

## SURVEI TINGKAT KEBUGARAN JASMANI (VO<sub>2</sub>MAX) PADA MAHASISWA PRODI PENDIDIKAN OLAHRAGA UMKT

<sup>1</sup>Muhammad Nor Hidayatullah & <sup>2</sup> Julianur

<sup>1,2</sup>Pendidikan Olahraga, Universitas Muhammadiyah Kalimantan Timur

\*Corresponding Author e-mail: [2211102422005@umkt.ac.id](mailto:2211102422005@umkt.ac.id)

### ABSTRACT

*Physical fitness particularly aerobic capacity as reflected VO<sub>2</sub>Max is a crucial component for sports education students as prospective professionals in the fields of coaching and physical education. This study aimed to determine the physical fitness level (VO<sub>2</sub>Max) of students in the Sports Education Study Program at the University of Muhammadiyah East Kalimantan (UMKT). The study used a survey method with the Multistage Fitness Test (Beep Test) technique. The sample consisted of 14 male students selected through purposive sampling. Data analysis used descriptive statistics in the form of mean, standard deviation, frequency, and fitness category. The results showed that the average VO<sub>2</sub>Max of students was in the "Moderate" category with an average value of 43.5 ml/kg/min. The distribution of fitness categories was 14.3% in the Very High category, 42.9% in the High category, 42.9% in the Moderate category, and no participants in the Low or Very Low categories. These findings indicate that most students have adequate fitness levels, but increasing their aerobic exercise program is still recommended to achieve an optimal fitness profile.*

**Keywords:** VO<sub>2</sub>Max, physical fitness, beep test, sports students

Kebugaran jasmani khususnya kapasitas aerobik yang direfleksikan melalui nilai VO<sub>2</sub>Max, merupakan komponen penting bagi mahasiswa pendidikan olahraga sebagai calon tenaga profesional di bidang kepelatihan maupun pembelajaran jasmani. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui tingkat kebugaran jasmani (VO<sub>2</sub>Max) mahasiswa Program Studi Pendidikan Olahraga Universitas Muhammadiyah Kalimantan Timur (UMKT). Penelitian menggunakan metode survei dengan teknik tes Multistage Fitness Test (Beep Test). Sampel berjumlah 14 mahasiswa laki-laki yang dipilih melalui teknik purposive sampling. Analisis data menggunakan statistik deskriptif berupa mean, standar deviasi, frekuensi, dan kategori kebugaran. Hasil penelitian menunjukkan bahwa rata-rata VO<sub>2</sub>Max mahasiswa berada pada kategori "Sedang" dengan nilai rata-rata 43,5 ml/kg/min. Distribusi kategori kebugaran adalah 14,3% kategori Sangat Tinggi, 42,9% kategori Tinggi, 42,9% kategori Sedang, dan tidak terdapat peserta dengan kategori Rendah maupun Sangat Rendah. Temuan ini mengindikasikan bahwa sebagian besar mahasiswa memiliki tingkat kebugaran yang memadai, namun peningkatan program latihan aerobik tetap direkomendasikan untuk mencapai profil kebugaran yang optimal.

**Kata kunci:** VO<sub>2</sub>Max, kebugaran jasmani, beep test, mahasiswa olahraga

## **PENDAHULUAN**

Kebugaran jasmani merupakan salah satu aspek penting yang mempengaruhi kemampuan aktivitas fisik, performa olahraga, dan kesehatan secara umum, dengan kapasitas aerobik atau  $VO_2\text{Max}$  sebagai indikator utama.  $VO_2\text{Max}$  mengacu pada kemampuan maksimal tubuh dalam mengonsumsi oksigen selama aktivitas fisik berat dan menjadi penanda kesehatan kardiovaskular. Peningkatan nilai  $VO_2\text{Max}$  berpotensi meningkatkan performa atletik serta menunjang kesehatan jangka panjang. (Boby & Badhan, 2023; Wallis et al., 2023). Tingkat kebugaran jasmani seseorang pasti dipengaruhi oleh pola hidup, seperti aktivitas fisik, asupan gizi, waktu istirahat, dan kebiasaan menjaga Kesehatan (Aprilianto & Fahrizqi, 2020). Kebugaran jasmani perlu dikembangkan sejak dini agar tubuh mampu berfungsi secara maksimal dalam menjalani aktivitas sehari-hari (Iffatul Awla & Rivan Saghita Pratama, 2024).

latihan juga menjadi kunci dalam meningkatkan  $VO_2\text{Max}$ , dengan variasi metode, termasuk high-intensity interval training (HIIT) terbukti efektif dalam meningkatkan daya tahan aerobik (Matzka et al., 2025; Atakan et al., 2021). Metode ini menawarkan keuntungan praktis, terutama bagi atlet muda yang sering terjebak dalam tuntutan akademik. Penelitian menunjukkan bahwa peserta yang menjalani pelatihan berbasis kecepatan tinggi mengalami peningkatan yang signifikan dalam kapasitas aerobik dibandingkan dengan kelompok kontrol (Koç et al., 2025). Selain itu, penyesuaian pola latihan dengan penekanan pada kekuatan otot dan intensitas tinggi berdampak positif pada parameter kebugaran kardiovaskular (López & Santos-García, 2025).

Aspek kesehatan jantung yang erat kaitannya dengan aerobik tidak dapat diabaikan.  $VO_2\text{Max}$  seringkali berfungsi sebagai prediktor independen dari mortalitas terkait penyakit. Studi menunjukkan bahwa penurunan nilai  $VO_2\text{Max}$  seiring bertambahnya usia merupakan indikator yang konsisten untuk penurunan performa fisik (Michalis et al., 2020), dan memiliki implikasi serius terhadap kesehatan jantung. Oleh karena itu, perhatian terhadap pelatihan aerobik dan penilaian berkala terhadap  $VO_2\text{Max}$  perlu diintegrasikan dalam program kebugaran, terutama di kalangan orang dewasa tua dan individu dengan kondisi komorbid (Lee et al., 2022).

Mahasiswa Program Studi Pendidikan Olahraga di UMKT memiliki tuntutan yang berat terhadap kondisi fisik mereka akibat berbagai aktivitas

yang harus dilakukan, seperti perkuliahan praktik, kegiatan ekstrakurikuler, dan aktivitas pembelajaran di lapangan. Tingkat kebugaran fisik yang memadai sangat penting untuk mendukung kinerja akademik dan praktis mereka. Namun, masih sedikit penelitian yang memetakan tingkat kebugaran mahasiswa olahraga di lingkungan UMKT, sehingga menyulitkan dalam merancang program pembelajaran dan latihan yang tepat.

Mahasiswa Pendidikan Olahraga cenderung mengalami masalah motivasi, konsentrasi, dan kelelahan saat mengikuti perkuliahan dan aktivitas praktis. Penelitian ini mengaitkan ketidakcukupan kebugaran fisik dengan dampaknya pada prestasi akademik mahasiswa (Panggraita, 2020). Kebugaran yang baik dapat meningkatkan kemampuan memori jangka pendek, yang berdampak pada kemampuan belajar mahasiswa terarah. (Nugraha, 2023)

## **METODE PENELITIAN**

### **Desain Penelitian**

Penelitian ini menggunakan metode survei dengan teknik pengukuran langsung melalui Multistage Fitness Test (Beep Test). Desain penelitian bersifat deskriptif kuantitatif untuk menggambarkan tingkat kebugaran jasmani mahasiswa. Pengukuran fisik secara langsung (Barnett et al., 2022)

### **Populasi dan Sampel**

Populasi penelitian adalah seluruh mahasiswa Program Studi Pendidikan Olahraga UMKT. Sampel berjumlah 14 mahasiswa laki-laki yang dipilih secara purposive berdasarkan kriteria sebagai berikut: 1) Aktif mengikuti perkuliahan praktik olahraga. 2) Tidak memiliki riwayat cedera atau penyakit kardiovaskular. 3) Bersedia mengikuti tes secara penuh.

### **Instrumen Penelitian**

Instrumen yang digunakan adalah Beep Test sesuai panduan standar ACSM. Jarak atau level akhir dari tes kemudian dikonversi menjadi estimasi nilai  $VO_2$  Max menggunakan rumus dan standar penilaian dari American College of Sports Medicine (Pescatello et al., 2021). Nilai  $VO_2$  Max diperoleh melalui konversi level dan shuttle hasil tes menggunakan tabel standar Multistage Fitness Test.

### **Prosedur Pengumpulan Data**

Prosedur pengumpulan data dilakukan melalui beberapa tahap, yaitu: 1) Peneliti memberikan penjelasan dan informed consent kepada peserta. 2) Peserta melakukan pemanasan umum selama 10 menit. 3) Peserta mengikuti Beep Test sampai tidak mampu mengikuti ritme. 4) Peneliti mencatat level dan jumlah

shuttle. 5) Nilai VO<sub>2</sub>Max dihitung berdasarkan tabel konversi. 6) Data dianalisis menggunakan statistik deskriptif.

### Teknik Analisis Data

Data yang diperoleh kemudian dianalisis menggunakan statistik deskriptif untuk menentukan nilai rata-rata, nilai tertinggi dan terendah, serta kategori tingkat kebugaran peserta (Dahrial, 2022). Hasil analisis disajikan dalam bentuk tabel dan uraian naratif untuk memberikan gambaran yang jelas mengenai kondisi kebugaran jasmani mahasiswa Program Studi Pendidikan Olahraga. kategori VO<sub>2</sub>Max mengacu pada ACSM.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Hasil Penelitian

Pengukuran tingkat kebugaran jasmani melalui VO<sub>2</sub>Max terhadap 14 mahasiswa Program Studi Pendidikan Olahraga UMKT menunjukkan hasil yang bervariasi namun berada pada tingkat yang relatif baik. Secara umum, nilai VO<sub>2</sub>Max mahasiswa berada dalam kisaran kategori "Sedang" hingga "Tinggi".

#### 1. Statistik Deskriptif VO<sub>2</sub>Max

Berdasarkan hasil penghitungan statistik deskriptif, rata-rata VO<sub>2</sub>Max mahasiswa adalah 43,5 ml/kg/min dengan standar deviasi 3,8 ml/kg/min, yang mengindikasikan bahwa nilai VO<sub>2</sub>Max mahasiswa relatif homogen. Nilai minimum VO<sub>2</sub>Max tercatat sebesar 28,5 ml/kg/min, sementara nilai maksimum mencapai 49,0 ml/kg/min, dengan rentang total 20,5 ml/kg/min.

**Tabel 1.** Statistik Deskriptif VO<sub>2</sub>Max Mahasiswa

Parameter	Nilai
Mean (ml/kg/min)	43,5
Standar Deviasi (SD)	3,8
Nilai Minimum	28,5 ml/kg/min
Nilai Maksimum	49,0 ml/kg/min
Rentang (Range)	20,5

Hasil ini menunjukkan bahwa sebagian besar mahasiswa memiliki kemampuan aerobik yang baik, meskipun terdapat individu dengan VO<sub>2</sub>Max relatif rendah yang memerlukan perhatian khusus dalam perencanaan program latihan.

#### 2. Distribusi Kategori VO<sub>2</sub>Max

Distribusi kategori VO<sub>2</sub>Max mahasiswa menunjukkan bahwa tidak ada peserta yang berada dalam kategori "Rendah" maupun "Sangat Rendah".

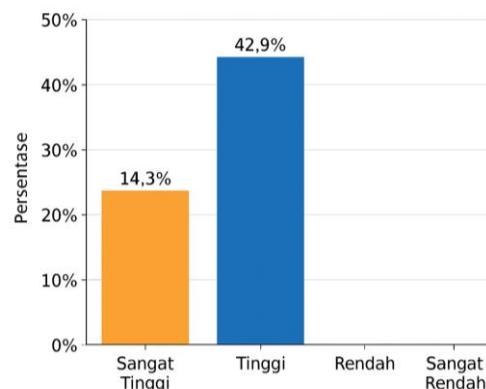
Sebagian besar mahasiswa berada pada kategori Tinggi (42,9%) dan Sedang (42,9%), sementara 14,3% berada pada kategori Sangat Tinggi.

**Tabel 2.** Distribusi Kategori VO<sub>2</sub>Max Mahasiswa

Kategori	Kuantitas	Presentase (%)
Sangat Rendah	0	0%
Sedang	6	42,9%
Tinggi	6	42,9%
Sangat Tinggi	2	14,3%
<b>Jumlah</b>	<b>14</b>	<b>100%</b>

Berdasarkan tabel 2. hasil survei kebugaran jasmani terhadap 14 mahasiswa atlet, diperoleh gambaran distribusi tingkat kebugaran berdasarkan nilai VO<sub>2</sub> Max. Dari keseluruhan peserta, sebanyak 6 orang (42,9%) termasuk dalam kategori tinggi, diikuti oleh 6 orang (42,9%) lainnya yang berada pada kategori sedang. Sementara itu, hanya 2 orang (14,2%) yang menunjukkan hasil dalam kategori sangat tinggi, dan tidak terdapat peserta yang masuk dalam kategori rendah maupun sangat rendah. Rata-rata nilai VO<sub>2</sub> Max peserta adalah 43,3 ml/kg/menit, yang tergolong dalam kategori tinggi. Hasil ini menunjukkan bahwa sebagian besar mahasiswa memiliki tingkat kebugaran jasmani yang cukup baik, meskipun masih ada ruang untuk peningkatan agar lebih banyak peserta mencapai kategori sangat tinggi. Temua ini dapat dijadikan dasar bagi program latihan lanjutan dalam meningkatkan kapasitas fisik mahasiswa, khususnya dalam menghadapi tuntutan aktivitas akademik dan olahraga secara optimal.

Untuk memperjelas persebaran tingkat kebugaran mahasiswa, grafik distribusi kategori VO<sub>2</sub>Max disajikan dalam bentuk diagram batang pada gambar 1 dibawah ini.



**Gambar 1.** Grafik Distribusi VO<sub>2</sub>Max tingkat kebugaran Mahasiswa

Grafik ini menegaskan bahwa mayoritas mahasiswa memiliki kapasitas aerobik yang memadai hingga sangat baik, serta tidak ditemukan peserta yang termasuk kategori rendah. Temuan ini memperkuat hasil tabel bahwa performa aerobik mahasiswa cukup stabil pada rentang kategori sedang-tinggi. Secara keseluruhan, hasil penelitian menunjukkan bahwa mahasiswa Pendidikan Olahraga UMKT memiliki tingkat kebugaran aerobik yang tergolong baik. Rata-rata  $VO_2\text{Max}$  yang berada pada kategori "Sedang-Tinggi" menunjukkan kesiapan mahasiswa untuk mengikuti kegiatan perkuliahan praktik dan aktivitas fisik intensitas sedang hingga tinggi. Tidak adanya mahasiswa dengan kategori kebugaran "Rendah" atau "Sangat Rendah" menunjukkan bahwa kelompok ini tidak memiliki risiko kebugaran aerobik yang mengkhawatirkan.

Walaupun demikian, rentang nilai  $VO_2\text{Max}$  yang cukup lebar (28,5-49,0 ml/kg/min) mengindikasikan adanya variasi kemampuan individu yang perlu diperhatikan dalam penyusunan program latihan. Mahasiswa dengan nilai minimum dapat diberikan intervensi latihan aerobik tambahan, sementara mahasiswa pada kategori tinggi dan sangat tinggi dapat diberikan program pengembangan performa.

## **PEMBAHASAN**

Tingkat kebugaran jasmani mahasiswa Prodi Pendidikan Olahraga UMKT berada pada kategori yang cukup baik dengan rata-rata  $VO_2\text{ max}$  43,5 ml/kg/menit, yang membuktikan bahwa sebagian besar mahasiswa mampu memenuhi atau bahkan melampaui ambang batas minimum untuk aktivitas fisik yang disarankan, mendukung kesejahteraan fisik mereka selama perkuliahan praktik. Namun, perlu dicatat bahwa referensi yang mendukung klaim ini perlu dievaluasi lebih lanjut.

Tingginya proporsi mahasiswa dalam kategori "Tinggi" dan "Sedang" dapat dihubungkan dengan rutinitas aktivitas fisik yang diintegrasikan dalam kurikulum pendidikan olahraga, yang memberikan landasan bagi pembentukan kebugaran jasmani yang baik. sebuah penelitian menunjukkan bahwa keterlibatan aktif dalam kegiatan fisik dapat meningkatkan kondisi kebugaran secara keseluruhan (Xia et al., 2021). kebiasaan berolahraga di luar jam kelas sering diamati di kalangan mahasiswa pendidikan olahraga, memberikan keuntungan tambahan dalam menjaga kebugaran fisik, seperti yang dibahas dalam beberapa penelitian sebelumnya (Setiawan et al., 2025).

Penelitian juga menemukan bahwa mahasiswa pendidikan olahraga cenderung memiliki tingkat kebugaran yang lebih tinggi dibandingkan dengan mahasiswa di jurusan lain. Hal ini dapat dijelaskan oleh fokus yang lebih besar pada aktivitas fisik dan pelatihan, meskipun masih ada ruang untuk perbaikan. Program latihan aerobik terstruktur lebih lanjut dapat direkomendasikan untuk meningkatkan kapasitas aerobik mahasiswa (Eike et al., 2021).

Secara keseluruhan, hasil ini memberikan gambaran bahwa kebugaran jasmani mahasiswa Pendidikan Olahraga UMKT berada dalam kondisi cukup baik dan menjadi fondasi penting untuk mendukung aktivitas akademik, praktik olahraga, serta kesiapan mereka sebagai calon pendidik jasmani atau pelaku olahraga profesional di masa depan. Kebugaran jasmani yang baik berperan penting dalam mendukung performa belajar, kesiapan motorik, serta kompetensi dalam pelaksanaan tugas-tugas fisik di lingkungan pendidikan (Komari, A., 2025). Penelitian ini juga dapat dijadikan dasar evaluasi dan perencanaan program latihan fisik yang lebih terstruktur di lingkungan program studi, sebagaimana disarankan oleh (Sukartidana & Anam, 2025) bahwa perencanaan pembelajaran jasmani yang baik dapat meningkatkan kualitas kebugaran mahasiswa secara signifikan.

Keterbatasan dalam penelitian ini adalah ukuran sampel yang relatif kecil ( $n = 14$ ) dan hanya menggunakan satu instrumen tes untuk mengukur kebugaran, sehingga tidak mengukur komponen kebugaran lainnya seperti kekuatan otot dan fleksibilitas, yang penting untuk kesehatan fisik yang terpadu. Penelitian lebih lanjut dengan cakupan yang lebih luas dan berbagai instrumen evaluasi diperlukan untuk memberikan gambaran yang lebih holistik mengenai kebugaran jasmani mahasiswa (Bhammar & Chien, 2021).

## **KESIMPULAN**

Penelitian ini menyimpulkan bahwa tingkat kebugaran jasmani mahasiswa Pendidikan Olahraga UMKT berada pada kategori "Sedang" hingga "Tinggi", dengan rata-rata  $VO_2\text{Max}$  sebesar 43,5 ml/kg/min. Sebagian besar mahasiswa memiliki kapasitas aerobik yang baik untuk mengikuti aktivitas akademik dan perkuliahan praktik olahraga. Penelitian ini menekankan pentingnya program latihan kebugaran yang terstruktur untuk meningkatkan  $VO_2\text{Max}$  mahasiswa.

**REKOMENDASI**

Berdasarkan hasil kesimpulan penelitian ini, maka peneliti merekomendasikan hasil penelitian ini sebagai berikut:

1. Diperlukan program latihan aerobik yang terencana untuk meningkatkan VO<sub>2</sub>Max mahasiswa ke kategori lebih tinggi.
2. Penelitian lanjutan dianjurkan menggunakan sampel lebih besar serta melibatkan komponen kebugaran lainnya.
3. Evaluasi kebugaran perlu dilakukan secara berkala sebagai bagian dari pengembangan kurikulum pendidikan olahraga.

**DAFTAR PUSTAKA**

- Aprilianto, M. V., & Fahrizqi, E. B. (2020). Tingkat Kebugaran Jasmani Anggota Ukm Futsal Universitas Teknokrat Indonesia. *Journal Of Physical Education*, 1(1), 1-9. <https://doi.org/10.33365/joupe.v1i1.122>
- Atakan, M., Li, Y., Koşar, Ş., Turnagöl, H., & Yan, X. (2021). Evidence-based effects of high-intensity interval training on exercise capacity and health: a review with historical perspective. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(13), 7201. <https://doi.org/10.3390/ijerph18137201>
- Barnett, L. M., Webster, E. K., Hulteen, R. M., De Meester, A., Valentini, N. C., Lenoir, M., Pesce, C., Getchell, N., Lopes, V. P., Robinson, L. E., Brian, A., & Rodrigues, L. P. (2022). Through the Looking Glass: A Systematic Review of Longitudinal Evidence, Providing New Insight for Motor Competence and Health. *Sports Medicine*, 52(4), 875-920. <https://doi.org/10.1007/s40279-021-01516-8>
- Bhammar, D. and Chien, L. (2021). Quantification and verification of cardiorespiratory fitness in adults with prehypertension. *Sports*, 9(1), 9. <https://doi.org/10.3390/sports9010009>
- Boby, F. and Badhan, M. (2023). Assessing aerobic endurance in elite female cricket players. *Scientific Journal of Sport and Performance*, 2(4), 564-571. <https://doi.org/10.55860/lvcg9159>
- Eike, G., Aadland, E., Blom, E., & Riiser, A. (2021). Validation of a modified submaximal balke protocol to assess cardiorespiratory fitness in individuals at high risk of or with chronic health conditions—a

pilot study. *Frontiers in Sports and Active Living*, 3. <https://doi.org/10.3389/fspor.2021.642538>

Iffatul Awla, & Rivan Saghita Pratama. (2024). Pentingnya Kebugaran Jasmani Dalam Pengembangan Keterampilan Motorik Pada Anak Usia Dini: Tinjauan Program Olahraga. *Jurnal Pendidikan Anak Usia Dini Dan Kewarganegaraan*, 2(1 SE-Articles), 13–24.

Koç, M., Adıgüzel, N., ENGİN, H., ÖZTÜRK, B., Canlı, U., Karaçam, A., ... & Šagát, P. (2025). Effects of 4-week velocity-based hiiit on athletic performance in youth soccer players. *Peerj*, 13, e20066. <https://doi.org/10.7717/peerj.20066>

Komari, A. (2025). Physical activity levels and  $vo_2\text{max}$  capacity among senior high school, vocational high school, and islamic senior high school students in east purwokerto: a comparative study. *International Journal of Multidisciplinary Research and Analysis*, 08(09). <https://doi.org/10.47191/ijmra/v8-i09-27>

Lee, Y., Lee, G., Teo, L., Tan, R., Zhong, L., Gao, F., ... & Koh, A. (2022). Effect of psychosocial motivations and technology on physical activity behaviours among community older men and women. *BMC Geriatrics*, 22(1). <https://doi.org/10.1186/s12877-022-03654-8>

López, P. and Santos-García, D. (2025). High intensity functional training in hybrid competitions: a scoping review of performance models and physiological adaptations. *Journal of Functional Morphology and Kinesiology*, 10(4), 365. <https://doi.org/10.3390/jfmk10040365>

Matzka, M., Lenk, M., Meixner, B., & Sperlich, B. (2025). Meta-analysis of high-intensity interval training and alternative modalities for enhancing aerobic and anaerobic endurance in young athletes. *Physiological Reports*, 13(19). <https://doi.org/10.14814/phy2.70598>

Michalis, M., Finn, K., Podstawski, R., Gabnai, S., Koller, Á., Cziráki, A., ... & Ihász, F. (2020). Differences in cardiorespiratory responses of young and senior male endurance athletes to maximal graded exercise test. *Physiology International*, 107(3), 444-454. <https://doi.org/10.1556/2060.2020.00032>

Nugraha, D., Tirtayasa, K., Juhanna, I., & Wahyuni, N. (2023). Hubungan kebugaran jasmani terhadap kemampuan memori jangka pendek pada mahasiswa program studi sarjana kedokteran fakultas kedokteran universitas udayana. *Intisari Sains Medis*, 14(1), 371-376. <https://doi.org/10.15562/ism.v14i1.1687>

Özdemir et al., (2024). "The health-related physical fitness of university female students with and without generalized joint hypermobility: A case-control study," *Osmangazi journal of medicine*

Panggraita, G. N., Tresnowati, I., & Putri, M. W. (2020). Profil Tingkat Kebugaran Jasmani Mahasiswa Program Studi Pendidikan Jasmani. *Jendela Olahraga*, 5(2), 27-33. <https://doi.org/10.26877/jo.v5i2.5924>

Setiawan, C., Ramadhani, A., & Rahayu, U. (2025). Effectiveness of low-impact aerobic exercise to improve cardiorespiratory fitness and quality of life in elderly. *Althea Medical Journal*, 12(1). <https://doi.org/10.15850/amj.v12n1.3756>

Sukartidana, I. N., & Anam, K. (2025). Hubungan Antara Kebugaran Fisik, Beban Akademik, Gaya Hidup Sedentari, dan Aktivitas Fisik terhadap Tingkat Kebugaran Mahasiswa. *Jurnal Pendidikan Jasmani, Kesehatan, Dan Rekreasi*, 3(1), 69-77. <https://doi.org/10.59584/jurnalpjkr.v3i1.91>

Wallis, T., Minnion, M., Freeman, A., Bates, A., Otto, J., Wootton, S., ... & Jack, S. (2023). Individualised exercise training enhances antioxidant buffering capacity in idiopathic pulmonary fibrosis. *Antioxidants*, 12(8), 1645. <https://doi.org/10.3390/antiox12081645>

Xia, W., CaiHong, H., Guo, Y., Guo, M., Hu, M., Dai, J., ... & Deng, C. (2021). The physical fitness level of college students before and after web-based physical education during the covid-19 pandemic. *Frontiers in Pediatrics*, 9. <https://doi.org/10.3389/fped.2021.726712>