

Faktor-faktor yang mempengaruhi *Vo2max* pada remaja renang

Adhy Fajar Syahputra, Muhammad Irfan, Veni Fatmawati

Fisioterapi, Fakultas Ilmu Kesehatan, Universitas 'Aisyiyah Yogyakarta
Email: adhyfajarsyahputra@gmail.com

Abstrak

Latar Belakang : Gaya hidup remaja yang tidak sehat seperti mengonsumsi junk food, merokok, kurang gerak dan lain lain, ditambah kurangnya aktifitas fisik yang baik menyebabkan penurunan kebugaran kardiorespirasi, penurunan ini juga berdampak pada *VO2Max* yang ikut menurun, Kurangnya aktivitas fisik juga mempengaruhi kebugaran kardiorespirasi yang berdampak pada remaja kedepannya seperti sesak napas, serangan jantung, stroke dan nyeri dada Kurangnya aktivitas fisik juga mempengaruhi kebugaran kardiorespirasi yang berdampak pada remaja kedepannya seperti sesak napas, serangan jantung, stroke dan nyeri dada sehingga perlunya aktivitas seperti olahraga seperti renang. Tujuan : peneliti ingin mengetahui apakah usia, jenis kelamin, Indeks massa tubuh dan aktivitas fisik dapat mempengaruhi *VO2Max*. Metode Penelitian : penelitian ini menggunakan analitik observasional untuk mendeskripsikan tiap variabel penelitian. Jumlah responden pada penelitian ini berjumlah 50 responden remaja renang dengan usia 11-21 tahun, untuk mengetahui adanya hubungan atau pengaruh menggunakan cara uji rank spearman Hasil : usia dengan *VO2Max* nilai p value ($p=0,00$) korelasi $+0,945$, jenis kelamin dengan *VO2Max* nilai ($p0,25$) korelasi $+0,316$, indeks massa tubuh dengan *VO2Max* nilai ($p=0,00$) korelasi $-0,787$ dan aktifitas fisik dengan *VO2Max* nilai ($p=0,00$) korelasi $+0,787$. Kesimpulan : Terdapat Pengaruh sangat kuat dan searah Antara Usia dengan *VO2Max*, Terdapat Pengaruh yang cukup dan searah Antara Jenis Kelamin dengan *VO2Max*, Terdapat Pengaruh yang kuat tidak searah Antara Indeks Massa Tubuh dengan *VO2Max*, Terdapat Pengaruh kuat dan searah antara Aktivitas Fisik dengan *VO2Max*. Saran : Penelitian selanjutnya diharapkan dapat melakukan penelitian ini dengan menggunakan metode yang berbeda dan memperbanyak referensi kepustakaan serta jumlah sampel penelitian yang lebih banyak.

Kata Kunci: Aktivitas Fisik; Indeks Massa Tubuh; jenis kelamin; usia.

The factors affecting *VO2Max* in adolescent swimmers

Abstract

*Background: Unhealthy lifestyles of adolescents such as consuming junk food, smoking, lack of exercise, and lack of good physical activity can cause a decrease in cardiorespiratory fitness. This decrease also has an impact on *VO2Max* which also decreases. Lack of physical activity also affects cardiorespiratory fitness which has an impact on adolescents in the future such as shortness of breath, heart attacks, strokes, and chest pain so sports activities such as swimming are needed. Objective: This study aims to determine the effect of age, gender, body mass index, and physical activity on *VO2Max*. Method: This study employed an observational analytical method to describe each research variable. The number of respondents in this study was 50 adolescent swimming respondents aged 11-21 years. The Spearman Rank Test was used to determine the relationship or influence of the components. Result: The relationship between age and *VO2Max* obtains a p-value ($p = 0.00$) with a correlation of $+0.945$. The relationship between gender and *VO2Max* obtains a value ($p = 0.25$) with a correlation of $+0.316$. The relationship between body mass index and *VO2Max* obtains a value ($p=0.00$) with a correlation of -0.787 , and the relationship between physical activity and *VO2Max* obtains a value ($p=0.00$) with a correlation of $+0.787$. Conclusion: There is a very strong and unidirectional influence between age and *VO2Max*. There is a sufficient and unidirectional influence between gender and *VO2Max*. There is a strong but not unidirectional influence between body mass index and *VO2Max*. There is a strong and unidirectional influence between physical activity and *VO2Max*. Suggestion: Further research is expected to be able to conduct this research using different methods and increasing literature references and a larger number of research samples.*

Keywords: Age; Body Mass Index; Gender; Physical Activity; *VO2Max*

1. Pendahuluan

Masa remaja merupakan masa perubahan yang terjadi pada masa transisi seseorang dari masa remaja menuju masa dewasa awal (20 tahun). Perubahan yang terjadi pada masa remaja tidak hanya bersifat fisik tetapi juga psikologis, perubahan yang terjadi bersifat sosial. Masa remaja merupakan masa transisi dari masa kanak-kanak ke masa dewasa dan biasanya ditandai dengan perubahan fisik, kognitif, dan psikososial, namun juga menimbulkan risiko terhadap kesehatan mental. Masa remaja dibagi menjadi dua bagian, yaitu masa remaja awal pada usia 11 hingga 14 tahun, masa remaja awal pada usia 15 hingga 17 tahun dan masa remaja akhir pada usia 18 hingga 21 tahun (Usop, 2013).

Masa remaja merupakan masa pertumbuhan yang pesat dan perubahan komposisi tubuh secara dramatis yang mempengaruhi respon terhadap aktivitas fisik dan olahraga. Terjadi peningkatan ukuran tulang dan massa otot, serta perubahan ukuran dan distribusi simpanan lemak tubuh sehingga mempengaruhi kesehatan kebugaran kardiorespirasi (Alamsyah et al., 2017).

Pada usia ini remaja masih berada pada fase pertumbuhan, sehingga memerlukan asupan gizi yang baik untuk pembentuk energi dalam menjalankan aktifitas dan meningkatkan kebugaran kardiorespirasi pada remaja, selain asupan gizi yang baik, aktivitas fisik juga sangat mempengaruhi kebugaran kardiorespirasi sehingga meningkatkan produktifitas pada remaja. Gaya hidup remaja yang tidak sehat seperti mengkonsumsi *junk food*, merokok, kurang gerak dan lain lain, ditambah kurangnya aktifitas fisik yang baik menyebabkan penurunan kebugaran kardiorespirasi (Jeki & Isnaini, 2022). Hal ini sejalan dengan data *World Health Organization* (2016) Secara global, 81% remaja berusia 11-17 tahun kurang aktif secara fisik. Remaja perempuan kurang aktif dibandingkan remaja laki-laki, dengan 85% perempuan dan 78% laki-laki tidak memenuhi rekomendasi WHO untuk melakukan aktivitas fisik intensitas sedang hingga berat minimal 60 menit per hari. Sehingga ini akan mempengaruhi kebugaran fisik dan kebugaran kardiorespirasi yang dapat menimbulkan penurunan produktifitas pada remaja.

Salah satu komponen penting kebugaran tubuh yang dimiliki oleh remaja ialah kebugaran kardiorespirasi, dimana kardiorespirasi ini akan membantu dalam mengoptimalkan aktivitas ataupun kegiatan remaja. Menjaga kebugaran kardiorespirasi akan meningkatkan kemampuan kerja sehingga intensitas saat beraktivitas tinggi dan tidak mudah lelah (Alamsyah et al., 2017).

Kebugaran respirasi dipengaruhi oleh beberapa faktor diantaranya adalah usia, jenis kelamin, komposisi tubuh, genetik, aktivitas fisik, latihan fisik, serta gaya hidup dimana faktor-faktor ini dapat mempengaruhi nilai *VO2Max*. Kebugaran kardiorespirasi yang baik dapat diartikan sebagai kemampuan maksimal dalam memenuhi konsumsi oksigen, yang dapat ditandai dan diukur dengan tingkat kapasitas oksigen maksimal (*VO2Max*) (P. K. Dewi et al., 2014).

VO2max menjadi tolak ukur untuk mengetahui kebugaran kardiorespirasi yang merupakan salah satu dari komponen kebugaran tubuh untuk beraktivitas. Penyebab terjadinya penurunan *VO2max* pada remaja disebabkan karena gaya hidup kurang sehat, gaya hidup tidak sehat seperti mengkonsumsi makanan dengan gizi tidak seimbang, merokok dan kurangnya beraktivitas atau bergerak, penyediaan platform film, bermain game dan lain-lain menyebabkan kurangnya aktivitas sehingga ini akan mempengaruhi kebugaran kardiorespirasi yang berdampak pada remaja dan menyebabkan mudah hilangnya konsentrasi dan mudah lelah saat beraktivitas. Kurangnya aktivitas fisik juga mempengaruhi kebugaran kardiorespirasi yang berdampak pada remaja kedepannya seperti sesak napas, serangan jantung, stroke dan nyeri dada (Yunita Widodo & Sri Hanani, 2021).

2. Metode

Jenis penelitian ini adalah *Observasional Analitik* dengan tujuan untuk menggali bagaimana dan mengapa fenomena kesehatan ini terjadi. Metode pengambilan sampel menggunakan *Total sampling* yaitu teknik pengambilan sampel dimana jumlah sampel sama dengan jumlah populasi. Penelitian ini dilakukan bertujuan untuk mengetahui apakah adanya pengaruh usia, jenis kelamin, indeks massa tubuh dan aktivitas fisik dengan *VO2Max* pada remaja renang. Populasi dalam penelitian ini merupakan remaja renang yang berlatih di *swimming club* Tirta dan *swimming club* arwana dengan jumlah populasi 50 remaja dengan usia 11-21 tahun. Pengambilan data peneliti menggunakan form GPAQ WHO untuk mengetahui aktivitas fisik responden dan *Bleep test* untuk mengetahui *VO2Max*, setelah data terkumpul peneliti melakukan pengolahan data menggunakan IBM SPSS, analisis

data peneliti menggunakan cara analisis Univariat dan Bivariat. Analisis Univariat digunakan menjelaskan dan mendeskripsikan karakteristik variabel independen seperti usia, jenis kelamin, indeks massa tubuh dan aktivitas fisik dan Bivariat digunakan untuk menguji hubungan atau korelasi antara variabel bebas dan variabel terikat memiliki hasil yang signifikan atau tidak signifikan. Analisis bivariat pada penelitian ini dilakukan dengan menggunakan uji statistik *Rank Spearman*. Uji *Rank Spearman* dalam penelitian ini digunakan untuk mengetahui hubungan variabel independen dan variabel dependen.

Pada uji *Rank Spearman* arah korelasi dilihat pada angka koefisien korelasi sebagaimana tingkat kekuatan korelasi. Besarnya nilai korelasi terletak antara +1 sampai dengan -1. Jika koefisien korelasi bernilai positif, maka hubungan kedua variabel dikatakan searah. Maksud dari hubungan variabel yang searah yaitu jika variabel X meningkat maka variabel Y juga akan meningkat. Sebaliknya, jika koefisien korelasi bernilai negatif maka hubungan kedua variabel tersebut tidak searah. Maksud dari tidak searah jika variabel X meningkat maka variabel Y akan menurun. Dasar pengambilan keputusan apabila $p > 0,05$ maka H_0 diterima dan H_a ditolak tetapi apabila $p < 0,05$ maka H_0 ditolak dan H_a diterima.

3. Hasil dan Pembahasan

3.1. Hasil

Berdasarkan karakteristik responden didapatkan usia responden paling banyak pada kategori remaja tengah dengan jumlah 24 (48%) responden, remaja akhir 14 (28%) responden dan paling sedikit pada kategori remaja awal 12 (24%) responden. Didapatkan jenis kelamin terbanyak yaitu berjenis kelamin laki-laki 26 (52%), sedangkan paling sedikit perempuan sebanyak 24 (48%). Indeks Massa Tubuh dengan kategori paling banyak yaitu Normal 37 (74%) responden, disusul dengan kategori *Overweight* sebanyak 13 (26%) responden, *Underweight* 0 responden, dan *Obesity* 1, 2 dan 3 0 responden. aktifitas fisik dengan kategori berat menunjukkan 37 (74%) responden, kategori sedang 13 (26%) responden dan kategori ringan 0 responden.

Tabel 1. Distribusi Frekuensi

Deskripsi	N	%
Rentang Usia		
11-14	12	24,0
15-17	24	48,0
18-21	14	28,0
Jenis Kelamin		
Perempuan	24	48,0
Laki-laki	26	52,0
Indeks Massa Tubuh		
Normal	37	74,0
<i>Overweight</i>	13	26,0
Aktivitas Fisik		
Sedang	13	26,0
Berat	37	74,0

Sumber: Data primer 2024

Berdasarkan uji *rank spearman*, dapat diketahui bahwa dari penelitian ini terdapat hubungan atau pengaruh antara usia dengan VO_{2max} dengan nilai p value ($p=0,00$) dengan kekuatan koefisiensi korelasi +0,945 yang artinya terdapat hubungan yang searah dan memiliki hubungan sangat kuat, terdapat hubungan atau pengaruh antara jenis kelamin dengan VO_{2max} dengan nilai ($p=0,25$) dengan kekuatan koefisiensi korelasi +0,316 yang artinya terdapat hubungan yang searah dan memiliki hubungan cukup, terdapat hubungan atau pengaruh antara indeks massa tubuh dengan nilai ($p=0,00$) dengan kekuatan koefisiensi korelasi -0,787 yang artinya terdapat hubungan yang tidak searah dan memiliki hubungan sangat kuat, dan terdapat hubungan atau pengaruh antara aktifitas fisik dengan

kejadian VO2max dengan nilai ($p=0,00$) dengan kekuatan koefisien korelasi $+0,787$ yang artinya terdapat hubungan yang searah dan memiliki hubungan sangat kuat.

Tabel 2. Hasil Uji Rank Spearman

Variabel	Usia		Jenis Kelamin		IMT		Aktivitas Fisik	
	P value	r	P value	r	P value	r	P value	r
VO2Max	0,000	0,945	0,025	0,316	0,000	-0,787	0,000	0,787

Sumber: Data primer 2024

3.2. Pembahasan

3.2.1. Berdasarkan Usia

Hasil penelitian yang didapatkan usia responden paling banyak pada kategori remaja tengah dengan jumlah 24 (48%) responden, remaja akhir 14 (28%) responden dan paling sedikit pada kategori remaja awal 12 (24%) responden. Dominasi responden pada usia 15-17 tahun sendiri dapat dipahami bahwa kelompok usia ini secara umum memiliki ketertarikan yang lebih tinggi dalam mengikuti olahraga seperti renang. Remaja pada rentang usia ini cenderung memiliki keseimbangan antara perkembangan fisik dan motivasi untuk berpartisipasi dalam aktivitas fisik. Pada usia ini, mereka mulai mengalami peningkatan minat terhadap olahraga yang kompetitif dan terorganisir, serta memiliki pemahaman yang lebih baik mengenai pentingnya aktivitas fisik bagi kesehatan dan prestasi (Nurmitasari et al., 2024).

Sedangkan, berdasarkan data ditemukan bahwa jumlah responden paling sedikit berasal dari kategori remaja awal, yaitu usia 11-14 tahun dengan 24% dari total responden, dapat dijelaskan melalui beberapa faktor yang mempengaruhi partisipasi kelompok usia ini dalam kegiatan renang. Pada rentang usia ini, anak-anak cenderung masih dalam tahap transisi dari masa kanak-kanak menuju remaja, dimana minat terhadap olahraga terorganisir seperti renang belum sepenuhnya berkembang. Remaja awal biasanya masih fokus pada aktivitas fisik yang lebih bersifat bermain atau rekreasi, dan belum memiliki keterlibatan yang mendalam dalam olahraga yang memerlukan disiplin dan pelatihan yang lebih intensif, seperti renang kompetitif (Nurmitasari et al., 2024).

Usia sendiri merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi *VO2max*, pada usia remaja cenderung meningkat dari usia 11-18 tahun hal ini terjadi karena organ kardiopulmonal semakin matur, namun ketika menginjak usia 19-21 tahun *VO2Max* pada remaja mengalami penurunan dimana terjadi karena aktifitas olahraga pelan pelan menurun. Adapun penelitian yang juga sejalan dengan penelitian ini dimana pada penelitiannya mengungkapkan bahwa *VO2Max* pada remaja meningkat seiring bertambahnya usia dan status pubertas juga mempengaruhi secara signifikan (Wulandari, 2023).

3.2.2. Berdasarkan Jenis Kelamin

Hasil penelitian yang didapatkan, dari 50 responden didapatkan jenis kelamin terbanyak yaitu berjenis kelamin laki-laki 26 (52%), sedangkan paling sedikit perempuan sebanyak 24 (48%). Meskipun perbedaannya tidak terlalu signifikan, hal ini dapat dikaitkan dengan beberapa faktor sosial dan budaya yang mempengaruhi kecenderungan partisipasi dalam olahraga tertentu. Laki-laki sering kali lebih terdorong untuk terlibat dalam olahraga kompetitif, termasuk renang, karena adanya persepsi bahwa olahraga lebih dikaitkan dengan maskulinitas dan kekuatan fisik. Dorongan dari lingkungan sosial, seperti teman sebaya, pelatih, atau keluarga, mungkin juga lebih kuat bagi laki-laki untuk berprestasi dalam olahraga (Kurniawan et al., 2024).

Adapun penelitian yang menyebutkan, jenis kelamin dengan *VO2Max* sangat mempengaruhi seperti yang kita tau bahwa komposisi tubuh antara laki laki dan perempuan berbeda, komposisi tubuh perempuan lebih banyak lemak dari pada otot berbeda dengan laki-laki. Konsentrasi hemoglobin pada laki-laki dengan perempuan juga berbeda, konsentrasi hemoglobin pada laki-laki lebih tinggi dibandingkan perempuan, konsentrasi hemoglobin berkaitan kuat dengan pengikat oksigen yang dibutuhkan tubuh dalam proses pembakar energi sehingga laki-laki dapat secara optimal dalam memproduksi energi (Nuarti et al., 2019).

Penelitian ini juga selaras dengan penelitian sebelumnya, menyebutkan bahwa tingkat aktivitas yang tinggi cenderung sering terjadi pada laki-laki dibandingkan perempuan, hal ini juga terjadi karena

perbedaan hormonal dimana perempuan memiliki hemoglobin yang rendah dan lemak tubuh yang lebih besar. Perempuan juga memiliki massa otot yang lebih kecil daripada laki laki sehingga VO_{2Max} pada perempuan lebih rendah (Kurniawan et al., 2024).

3.2.3. Berdasarkan Indeks Massa Tubuh

Hasil penelitian yang didapatkan Indeks Massa Tubuh dengan kategori paling banyak yaitu Normal 37 (74%) responden, disusul dengan kategori *Overweight* sebanyak 13 (26%) responden, Underweight 0 responden, dan Obesity 1, 2 dan 3 0 responden. Berdasarkan mayoritas data tersebut bahwa IMT normal merupakan indikator penting dalam performa olahraga, terutama dalam olahraga renang yang sangat bergantung pada efisiensi gerakan dan daya tahan fisik. Responden dengan IMT normal kemungkinan memiliki keseimbangan antara lemak tubuh dan massa otot yang memadai, yang dapat mendukung performa mereka dalam aktivitas fisik yang membutuhkan kekuatan, ketahanan, dan fleksibilitas, seperti renang (Wibowo & Dese, 2019).

Sementara itu, terdapat 26% responden yang termasuk dalam kategori *overweight*. Meskipun mereka tidak mengalami obesitas, kelebihan berat badan dapat mempengaruhi kinerja mereka dalam olahraga, termasuk renang. Kondisi *overweight* sering dikaitkan dengan penurunan efisiensi gerakan di dalam air, serta peningkatan risiko cedera atau kelelahan. Selain itu, yang menarik bahwa tidak ada responden dalam kategori *underweight* maupun obesitas (1, 2, dan 3), yang mengindikasikan bahwa sebagian besar responden memiliki pola hidup yang relatif seimbang dan berada dalam rentang IMT yang sehat (Wibowo & Dese, 2019).

IMT menjadi faktor yang sangat mempengaruhi VO_{2Max} , saat nilai berat badan semakin tinggi maka nilai VO_{2Max} akan menurun sehingga ini menjadi gambaran bahwa saat nilai berat badan tinggi, komposisi lemak pada tubuh besar sehingga mempengaruhi fungsi kardiorespirasi dan juga akan membebani saat pengambilan oksigen ke otot sehingga otot mudah mengalami kelelahan akibatnya penurunan kerja otot karena kurangnya oksigen (Kurniawan et al., 2024).

Penelitian ini juga selaras dengan sebelumnya yang menyebutkan bahwa Nilai VO_{2Max} ditentukan dari fungsi paru, jantung, sel darah merah dan komposisi tubuh seperti berat badan. Berat badan cenderung berbalik dengan VO_{2Max} artinya semakin tinggi nilai berat badan maka semakin rendah juga nilai VO_{2Max} nya. Semakin tinggi berat badan ini akan menyebabkan akumulasi lemak banyak dari pada massa otot, seseorang dengan massa otot normal mampu mempertahankan beban latihan secara efektif daripada orang dengan massa lemak tinggi. Jadi VO_{2Max} lebih tinggi terdapat pada seorang dengan massa otot yang tinggi (I Gusti Putu Agung D D Sastra et al., 2022).

3.2.4. Berdasarkan Aktivitas Fisik

Aktifitas fisik dengan kategori berat menunjukkan 37 (74%) responden, kategori sedang 13 (26%) responden dan kategori ringan 0 responden. Berdasarkan data tersebut menunjukkan bahwa sebagian besar responden secara rutin melakukan kegiatan fisik yang intens, baik dalam latihan renang maupun aktivitas fisik lainnya yang menuntut daya tahan fisik tinggi. Aktivitas fisik berat mencakup latihan-latihan yang melibatkan kardiovaskular secara intens, seperti renang, yang memerlukan kekuatan otot, koordinasi tubuh, dan kapasitas paru-paru yang optimal. Responden yang terlibat dalam aktivitas fisik berat ini cenderung memiliki kebugaran fisik yang lebih baik, sehingga berkontribusi pada peningkatan performa mereka dalam olahraga renang (Ahmad et al., 2020).

VO_{2Max} dapat mempengaruhi durasi seseorang dalam melakukan aktifitas. Hal ini berkaitan dengan fungsi otot jantung. Jika seseorang melakukan aktifitas fisik secara rutin dan teratur, orang tersebut akan terhindar dari penyakit kardiovaskular seperti penyakit jantung karena tidak adanya penumpukan lemak yang berlebih dan otot jantung akan hipertropi yang akan meningkatkan kualitas pompa jantung sehingga jantung tidak terlalu berat dalam bekerja untuk memenuhi oksigen ke jaringan terutama otot, hal ini juga akan mempengaruhi pembuluh kapiler pada otot yang akan meningkat dari segi kuantitas sehingga oksigen akan mudah tersebar (Kalmira et al., 2023).

Penelitian yang selaras menyebutkan, terdapat hubungan antara aktifitas fisik dengan VO_{2Max} . Aktivitas fisik yang tinggi akan memiliki kebugaran yang baik. Tetapi aktivitas fisik yang rendah akan memiliki kebugaran yang rendah juga sehingga akan terjadi penumpukan jumlah energi pada tubuh dalam bentuk lemak. Apabila hal ini dibiarkan maka akan menyebabkan peningkatan IMT.

Peningkatan IMT ini menjadi salah faktor resiko utama terjadinya penyakit kronis seperti penyakit kardiovaskular (Adelia et al., 2022).

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan tentang faktor-faktor yang VO_2Max pada remaja renang maka diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Terdapat Pengaruh sangat kuat dan searah Antara Usia dengan VO_2Max
2. Terdapat Pengaruh yang cukup dan searah Antara Jenis Kelamin dengan VO_2Max ,
3. Terdapat Pengaruh yang kuat tidak searah Antara Indeks Massa Tubuh dengan VO_2Max ,
4. Terdapat Pengaruh kuat dan searah antara Aktivitas Fisik dengan VO_2Max .

5. Ucapan terimakasih

Penulis mengucapkan terimakasih kepada pembimbing dan instansi yaitu Fakultas Ilmu Kesehatan Program Studi Sarjana Fisioterapi Universitas 'Aisyiyah Yogyakarta serta responden yang telah membantu dalam penelitian ini.

Daftar Pustaka

- Adelia, K., Komala, R., Muharramah, A., Nur, R., & Ayu, S. (2022). Hubungan Status Gizi Dan Aktivitas Fisik Dengan Nilai Vo_2Max Pada Karyawan Universitas Aisyah Pringsewu Tahun 2021. *Darussalam Nutrition Journal*, 6(1), 19–28.
- Ahmad, A., Akbar, A. K., Nur, S., Riswanto, A. H., & Dahlan, F. (2020). Pengaruh Interval Training Terhadap Peningkatan Vo_2Max Renang Gaya Kupu-Kupu Pada Atlet Renang Kota Palopo. *Jurnal Pendidikan Glasser*, 4(1), 37-44.
- Alamsyah, D. A. N., Hestningsih, R., & Saraswati, L. D. (2017). Faktor-faktor yang berhubungan dengan kebugaran jasmani pada remaja siswa kelas xi smk negeri 11 semarang. *Jurnal Kesehatan Masyarakat (e-Journal)*, 5(3), 77–86.
- Dewi, P. K., Akbar, I. B., & Yulianti, A. B. (2014). Hubungan Kebugaran Jasmani Dan Lemak Tubuh Pada Kelompok Senam Dan Kelompok Tidak Senam. *Prosiding Penelitian Sivitas Akademika Unisba (Kesehatan)*, 2 (3), 6–27.
- I Gusti Putu Agung D D Sastra et al. (2022). Hubungan Indeks Massa Tubuh terhadap Daya Tahan VO_2Max pada Pemain Bulu Tangkis. *Journal of Innovation Research and Knowledge*, 4(4), 1707–1715. <http://journal.universitaspahlawan.ac.id/index.php/jpdk/article/view/6522>
- Jeki, A. G., & Isnaini, I. F. (2022). Aktivitas Fisik Pada Remaja Dengan Kegemukan; Sistematis Review. *Ikesma*, 18(2), 117. <https://doi.org/10.19184/ikesma.v18i1.24902>
- Kalmira, N. A. P., Basuki, N., & Kusumaningtyas, M. (2023). Hubungan Indeks Massa Tubuh Dan Aktivitas Fisik Terhadap Daya Tahan Kardiovaskuler Pada Mahasiswa Fisioterapi Poltekkes Surakarta. *Jurnal Nasional Fisioterapi (JURNAFISIO)*, 1(1), 33–42. <https://jurnafisio.com/index.php/JF/index>
- Kemendes RI. (2021). Laporan Kinerja Kegiatan Kesehatan Kerja Dan Olahraga 2021. *Laporan Kinerja Kegiatan Kesehatan Kerja Dan Olahraga 2021*, 1–77.
- Kurniawan, W., Rahadiani, D., Ruqayyah, S., & Priono, R. I. P. (2024). Hubungan Jenis Kelamin, Indeks Massa Tubuh, Lama Latihan dan Tipe Cabang Olahraga dengan Volume Oksigen Maksimal (VO_2Max) Pada Atlet Pusat Pendidikan dan Latihan Olahraga Pelajar (PPLP) NTB. *MAHESA : Malahayati Health Student Journal*, 4(4), 1523–1535. <https://doi.org/10.33024/mahesa.v4i4.14223>
- Nuarti, N., Huldani, & Asnawati. (2019). Perbandingan Kapasitas Oksigen Maksimal.... *Homeostasis*, 2(1), 125–130.
- Nurmitasari, G., Kristiana, D., ST, S., Kes, M. H., Zaidah, L., Ft, S. S. T., & Or, M. (2020). Faktor-faktor yang mempengaruhi nilai vo_2max pada remaja dengan metode narrative review.
- Usop, D. S. (2013). Hubungan Antara Kematangan Emosi Dengan Penyesuaian Diri pada Remaja. *Anterior Jurnal*, 13(1), 1–11. <https://doi.org/10.33084/anterior.v13i1.291>
- Wibowo, C., & Dese, D. C. (2019). Hubungan indeks masa tubuh dengan VO_2max pada Atlet

- bolabasket. *Journal Physical Education, Health and Recreation*, 3(2), 19-25.
- Wulandari, R. (2023). Hubungan Usia Dan Indeks Massa Tubuh Dengan Vo2Max Pada Pemain Basket Di Mataram Basketball School Dan Bima Perkasa Academy. *Jurnal Ilmiah Fisioterapi*, 6(01), 1–5. <https://doi.org/10.36341/jif.v6i01.3158>
- Yunita Widodo, L., & Sri Hanani, E. (2021). Profil VO2Max Peserta Ekstrakurikuler Olahraga Bolabasket di SMA Negeri 3 Kota Tegal Article History. *Indonesian Journal for Physical Education and Sport*, 2(2), 651–661. <http://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/peshr>