17309/tmfv.2022.3.05>.
- Prieur-Blanc, N. *et al.* (2024) 'Fitness and walking outcomes following aerobic and lower extremity strength training in facioscapulohumeral dystrophy: A case series', *International Journal of Rehabilitation Research*, 47(1). Available at: <https://doi.org/10.1097/MRR.0000000000000614>.
- Rojas, G. and Orozco-Chavez, I. (2024) 'Physical activity level and physical fitness in subjects with chronic musculoskeletal pain: a cross-sectional study', *PeerJ*, 12. Available at: <https://doi.org/10.7717/peerj.16880>.
- Wang, F. *et al.* (2024) 'Effect of different intensity exercises on cardiopulmonary function and quality of life of patients with chronic heart failure: A systematic review and meta-analysis', *Herz*. Available at: <https://doi.org/10.1007/s00059-023-05202-5>.
- Xiong, Y. *et al.* (2023) 'Investigating the effect of exercise on the expression of genes related to cardiac physiological hypertrophy', *Cellular and Molecular Biology*, 69(5). Available at: <https://doi.org/10.14715/cmb/2023.69.5.11>.