

## HUBUNGAN INDEKS MASSA TUBUH DAN AKTIVITAS FISIK TERHADAP DAYA TAHAN KARDIOVASKULER PADA MAHASISWA FISIOTERAPI POLTEKKES SURAKARTA

*THE CORRELATION BETWEEN BODY MASS INDEX AND PHYSICAL ACTIVITY ON  
CARDIOVASCULAR ENDURANCE IN PHYSIOTHERAPY STUDENTS OF POLTEKKES  
SURAKARTA*

Nadya Ayu Putri Kalmira<sup>1\*</sup>, Nur Basuki<sup>1</sup>, Mei Kusumaningtyas<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Program Sarjana Terapan Fisioterapi, Politeknik Kesehatan Surakarta

\*Email: [nadyayupk@gmail.com](mailto:nadyayupk@gmail.com)

### ABSTRAK

**Latarbelakang** : IMT adalah indeks yang digunakan untuk mengetahui status gizi seseorang. Aktivitas fisik adalah kegiatan yang dilakukan manusia mulai dari bangun hingga sebelum tidur. Daya tahan kardiovaskuler adalah kemampuan tubuh dalam menampung oksigen secara maksimal. **Metode** : Penelitian ini menggunakan metode *cross-sectional study* dengan menguji antarvariabel menggunakan Uji *Spearman-rank*. Subjek yang digunakan dalam penelitian ini sebanyak 30 orang yang memenuhi kriteria inklusi. Masing-masing subjek diukur IMT, aktivitas fisik, dan daya tahan kardiovaskuler dengan menggunakan *bruce protocol*. **Hasil** : Uji analisis hubungan dengan Uji *Spearman* antara IMT dengan daya tahan kardiovaskuler diperoleh hasil  $r = -0,332$  dan  $p = 0,037$  yang berarti terdapat hubungan yang cukup dan signifikan. Lalu, untuk uji analisis hubungan dengan Uji *Spearman* antara aktivitas fisik dengan daya tahan kardiovaskuler diperoleh hasil  $r = 0,391$  dan  $p = 0,016$  yang berarti terdapat hubungan yang cukup dan signifikan antarvariabel tersebut. **Kesimpulan** : Terdapat hubungan dengan kekuatan cukup dan signifikan antara IMT dan aktivitas fisik terhadap daya tahan kardiovaskuler.

**Kata kunci** : Indeks Massa Tubuh, Tingkat Aktivitas Fisik, Daya Tahan Kardiovaskuler

### ABSTRACT

**Background** : BMI is an index used to determine the nutritional status of a person. Physical activity is an activity that humans do from waking up to before going to bed. Cardiovascular endurance is the body's ability to accommodate oxygen optimally. **Methods** : This study used a *cross-sectional study method* by testing between variables using the *Spearman-rank test*. The subjects used in this study were 30 people who met the inclusion criteria. Each subject was measured for BMI, physical activity, and cardiovascular endurance using the *Bruce protocol*. **Results** : The relationship analysis test with the *Spearman Test* between BMI and cardiovascular endurance obtained the results of  $r = -0.332$  and  $p = 0.037$  which means there is a sufficient and significant relationship. Then, for the relationship analysis test with the *Spearman Test* between physical activity and cardiovascular endurance, the results obtained  $r = 0.391$  and  $p = 0.016$  which means there is a sufficient and significant relationship between these variables. **Conclusion** : There is a relationship with sufficient strength and significant between BMI and physical activity on cardiovascular endurance.

**Keywords** : Body Mass Index, Physical Activity Level, Cardiovascular Endurance

## PENDAHULUAN

Daya tahan kardiovaskuler adalah kemampuan tubuh untuk menampung oksigen secara maksimal (Firmansyah, 2020). Daya tahan kardiovaskuler yang baik ditandai jika seseorang masih bisa melakukan aktivitas di waktu luang setelah melakukan aktivitas sehari-hari tanpa merasakan kelelahan yang berlebihan (Syaiful, 2018).

Daya tahan kardiovaskuler yang dimaksud disini adalah  $VO_2\max$  yang dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu aktivitas fisik, kebiasaan olahraga, dan indeks massa tubuh (IMT) (Shakey, 2011).

Aktivitas fisik dapat mempengaruhi daya tahan kardiovaskuler karena jika seseorang melakukan aktivitas fisik maka akan memicu peningkatan kekuatan dari otot jantung yang akan berpengaruh pada kekuatan pemompaan darah. Jika pemompaan sudah kuat, maka energi yang dibutuhkan jantung untuk memenuhi kebutuhan oksigen ke seluruh tubuh akan kecil sehingga seseorang tidak mudah merasakan kelelahan berlebih (Billy et al., 2022).

Aktivitas fisik merupakan setiap gerakan yang dilakukan oleh tubuh yang dihasilkan dari otot rangka yang membutuhkan energi (Aissyah, 2021). Gambaran perilaku aktivitas fisik mencakup aktivitas fisik ringan, sedang, dan berat (Prasetyo, 2020). Data yang diperoleh Riset Kesehatan Dasar pada tahun 2018 menunjukkan bahwa terdapat 66.5% masyarakat Indonesia yang masuk ke dalam kategori aktivitas fisik cukup dan 33.5% masuk ke dalam kategori kurang aktivitas fisik yang akan mempengaruhi daya tahan kardiovaskuler.

Selain itu, daya tahan kardiovaskuler dipengaruhi oleh indeks massa tubuh (IMT). Menurut Sikki et al., (2020) menjelaskan bahwa ada hubungan antara indeks massa tubuh atau status gizi dengan daya tahan kardiovaskuler karena didapatkan nilai korelasi ( $r$ ) sebesar 0,489 yang berarti korelasi antara dua variabel tersebut cukup.

Peningkatan IMT terjadi karena rendahnya aktivitas fisik yang menyebabkan terjadinya penumpukan energi dalam bentuk lemak atau *fat* juga karena ketidakseimbangan energi antara makanan yang dikonsumsi dengan yang dikeluarkan (*World Health Organization*, 2015).

Indeks massa tubuh adalah salah satu cara yang dapat digunakan untuk memperkirakan apakah seseorang mengalami obesitas yang berhubungan erat dengan massa lemak tubuh dan penting untuk mengidentifikasi status gizi seseorang.

## METODE

Metode penelitian ini yaitu *cross-sectional study* karena subyek tidak diberikan intervensi untuk mengetahui hasil penelitian dan data diperoleh hanya dari satu kali pengesanan. Data yang diambil yaitu berat badan, tinggi badan, dan hasil daya tahan kardiovaskuler dalam bentuk  $VO_2\max$  yang dilakukan dengan menerapkan *bruce protocol*.

Penelitian dilaksanakan pada bulan September 2022 di Kampus 2 Poltekkes Kemenkes Surakarta dengan subjek seluruh mahasiswa jurusan fisioterapi Poltekkes Kemenkes Surakarta sebanyak 30 orang.

Teknik pengambilan sampel dalam penelitian ini yaitu menggunakan *simple randomized sampling* karena pengambilan sampel bisa memberikan peluang yang sama bagi setiap anggota populasi (Agus, 2007).

Kriteria inklusi: (1) subyek penelitian merupakan mahasiswa jurusan fisioterapi, (2) berusia 18-22 tahun, (3) bersedia menjadi subyek penelitian dengan mengikuti pemeriksaan dan penelitian dari awal hingga akhir dengan mengisi *informed consent* yang diberikan. Dan untuk kriteria eksklusi: (1) subyek memiliki penyakit sesak napas, (2) subyek memiliki cedera muskuloskeletal, (3) subyek memiliki riwayat penyakit kardiovaskuler.

Alat ukur yang digunakan yaitu kuisioner IPAQ untuk menilai tingkat aktivitas seseorang, timbangan injak, *microtoice* untuk mengukur tinggi badan, dan alat untuk melakukan *bruce protocol* berupa *treadmill*, computer, EKG, *sphygmomanometer*, dan *pulse oxtmetry*.

Untuk analisis data, dilakukan uji korelasi dengan menerapkan uji *Spearman-rank* karena data yang didapatkan yaitu data kategorik sehingga hasil data akan non-parametrik. Jika nilai p yang diperoleh  $<0,05$ , maka antarvariabel yang diuji terdapat korelasi yang bermakna. Dan jika nilai korelasi mendekati angka 1, maka korelasi dinilai semakin kuat.

Koefisien korelasi memiliki nilai antara -1 dan +1. Jika nilai koefisien korelasi berada di antara 0 sampai +1, maka variabel penelitian berkorelasi positif yang menunjukkan arah hubungan antarvariabel berbanding lurus. Dan jika nilai koefisien korelasi berada di antara 0 sampai -1, maka variabel berkorelasi negatif yang menunjukkan arah hubungan antarvariabel berbanding terbalik. Jika nilai koefisien korelasi bernilai 0, maka dikatakan bahwa variabel-variabel penelitian tidak menunjukkan adanya korelasi.

## HASIL

Penelitian ini dilakukan pada bulan September 2022 di Kampus 2 Poltekkes Kemenkes Surakarta, Colomadu, Karanganyar. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui hubungan antara indeks massa tubuh dan aktivitas fisik terhadap daya tahan kardiovaskuler pada mahasiswa Fisioterapi Poltekkes Surakarta. Subjek dalam penelitian ini sebanyak 30 mahasiswa yang sudah masuk ke dalam kriteria inklusi. Subjek sudah diberi informasi terkait penelitian dan sudah mengisi lembar persetujuan menjadi subjek penelitian yang ditandatangani oleh subjek peneliti dan peneliti dalam *informed consent*. Lalu, dilakukan pengambilan data berat badan, tinggi badan, pengisian kuisioner oleh subjek penelitian, dan melakukan *bruce protocol*.

Adapun karakteristik subjek penelitian secara umum yaitu jenis kelamin dan usia.

Karakteristik	Frekuensi
Usia	19.97 ± 1.12
Jenis kelamin	
• Laki-laki	14 (46,7%)
• Perempuan	16 (53,3%)

Analisi: dari hasil statistik menurut usia, *range* usia subjek penelitian daari 18 samppai 22 tahun dengan rata-rata usia 19.97 tahun dan mayoritas diikuti oleh subjek dengan jenis kelamin perempuan karena terdapat 14 subjek laki-laki dan 16 subjek perempuan.

	N	Sig. (1- tailed)	Koefisien Korelasi
Indeks Massa Tubuh-Daya Tahan	30	0.021	-0.373
Kardiovaskuler Aktivitas Fisik- Daya Tahan Kardiovaskuler	30	0.023	0.367

Analisi: pada uji korelasi antara IMT dengan daya tahan kardiovaskuler yang dilakukan dengan *Bruce Protocol* memiliki nilai koefisien korelasi -0.373 dan nilai signifikansi 0.021. Lalu, pada uji korelasi antara aktivitas fisik dan daya tahan kardiovaskuler didapatkan nilai koefisien korelasi 0.367 dengan nilai signifikansi 0.023.

Pada uji hubungan pada variabel IMT dan daya tahan kardiovaskuler, terdapat arah hubungan negatif yang menunjukkan bahwa hubungan antarvariabel berbanding terbalik sedangkan pada variabel aktivitas fisik dan daya tahan kardiovaskuler, terdapat arah hubungan positif yang menunjukkan bahwa hubungan antarvariabel berbanding lurus.

## PEMBAHASAN

### 1. Hubungan antara IMT dengan Daya Tahan Kardiovaskuler

Penelitian ini menghasilkan bahwa terdapat hubungan dengan kekuatan yang cukup dengan arah korelasi negatif ( $r = -0.373$ ) dan hubungannya signifikan ( $p = 0,021$ ) antara indeks massa tubuh (IMT) dengan daya tahan kardiovaskuler yang menunjukkan bahwa semakin tinggi IMT maka akan semakin rendah daya tahan kardiovaskuler ( $VO_{2max}$ ).

IMT adalah alat ukur yang digunakan untuk mengetahui komposisi tubuh yang terdiri dari otot, lemak, dan tulang. Hal ini berhubungan dengan ketersediaan zat gizi di dalam tubuh yang akan mempengaruhi tingkat kebugaran seseorang dan kadar lemak tubuh. Kadar lemak tubuh tinggi dapat berpengaruh pada sistem distribusi oksigen di dalam tubuh karena lemak yang berlebihan dapat menimbulkan pembebanan pada proses pengambilan oksigen oleh jaringan. Hal ini akan berdampak pada serapan oksigen yang rendah yang terpakai untuk metabolisme tubuh (Gantarialdha, 2021).

Semakin tinggi IMT seseorang, maka akan semakin rendah nilai daya tahan kardiovaskulernya. Ada penelitian yang menyebutkan bahwa setiap penambahan 1  $kg/m^2$  indeks

massa tubuh akan menurunkan nilai  $VO_2\max$  sebesar 1,349 ml  $O_2/kg/menit$  (Khairunnisa et al., 2023).

Timbunan lemak yang berlebihan menyebabkan ketidak optimalan jaringan muskuloskeletal dalam menerima oksigen selama seseorang melakukan latihan. Hal ini dapat dilihat dari rendahnya nilai  $VO_2\max$  pada penderita *overweight* atau obesitas (Gantarialdha, 2021).

Peningkatan lemak juga berhubungan dengan penurunan fungsi endotel vaskuler terutama produksi nitrat oksida (NO) yang akan menyebabkan gagalnya retensi insulin. Retensi insulin menyebabkan terganggunya regulasi fungsi transporter anion di mitokondria yang akan menyebabkan penurunan nilai  $VO_2\max$  (Gantarialdha, 2021).

## 2. Hubungan Aktivitas Fisik dengan Daya Tahan Kardiovaskuler

Dalam penelitian ini juga didapatkan hasil bahwa ditemukan hubungan yang cukup ( $r = 0,367$ ) antara aktivitas fisik dengan daya tahan kardiovaskuler dan signifikan ( $p = 0,023$ ). Arah hubungan antarvariabel positif artinya semakin tinggi aktivitas yang dilakukan, maka daya tahan kardiovaskuler akan lebih tinggi.

Aktivitas fisik adalah aktivitas yang dilakukan dari bangun tidur hingga sebetulnya tidur dan didefinisikan sebagai gerakan tubuh yang terjadi karena adanya kontraksi otot dengan menggunakan kalori istirahat (ACSM, 1998).

Daya tahan kardiovaskuler dapat berpengaruh pada durasi seseorang melakukan sebuah aktivitas. Ketahanan kardiovaskuler merupakan salah satu komponen dari kebugaran tubuh. Hal ini berkaitan dengan fungsi otot jantung. Jika seseorang melakukan aktivitas fisik secara rutin dan teratur, maka otot jantung akan hipertropi yang akan meningkatkan kualitas pompa jantung sehingga jantung tidak bekerja terlalu berat untuk memenuhi suplai oksigen ke jaringan terutama otot. Peningkatan ini juga berpengaruh pada pembuluh kapiler pada otot yang akan mengalami peningkatan dari segi kuantitas sehingga oksigen tersebar lebih mudah (Billy et al., 2022).

## SIMPULAN

Pada penelitian ini, didapatkan hasil bahwa : (1) ada hubungan antara indeks massa tubuh dengan daya tahan kardiovaskuler yang cukup dan signifikan ( $r = -0,373$ ,  $p = 0,021$ ) dengan arah korelasi antarvariabel negatif dan (2) ada hubungan antara aktivitas fisik dengan daya tahan kardiovaskuler yang cukup dan signifikan ( $r = 0,367$ ,  $p = 0,023$ ) dengan arah korelasi antarvariabel positif.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih penulis sampaikan pada seluruh anggota keluarga, seluruh dosen dan staff Poltekkes Kemenkes Surakarta, dan juga teman-teman seperjuangan yang senantiasa memberikan semangat dan dukungan sehingga penelitian ini dapat dilaksanakan dengan lancar.

## DAFTAR PUSTAKA

- Agus Dwi Prihatini, A. W. (2019). Hubungan Antara Indeks Massa Tubuh Dengan Daya Tahan Kardiovaskuler dan Kelincahan Pemain Sepakbola. *Jurnal Kesehatan Olahraga*, 7(2), 45–50.
- Agus, E. P. (2007). *Metode Penelitian Kuantitatif* (3rd ed., Issue April). Widya Gama Press.
- Aini, N. (2017). Pengaruh Prolanis Terhadap Indeks Massa Tubuh Pada Penderita Hipertensi Di Puskesmas Banjardawa. m, 6–17.
- Aissyah, D. (2021). Pengaruh Aktivitas Fisik dan Pola Makan Terhadap Kadar Gula Darah Pada Pasien Diabetes Mellitus.
- Anas, M. A., Djala, D., & Nur, M. (2019). Hubungan Status Gizi dengan Daya Tahan Kardiovaskuler Pemain Basket SMA Negeri 1 PINRANG. *Repository Software Universitas Negeri Makassar*, 1. <http://eprints.unm.ac.id/12229/>
- Asia-pacific. (2000). REDEFINING OBESITY AND ITS REPORT.
- Billy, M., Saputra, D., Gita, I. G. B., Putra, P., Putu, D., & Udiyani, C. (2022). Hubungan Aktivitas Fisik dan Daya Tahan Kardiovaskular Pada Mahasiswa Laki - Laki Tim Bantuan Medis Baswara Prada Angkatan 2018 dan 2019. *Aexculapius Medical Journal*, 2(1), 57–62.
- Bruce, B. R. a, Lovejoy, F. W., Pearson, R., Yu, P. N. G., Brothers, G. B., & Velasquez, T. (1949). NORMAL RESPIRATORY AND CIRCULATION PATHWAYS OF ADAPTATION IN EXERCISE. *J Clin Invest*, 4(28), 1423–1430.
- Bruce, D. R. A. (n.d.). PENGUKURAN VO<sub>2</sub> Max BRUCE TEST.
- Cahyani. (2019). Penentuan Indeks Masa Tubuh (IMT) Melalui Pengukuran Berat dan Tinggi Badan. *Journal of Chemical Information and Modeling*, 53(9), 1689–1699.
- Cleland, C., Ferguson, S., Ellis, G., & Hunter, R. F. (2018). Validity of the International Physical Activity Questionnaire (IPAQ) for assessing moderate-to-vigorous physical activity and sedentary behaviour of older adults in the United Kingdom. *BMC Medical Research Methodology*, 18(1), 1–12. <https://doi.org/10.1186/s12874-018-0642-3>
- DAHLAN, F., & PATAWARI, F. (2019). MENINGKATKAN DAYA TAHAN KARDIOVASKULAR (Vo<sub>2</sub>max) MELALUI LATIHAN JURUS MAWAR PENCAKSIKILAT PADA WARGA LANJUT USIA (LANSIA) DI KECAMATAN WARA TIMUR KOTA PALOPO. *Jurnal Pendidikan Glasser*, 3(1), 128–133. <https://doi.org/10.32529/glasser.v3i1.187>
- Danuri, & Maisaroh, S. (2019). *Metodologi penelitian* (A. C (ed.); Cetakan I.). Penerbit Samudra Biru.
- Dean, A., Sciences, H., Kingston, R. I., Island, R., Edith, P. C., Heart, B. F., Henry, C., Hospital, F., Kingston, R. I., Island, R., & Coordinator, P. (1998). American College of Sport Medicine's Guidelines for Exercise Testing and Prescription. In *Choice Reviews Online* (Vol. 35, Issue 11). <https://doi.org/10.5860/choice.35-6295>
- Didi Yudha Pranata. (2017). Hubungan Indeks Massa Tubuh Dengan Tingkat Vo<sub>2</sub> Max Pemain Sepak Bola Stkip Bbg. *Penjaskesrek Journal*, IV(1), 64–69.
- Dwi, N., Rum, P., & Dari, D. (2022). Cardiovascular Endurance Of UNM Hockey Athletes Reviewed From Giving Honey. 13(1), 22–29.
- Edwards, M. K., & Loprinzi, P. D. (2019). International Physical Activity Questionnaire - Short Form OVERVIEW. *Psychological Reports*, 122(2), 465–484.

- Febrianti, N. N. A., Sutjana, I. D. P., Dinata, I. M. K., & Primayanti, I. D. A. I. D. (2021). Hubungan Indeks Massa Tubuh (Imt) Terhadap Daya Tahan Kardiovaskuler Mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Udayana. *Jurnal Medika Udayana*, 10(2), 15–20.
- Febrianti, N. N. A., Sutjana, I. D. P., Dinata, I. M. K., & Primayanti, I. D. A. I. D. (2021). Hubungan Indeks Massa Tubuh (Imt) Terhadap Daya Tahan Kardiovaskuler Mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Udayana. *Jurnal Medika Udayana*, 10(2), 15–20.
- Febriyanti, N. K., Adiputra, I. N., & Sutadarma, I. W. G. (2015). Hubungan Indeks Massa Tubuh dan Aktivitas Fisik pada Mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Udayana. *Erepo Unud*, 831, 1–14.
- Febriyanti, N. K., Adiputra, I. N., & Sutadarma, I. W. G. (2015). Hubungan Indeks Massa Tubuh dan Aktivitas Fisik pada Mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Udayana. *Erepo Unud*, 831, 1–14.
- Ferdianto, Tegar Prasetyo, J. B. P. (2017). HUBUNGAN AKTIVITAS FISIK HARIAN DENGAN TINGKAT KEBUGARAN JASMANI (Studi Pada Siswa Kelas VIII SMP Negeri 2 Candi, Sidoarjo). *Jurnal Pendidikan Olahraga Dan Kesehatan*, 5(1), 925–628.
- Firmansyah, F. P. (n.d.). MENINGKATKAN DAYA TAHAN KARDIOVASKULER (VO<sub>2</sub>MAX) MELALUI LATIHAN JURUS MAWAR PENCAKSIKILAT PADA WARGA LANJUT USIA (LANSIA) DI KECAMATAN WARU TIMUR KOTA PALOPO. *Prosiding Seminar Nasional*, 04(1), 223–229.
- Gantarialdha, N. (2021). Hubungan Indeks Massa Tubuh Terhadap Ketahanan Kardiorespirasi Dinyatakan dalam VO<sub>2</sub>max. *Jurnal Medika Hutama*, 2(4), 1162–1168. <http://jurnalmedikahutama.com>
- Hagströmer, M., Oja, P., & Sjörström, M. (2006). The International Physical Activity Questionnaire (IPAQ): a study of concurrent and construct validity. *Public Health Nutrition*, 9(6), 755–762. <https://doi.org/10.1079/phn2005898>
- Haqqul, Q. (2020). Studi Daya Tahan Kardiovaskuler Pada Atlet Walisongo Sport Club (Wsc) Uin Walisongo Semarang. *Jurnal Porkes*, 3(1), 15–19. <https://doi.org/10.29408/porkes.v3i1.1942>
- Holil M, Sugeng Wiyono, T. P. H. (2017). PENILAIAN STATUS GIZI. In *Pusat Pendidikan Sumber Daya Manusia Kesehatan (Vol. 1, Issue 1)*.
- Howley, S. K. T., & Powers, E. (2018). *Exercise Physiology*. In *Exercise Physiology (10th ed.)*. Mc Graw Hill Education. <http://www.depts.ttu.edu/hess/mccomb/documents/ess3305/ppt/chap03.pdf>
- Husnul, D. (2014). Hubungan denyut nadi dengan daya tahan kardiovaskular ditinjau dari indeks massa tubuh. *Jurnal Sport Science*, 4, 1–6.
- I Gusti, (2015). HUBUNGAN INDEKS MASSA TUBUH (IMT) DAN UMUR TERHADAP DAYA TAHAN UMUM (KARDIOVASKULER) MAHASISWA PUTRA SEMESTER II KELAS A FAKULTAS PENDIDIKAN OLAHRAGA DAN KESEHATAN IKIP PGRI BALI TAHUN 2014. *Jurnal Pendidikan Kesehatan Rekreasi*, 1(2), 42–47.
- Indonesia, K. K. (2018). Profil Kesehatan Indonesia. In *Science as Culture (Vol. 1, Issue 4)*. <https://doi.org/10.1080/09505438809526230>
- Ipaq. (2005). Guidelines for Data Processing and Analysis of the International Physical Activity Questionnaire ( IPAQ ) – Short and Long Forms. Ipaq, November, 1–15.
- Kadek S Prima Dewi, M. Widnyana, nila Wahyuni, A. A. N. T. N. D. (2022). HUBUNGAN INDEKS MASSA TUBUH (IMT) DAN AKTIVITAS FISIK DENGAN DAYA TAHAN

- KARDIOVASKULER PADA REMAJA DI DENPASAR. Paper Knowledge . Toward a Media History of Documents, 10(1), 38–42.
- Kamaruddin, I. (2020). Indeks Massa Tubuh (IMT) Terhadap Daya Tahan Kardiovaskuler. *SPORTIVE: Journal Of Physical Education, Sport and Recreation*, 3(2), 117. <https://doi.org/10.26858/sportive.v3i2.17012>
- Khairunnisa, S., Fiana, D. N., Ismunandar, H., & Berawi, K. N. (2023). Hubungan Indeks Massa Tubuh terhadap Volume Oksigen Maksimal ( VO 2 max ) Mahasiswa Tingkat Pertama Fakultas Kedokteran Universitas Lampung The Relationship of Body Mass Index to Maximal Oxygen Volume ( VO 2 max ) in the First Grade Students of Faculty of. 13(April), 28–34.
- Komariah, K., & Rahayu, S. (2020). Hubungan Usia, Jenis Kelamin Dan Indeks Massa Tubuh Dengan Kadar Gula Darah Puasa Pada Pasien Diabetes Melitus Tipe 2 Di Klinik Pratama Rawat Jalan Proklamasi, Depok, Jawa Barat. *Jurnal Kesehatan Kusuma Husada, Dm*, 41–50. <https://doi.org/10.34035/jk.v11i1.412>
- Kurniati, I. D., Setiawan, R., Rohmani, A., Lahdji, A., Tajally, A., Ratnaningrum, K., Basuki, R., Reviewer, S., & Wahab, Z. (2015). *BUKU AJAR ILMU BEDAH ( dr. I. D. Kurniati (ed.))*. Unimus Press.
- Liu, X., & Liu, P. (2020). Body mass index and major adverse cardiovascular events: A secondary analysis based on a retrospective cohort study. *Medical Science Monitor*, 26, 1–10. <https://doi.org/10.12659/MSM.919700>
- Lopes, V. P., Malina, R. M., Gomez-Campos, R., Cossio-Bolaños, M., de Arruda, M., & Hobold, E. (2019). Body mass index and physical fitness in Brazilian adolescents. *Jornal de Pediatria*, 95(3), 358–365. <https://doi.org/10.1016/j.jpmed.2018.04.003>
- Medina, C., Monge, A., Romero, M., López-Ridaura, R., Barquera, S., Romieu, I., Denova-Gutiérrez, E., & Lajous, M. (2021). Reliability and validity of the Mexican teachers' physical activity questionnaire (MTPAQ) in a subsample of female Mexican teachers. *BMC Sports Science, Medicine and Rehabilitation*, 13(1), 1–8. <https://doi.org/10.1186/s13102-021-00371-4>
- Nesra, J. B. (2020). Tingkat Daya Tahan Aerobik (Vo2Max) Siswa Ekstrakurikuler Gulat Di Sma Negeri 1 Barusjahe Kabupaten Karo. *Kinestetik*, 4(1), 108–116. <https://doi.org/10.33369/jk.v4i1.10649>
- Ni, Nyoman S. D. (2019). Hubungan Indeks Massa Tubuh Dengan Lamanya Menstruasi pada Remaja Putri di Sekolah Menengah Atas Negeri 6 Denpasar 2019. 2015.
- Ninzar, K. (2018). Tingkat Daya Tahan Aerobik (VO2 Max) pada Anggota Tim Futsal Siba Semarang. *Jurnal Mitra Pendidikan*, 2(8), 738–749.
- Paramitha, I. A. (2017). Tinjauan Pustaka Tinjauan Pustaka. Convention Center Di Kota Tegal, 2012, 6–37.
- Parnabhakti, L., & Puspaningtyas, N. D. (2020). Penerapan Media Pembelajaran Powerpoint Melalui Google Classroom Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa. *Jurnal Ilmiah Matematika Realistik*, 1(2), 8–12. <https://doi.org/10.33365/ji-mr.v1i2.459>
- Prasetyo, M. (2020). Buku Pemantauan Aktivitas Fisik Mahendro Prasetyo Kusumo.
- Pratama. (2019). Perbedaan Pengaruh Metode Latihan Fartlek dan Latihan Interval Terhadap Daya Tahan Kardiovaskuler Pada Siswa Peserta Ekstrakurikuler Olahraga Permainan di SMP 2 Ngadirejo Temanggung Tahun Pelajaran.



- Rahman, A. (2021). Hubungan Indeks Massa Tubuh Terhadap Daya Tahan Kardiovaskular Ditinjau Dari Golongan Darah Pada Klub Petanque Korsa. Seminar Nasional LP2M UNM, 2326–2333. <https://ojs.unm.ac.id/semnaslemlit/article/view/26282>
- Sarwono, J. (2015). Mengenal Korelasi.
- Saryono, Sk. M. K. (2010). Metodologi Penelitian Kesehatan (M. P. Ari Setiawan (ed.); Cetakan Ke). Mitra Cendikia Press.
- Sikki, S., Simbung, R., & Aminuddin. (2020). Hubungan Status Gizi Dengan Daya Tahan Kardiovaskular Pemain Bulutangkis. Seminar Nasional Kesehatan Masyarakat 2020, 1(1), 42–51.
- Simbolon, P., Sukohar, A., Ariwibowo, C., & Susianti. (2018). Hubungan Indeks Massa Tubuh Dengan Lama Siklus Menstruasi Pada Mahasiswi Angkatan 2016 Fakultas Kedokteran Universitas Lampung. *Majority*, 7(2), 164–170.
- Singh, H., Esht, V., Shaphe, M. A., Rathore, N., Chahal, A., & Kashoo, F. Z. (2023). Relationship between body mass index and cardiorespiratory fitness to interpret health risks among sedentary university students from Northern India: A correlation study. *Clinical Epidemiology and Global Health*, 20(February), 101254. <https://doi.org/10.1016/j.cegh.2023.101254>
- Sugiyono. (2020). Buku Metode Penelitian Kualitatif & Kuantitatif. Yogyakarta: CV. Pustaka Ilmu. (H. Abadi (ed.); Issue March). CV. Pustaka Ilmu.
- Sulistyaningsih, I. (2012). PENGARUH LATIHAN TREADMILL TERHADAP PENINGKATAN VOLUME OKSIGEN MAKSIMAL (VO2MAX) PADA ANGGOTA ROW OF POWER IN MOTION (RPM) BODY FITNESS CENTER. *BMC Public Health*, 5(1), 1–8.
- Supardi, S. (1993). Populasi dan Sampel Penelitian. *Unisia*, 13(17), 100–108. <https://doi.org/10.20885/unisia.vol13.iss17.art13>
- Suryadinata, R. V., & Sukarno, D. A. (2019). Pengaruh Aktivitas Fisik Terhadap Risiko Obesitas Pada Usia Dewasa. *The Indonesian Journal of Public Health*, 14(1), 106–116. <https://doi.org/10.20473/ijph.v114i1.2019.106-116>
- Syaiful, A. (2018). PENGARUH TINGKAT KESEGERAN JASMANI MINAT BELAJAR DAN TINGKAT KECEMASAN TERHADAP HASIL BELAJAR PENDIDIKAN JASMANI SISWA SMP NEGERI 3 BONTOMALENE KABUPATEN KEPULAUAN SELAYAR.
- Ulumuddin, I., & Yhuwono, Y. (2018). Hubungan indeks massa tubuh dengan tekanan darah pada lansia di Desa Pesucen, Banyuwangi. *J. Kesehat. Masy. Indones*, 13(1), 1–6.
- Warni, H., Arifin, R., & Bastian, R. A. (2017). Pengaruh Latihan Daya Tahan (Endurance) Terhadap Peningkatan Vo2Max Pemain Sepakbola. *Multilateral Jurnal Pendidikan Jasmani Dan Olahraga*, 16(2), 121–126. <https://doi.org/10.20527/multilateral.v16i2.4248>
- Wibowo, A. (2017). Uji Chi-Square pada Statistika dan SPSS. *Jurnal Ilmiah SINUS*, 4(2), 38.
- Wilda Welis, M. S. R. (2013). GIZI UNTUK AKTIVITAS FISIK DAN KEBUGARAN.
- Yani, Y. B. (2017). HUBUNGAN AKTIVITAS FISIK DENGAN DAYA TAHAN JANTUNG DAN FLEKSIBILITAS PUNGGUNG PADA LANSIA DI POSYANDU LANSIA DONG BIRU SEMARANG. In *Paper Knowledge . Toward a Media History of Documents* (Vol. 7, Issue 2).

