



Hubungan kadar hemoglobin dan kadar lemak dengan daya tahan kardiovaskuler

Carelation of hemoglobin levels and fat levels with cardiovascular endurance

Nanang Kusnadi¹, Haikal Millah², Gema Mahardhika Islami³
^{1,2,3} Universitas Siliwangi

Email: nanangkusnadi@unsil.ac.id¹, haikal@unsil.ac.id²,
mahardhikaislami@gmail.com³

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk memperoleh informasi tentang hubungan kadar hemoglobin dengan daya tahan kardiovaskuler, kadar lemak dengan daya tahan kardiovaskuler, kadar hemoglobin dan kadar lemak secara bersama-sama dengan daya tahan kardiovaskuler. Populasi dalam penelitian ini adalah atlet sepak bola unit kegiatan mahasiswa sepak bola Universitas Siliwangi Tasikmalaya. Metode penelitian yang digunakan adalah metode korelasional. Pengambilan sampel dilakukan dengan cara *purposive sampling* sehingga diperoleh sampel 20 orang. Teknik pengumpulan data yang digunakan adalah metode Hb Sahli untuk mengetahui kadar hemoglobin, *skinfold caliper* untuk mengukur kadar lemak dan *bleep test* untuk mengukur daya tahan kardiovaskuler. Analisis data yang digunakan adalah korelasi *bivariat* dan *multivariat*. Hasil penelitian adalah kadar hemoglobin mempunyai korelasi dengan daya tahan kardiovaskuler sebesar 0,95; kadar lemak mempunyai nilai korelasi dengan daya tahan kardiovaskuler sebesar 0,64; kadar hemoglobin dan kadar lemak secara bersamaan dengan daya tahan kardiovaskuler mempunyai nilai korelasi sebesar 0,95. Maka dapat disimpulkan terdapat hubungan yang sangat kuat antara hemoglobin dengan daya tahan kardiovaskuler, terdapat hubungan yang kuat antara kadar lemak dengan daya tahan kardiovaskuler dan terdapat hubungan yang sangat kuat antara hemoglobin dan kadar lemak secara bersamaan dengan daya tahan kardiovaskuler.

Kata kunci: hemoglobin, lemak, daya tahan

This study aims to obtain information about the relationship between hemoglobin levels with cardiovascular endurance, fat levels with cardiovascular endurance, hemoglobin levels and fat levels together with cardiovascular endurance. The population in this study were football athletes from the football student activity unit at Siliwangi University, Tasikmalaya. The research method used is the correlational method. Sampling was done by purposive sampling in order to obtain a sample of 20 people. The data collection technique used is the Hb Sahli method to determine hemoglobin levels, skinfold caliper to measure fat levels and bleep test to measure cardiovascular endurance. Analysis of the data used is bivariate and multivariate correlation. The results showed that hemoglobin level had a correlation with cardiovascular endurance of 0.95; fat content had a correlation value of 0.64; hemoglobin and fat levels simultaneously with cardiovascular endurance had a correlation value of 0.95. So it can be concluded that there is a very strong relationship between hemoglobin and cardiovascular endurance, there is a strong relationship between fat content and cardiovascular endurance and there is a very strong relationship between hemoglobin and fat content simultaneously with cardiovascular endurance.

Key words: hemoglobin, fat, endurance.

INFO ARTIKEL

Riwayat Artikel:

Diterima : 30 April 2021
Disetujui : 26 Juni 2021
Tersedia secara *Online* Juni 2021
Doi: <http://dx.doi.org/10.20527/multilateral.v20i2.10603>

Alamat Korespondensi:

Nanang Kusnadi
Pendidikan Jasmani. Universitas Siliwangi
Jl. Siliwangi No. 24 Tasikmalaya Jawa
Barat, No. HP: 081320752316
E-mail: nanangkusnadi@unsil.ac.id



PENDAHULUAN

Olahraga yang dilakukan dengan benar akan memberikan dampak positif yaitu dapat meningkatkan derajat sehat dinamis bagi pelakunya. Derajat sehat dinamis merupakan keadaan dimana fungsi tubuh pada saat beraktivitas fisik bekerja secara normal tanpa mengganggu pekerjaan yang sedang dilakukan. Derajat sehat dinamis hanya bisa didapatkan melalui olahraga yang teratur, sistematis dalam waktu yang lama. Derajat sehat dinamis akan dicapai, manakala kita membiasakan hidup dengan berolahraga secara teratur, sistematis, dan kontinu sesuai adaptasi tubuh kita (Badriah, 2013).

Sepak bola merupakan salah satu cabang olahraga yang bisa digunakan sebagai media dalam meningkatkan derajat sehat dinamis seseorang. Selain itu olahraga sepak bola banyak diminati oleh masyarakat mulai dari anak-anak sampai lanjut usia (Gazali, 2017). Seseorang untuk bisa bermain sepak bola dengan baik harus memiliki kemampuan baik fisik, teknik, taktik dan mental yang baik pula. Salah satu kondisi fisik yang harus dimiliki oleh seorang pemain sepak bola agar bisa bermain dalam waktu yang lama tanpa mengalami kelelahan yang berarti adalah daya tahan kardiovaskuler. Untuk mengetahui kemampuan daya tahan kardiovaskuler bisa dilakukan dengan berbagai cara diantaranya adalah dengan tes volume oksigen maksimal (VO_2max). Dengan memiliki VO_2max yang tinggi, dipastikan seorang pemain sepak bola bisa bermain dalam waktu yang lama dan mampu bertahan pada situasi kelelahan (Samodra & Mashud, 2021).

Kondisi fisik daya tahan kardiovaskuler seorang pemain bisa meningkat dengan melakukan latihan ketahanan yang sistematis, berulang-ulang dan menerapkan prinsip *overload*. Beberapa bentuk latihan untuk meningkatkan daya tahan kardiovaskuler adalah latihan *countinous running*, *fartlek*, *interval running*, *high intensity interval training* (Ilmiyanto & Budiwanto, 2017); (Pratama, 2019); (Puji et al., 2019) (Chaidir & Komaini, 2019), *circuit training* (Redee et al., 2020) dan lain sebagainya. Selain dengan latihan yang terprogram, kualitas daya tahan kardiovaskuler dipengaruhi oleh beberapa macam faktor seperti: (1) genetik, dominan jenis serabut otot merah dan kadar hemoglobin (Hb); (2) usia, setelah usia 30 tahun secara alamiah daya tahan kardiovaskuler akan mengalami penurunan; (3) jenis kelamin, setelah usia pubertas daya tahan kardiovaskuler perempuan kemampuannya lebih rendah; (4) aktivitas fisik, daya tahan kardiovaskuler dapat menurun hanya dengan istirahat di tempat tidur selama 3 minggu (Badriah, 2013). Faktor lain yang mempengaruhi daya tahan kardiovaskuler atau VO_2max adalah komposisi tubuh. Komposisi tubuh merupakan salah satu faktor yang dapat mempengaruhi kapasitas VO_2max , seseorang yang memiliki persentase lemak tinggi cenderung memiliki VO_2max yang rendah (Setty et al., 2013).

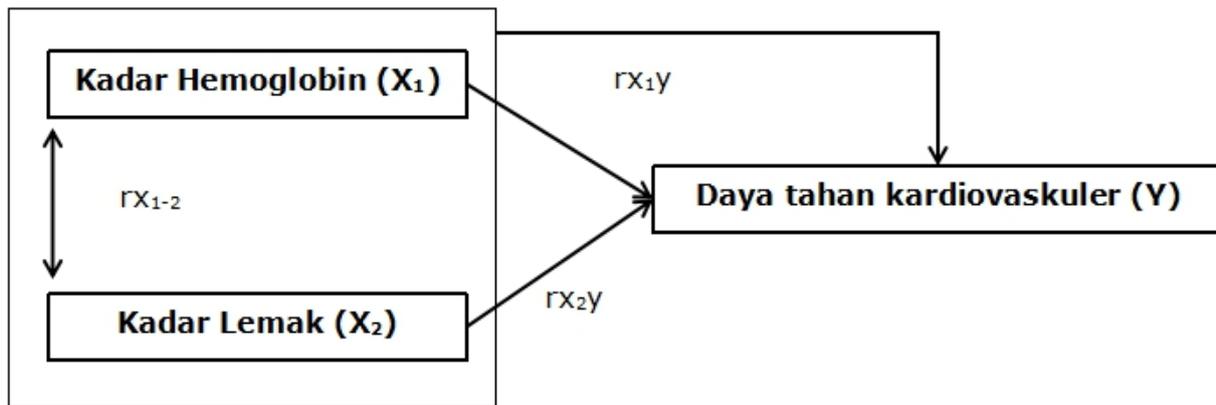
Selama melakukan aktivitas fisik daya tahan kardiovaskuler, ketersediaan oksigen dalam darah dan otot sangat penting karena pada aktivitas fisik yang berlangsung lama kebutuhan energi harus dapat dipenuhi secara terus menerus sejalan dengan karakteristik aktivitas fisik daya tahan yaitu memerlukan oksigen yang banyak. Oksigen yang dibawa oleh darah sebagai unsur utama yang mengikat dan membawa oksigen tersebut adalah hemoglobin (Hb). Hemoglobin adalah sejenis protein yang berisi zat besi dalam jumlah yang banyak untuk mengikat oksigen di dalam sel darah merah (oksihaemoglobin) (Pearce, 2013). Molekul yang sangatlah penting dalam pengangkutan oksigen maupun karbondioksida dalam darah (Green, 2002). Dapat disimpulkan bahwa fungsi utama Hb adalah untuk mengangkut oksigen dari paru ke jantung kemudian dialirkan ke seluruh tubuh untuk keberlangsungan beraktivitas. Sudah ada beberapa penelitian yang kajiannya sama tentang kadar hemoglobin (S. R, Debbian & Rismayanthi, 2016) (Zarya & Welis, 2018).

Energi yang digunakan pada saat berolahraga dominan aerobik seperti sepak bola disediakan melalui sistem energi aerobik, yakni pemecahan *nutrion* bakar (karbohidrat, lemak dan protein) dengan bantuan oksigen (Afif, 2017). Di dalam sistem energi aerobik, lemak adalah sumber energi untuk kemudian menjadi ATP. Lemak, disebut juga *lipid*, adalah suatu zat yang kaya akan energi, berfungsi sebagai sumber energi yang memiliki peran penting dalam proses metabolisme tubuh. Selama proses kimiawi lemak dipecah menjadi asam lemak dan gliserol. Proses kimiawi tersebut tidak lepas dari peranan oksigen yang masuk ke dalam tubuh melalui paru paru dipompa oleh jantung dan disebarkan melalui darah ke seluruh tubuh dimana oksigen tersebut berpadu dengan lemak dan zat gizi lainnya untuk memproduksi energi gerak berupa ATP. Beberapa penelitian yang terkait dengan kadar lemak dan daya tahan kardiovaskuler (Herdina et al., 2019) (Rahma et al., 2019) (Kamaruddin, 2020).

Penelitian-penelitian tersebut di atas dilaksanakan pada sampel yang berbeda-beda seperti seperti ada atlet *softball*, bulutangkis, siswa SMA, dan mahasiswa. Pentingnya penelitian ini dilakukan adalah sebagai pembuktian pentingnya memperhatikan faktor fisiologis kadar hemoglobin dan kadar lemak dalam upaya meningkatkan kondisi fisik daya tahan kardiovaskuler selain dengan latihan yang intensif dan terprogram.

METODE

Metode penelitian yang digunakan adalah korelasional. Adapun konstelasi variabelnya sebagai berikut:



Gambar 1. Konstelasi Variabel Penelitian

Populasi adalah mahasiswa yang mengikuti Unit Kegiatan Mahasiswa Sepak Bola Universitas Siliwangi berjumlah 100 orang dengan sampel sebanyak 20 orang. Teknik pengambilan sampel menggunakan *purposive sampling* dengan kriteria yang rutin mengikuti program latihan dan menjadi tim inti Unit Kegiatan Mahasiswa Sepak Bola Universitas Siliwangi.

Instrumen penelitian yang digunakan adalah cek kadar hemoglobin (Hb) untuk tes Hb, mengukur kadar lemak menggunakan *skinfold caliper* dengan mengambil lipatan lemak pada jaringan kulit di bagian *biceps*, *triceps*, *subscapula*, dan *suprailiaca*, dan *bleep test* untuk mengukur VO_2max daya tahan kardiovaskuler.

Analisis data dimulai dengan menghitung rata-rata hasil setiap tes, standar deviasi, dan uji normalitas. Kemudian menghitung korelasi antar variabel menggunakan analisis korelasi sederhana (bivariat). Untuk menghitung korelasi kadar hemoglobin dan kadar lemak secara bersama-sama dengan daya tahan kardiovaskuler menggunakan analisis korelasi ganda (multivariat), kemudian dihitung signifikansinya dengan menggunakan rumus uji F (Narlan & Juniar, 2021).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Penelitian

Setelah data-data diperoleh, maka langkah pertama adalah mengetahui normalitas dari masing-masing data. Kriteria pengujian normalitas data adalah jika $\chi^2_{hitung} \geq \chi^2_{tabel}$, artinya distribusi data tidak normal, dan jika $\chi^2_{hitung} \leq \chi^2_{tabel}$, artinya distribusi data normal. Hasil uji normalitas data dapat dilihat dalam Tabel 1 di bawah ini.

Tabel 1. Data Hasil Uji Normalitas

No	Variabel Tes	χ^2 hitung	χ^2 tabel	Kesimpulan
1	Kadar Hemoglobin	7.32	9.488	Distribusi normal
2	Kadar Lemak	4.43	9.488	Distribusi normal
3	Daya Tahan Kardiovaskuler (VO_2max)	4.64	11.07	Distribusi normal

Setelah data diperoleh kemudian diolah dan dianalisis dengan pendekatan statistik. Hasil pengolahan dan analisis data seperti dalam Tabel 2 di bawah ini.

Tabel 2. Data Hasil Perhitungan Rata-rata dan Standar Deviasi dari Tiap Tes

No	Variabel Tes	Rata-rata (\bar{x})	S. Deviasi (S)
1	Kadar Hemoglobin	14,43	1,28
2	Kadar Lemak	6,08	1,31
3	Daya Tahan Kardiovaskuler (VO_2max)	46,83	3,78

Dari tabel tersebut, terlihat bahwa rata-rata kadar Hb sampel adalah 14,43 dengan standar deviasi sebesar 1,28. Kadar lemak sebesar 6,08 dengan standar deviasi 1,31. Dan nilai VO_2max rata-rata adalah 46,83 dengan standar deviasi 3,78. Data pada tabel tersebut menggambarkan keadaan sampel yang di tes dengan 3 macam alat ukur.

Selanjutnya untuk memenuhi persyaratan korelasi dilakukan uji linieritas yang hasil terlihat pada Tabel 3 di bawah ini.

Tabel 3. Data Hasil Uji Linieritas

No	Variabel Tes	Nilai <i>Linearity</i> (sig)	Nilai Toleransi	Kesimpulan
1	Kadar Hemoglobin dengan Daya tahan Kardiovaskuler (VO_2 Max)	0,039	< 0,05	Linier
2	Kadar Lemak dengan Daya Tahan Kardiovaskuler (VO_2 Max)	0,041	< 0,05	Linier

Interprestasi hubungan variabel dikatakan linier adalah jika nilainya *sig* nya < 0,05 maka hubungan variabel tersebut bersifat linier. Berdasarkan data pada tabel 3 di atas, nilai *linearity* (sig) kadar hemoglobin dengan daya tahan kardiovaskuler (VO_2max) sebesar 0,039 dan kadar lemak dengan daya tahan kardiovaskuler (VO_2max) sebesar 0,041 keduanya kurang dari 0,05. Kesimpulanya kedua hubungan data tersebut bersifat linier.

Setelah semua persyaratan terpenuhi, maka selanjutnya dilakukan uji korelasi variabel-antar variabel. Korelasinya adalah kadar hemoglobin dengan daya tahan kardiovaskuler, kadar lemak dengan daya tahan kardiovaskuler,

kadar hemoglobin dengan kadar lemak, dan kadar hemoglobin dan kadar lemak secara bersama dengan daya tahan kardiovaskuler. Hasilnya bisa dilihat pada Tabel 4 berikut ini.

Tabel 4. Data Hasil Korelasi antar Variabel

No	Butir Tes	Nilai (r)	Kategori	t hitung	t tabel	Kesimpulan
1	Kadar Hemoglobin dengan Kardiovaskuler	0,95	Sangat kuat	12,908	2,101	Signifikan
2	Kadar Lemak dengan Kardiovaskuler	0,64	Kuat	4,52	2,101	Signifikan
3	Kadar Hemoglobin dengan Kadar Lemak	0,61	Kuat	4,11	2,101	Signifikan
4	Kadar Hemoglobin dan Kadar Lemak dengan daya tahan kardiovaskuler	0,95	Sangat Kuat	12,908	2,101	Signifikan

Dapat dilihat bahwa kadar hemoglobin mempunyai korelasi yang signifikan dengan daya tahan kardiovaskuler (VO_{2max}) dimana nilai korelasinya adalah 0,95 dan termasuk kategori korelasi yang sangat kuat. Kemudian kadar lemak mempunyai korelasi yang signifikan dengan daya tahan kardiovaskuler dimana nilai korelasinya adalah sebesar 0,64 dan termasuk kategori korelasi yang kuat. Sedangkan antara kadar hemoglobin dan kadar lemak mempunyai korelasi yang kuat dimana nilai korelasinya 0,61. Berikutnya adalah korelasi kadar hemoglobin dan kadar lemak dengan daya tahan kardiovaskuler yang mempunyai korelasi sangat kuat dimana nilai korelasinya adalah 0,95.

Pembahasan

Olahraga sepak bola sampai saat ini masih merupakan olahraga yang paling banyak digemari anak-anak sampai lanjut usia baik pria maupun wanita, di kota maupun di desa. (Gazali, 2017). Universitas Siliwangi memiliki salah satu Unit Kegiatan Mahasiswa (UKM) yaitu UKM Sepak Bola. Salah satu keunggulan tim UKM sepak bola Universitas Siliwangi adalah kemampuan bermain yang nampak tidak mengalami kelelahan sepanjang permainan. Hal ini menandakan bahwa rata-rata pemain UKM Sepak Bola Universitas Siliwangi memiliki daya tahan kardiovaskuler yang baik.

Berdasarkan hasil analisis data bahwa kadar hemoglobin mempunyai korelasi yang signifikan dengan daya tahan kardiovaskuler (VO_2max) dan memiliki kategori korelasi yang sangat kuat. Hasil penelitian ini sejalan dengan beberapa penelitian sebelumnya yaitu terdapat hubungan kadar hemoglobin dengan kemampuan volume oksigen maksimal (Zarya & Welis, 2018) dan Astuti (2019). Semakin tinggi kadar hemoglobin dalam darah akan berpengaruh terhadap kemampuan mengikat oksigen dalam darah. Gejala letih dan cepat lelah merupakan salah satu tanda rendahnya kadar hemoglobin atlet.

Kebutuhan utama manusia untuk kelangsungan hidup adalah oksigen bukan makan atau minum. Oksigen berjalan melalui saluran pernapasan yang dimulai dari mulut/hidung sampai pada *alveolus*. Pertukaran gas (oksigen dan karbondioksida) terjadi dalam *alveolus*, dimana karbondioksida dilepaskan dari sel darah dan oksigen diikat oleh darah melalui hemoglobin. Semakin banyak kadar hemoglobin dalam sel darah merah, maka semakin besar peluang oksigen diikat oleh darah dan disimpan dalam paru untuk aktivitas sehari-hari termasuk untuk cadangan aktivitas fisik yang dilakukan dalam waktu yang lama. Seseorang untuk beraktivitas dalam waktu yang lama memerlukan supply oksigen yang banyak dan ketersediaan oksigen ini tergantung dari fungsi dan kadar hemoglobin dalam darah (Pearce, 2013).

Hasil penelitian selanjutnya adalah kadar lemak mempunyai korelasi yang signifikan dengan daya tahan kardiovaskuler dan termasuk kategori korelasi yang kuat. Di dalam sistem energi aerobik, lemak adalah sumber energi utama untuk kemudian menjadi ATP. Semakin lama aktivitas fisik atau olahraga dilakukan, maka energi dominan yang digunakan untuk keberlangsungan olahraga tersebut di *supply* oleh metabolisme dari lemak. Selama latihan sub maksimal yang panjang (latihan daya tahan) maka tubuh mengandalkan daya yang dihasilkan melalui proses olah daya oksidatif dari karbohidrat, lemak, dan sejumlah asam amino (Giriwijoyo & Sidik, 2012).

Beberapa penelitian yang mengkaji variabel yang sama pada umumnya sejalan dengan hasil penelitian yang dilakukan. Kapasitas VO_2max selain dipengaruhi oleh kadar hemoglobin juga dipengaruhi oleh kadar lemak tubuh, dimana seseorang yang memiliki persentase lemak tinggi cenderung memiliki VO_2max yang rendah (Setty et al., 2013). Persentase lemak tubuh ada hubungannya dengan ketahanan aerobik atau kapasitas VO_2max (Rahma et al., 2019), (Herdina et al., 2019). Akan tetapi ada penelitian tentang hubungan indeks massa tubuh dan daya tahan kardiorespirasi yang dilakukan pada pemuda bangsa belitung ternyata mendapatkan hasil yang berbeda yaitu indeks massa tubuh dengan daya tahan respirasi tidak memiliki hubungan yang berarti (Khilmi et al., 2018).

Hasil penelitian selanjutnya adalah adanya korelasi sangat kuat antara kadar hemoglobin dan kadar lemak dengan daya tahan kardiovaskuler. Seperti

yang disampaikan di pendahuluan, bahwa fungsi dasar Ergosistema II yaitu daya tahan umum atau daya tahan kardiovaskuler. Selain faktor latihan, untuk mendapatkan derajat daya tahan kardiovaskuler yang baik adalah dengan memperhatikan faktor-faktor lain seperti kadar hemoglobin dan kadar lemak. Kedua faktor ini secara langsung memiliki hubungan yang kuat terhadap daya tahan kardiovaskuler. Selain itu penelitian sejenis dalam cabang olahraga bulutangkis menyimpulkan bahwa antara persen lemak tubuh dan kadar hemoglobin memiliki hubungan dengan kapasitas VO_2max (Rahma et al., 2019).

Penelitian yang telah dilaksanakan memiliki dampak yang positif terhadap pembuktian teori-teori yang ada dan penguat untuk penelitian-penelitian yang membahas variabel yang sama. Latihan yang kontinu, intensif tidak cukup untuk meningkatkan kemampuan daya tahan kardiovaskuler (VO_2max) tanpa memperhatikan faktor-faktor yang mempengaruhinya seperti kadar hemoglobin dan kadar lemak tubuh. Akan tetapi penelitian ini juga memiliki kekurangan dalam hal jumlah sampel yang terbatas pada kelompok mahasiswa Unit Kegiatan Mahasiswa Sepak Bola dan rujukan penelitian-penelitian sebelumnya.

SIMPULAN

Berdasarkan pada hasil dan pembahasan penelitian, maka penelitian ini memiliki kesimpulan bahwa terdapat hubungan yang sangat kuat antara hemoglobin dengan daya tahan kardiovaskuler, terdapat hubungan yang kuat antara kadar lemak dengan daya tahan kardiovaskuler, dan terdapat hubungan yang sangat kuat antara hemoglobin dan kadar lemak secara bersamaan dengan daya tahan kardiovaskuler.

DAFTAR PUSTAKA

- Afif, U. M. (2017). *Ilmu Gizi Olahraga*. Solo: Langgam Pustaka.
- Astuti, R. W. (2019). Hematokrit Dan Kadar Hemoglobin Dengan Konsumsi Oksigen Maksimal (VO_2max) Pada Atlet Remaja. *Medika Respati: Jurnal Ilmiah Kesehatan*, 14(2), 151. <https://doi.org/10.35842/mr.v14i2.250>
- Badriah, D. L. (2013). *Fisiologi Olahraga*. Bandung: Multazam.
- Chaidir, R., & Komaini, A. (2019). Pengaruh Latihan Interval Ekstensif terhadap Daya Tahan Kardiovaskuler Pemain SSB Putra Wijaya Padang. *JURNAL STAMINA*, 2(9), 289–299.
- Gazali, A. N. P. dan V. (2017). *Kontribusi Kelentukan Pinggang dan Kelincahan terhadap Kemampuan Dribbling Atlet Sepak Bola PSTS Tabing Padang*. 16(2), 101–120.

- Giriwijoyo, S., & Sidik, D. Z. (2012). Ilmu Faal Olahraga. Bandung: PT. Remaja Rosdakarya Offset.
- Green, J. H. (2002). Pengantar Fisiologi Tubuh Manusia. In Jakarta: Bina Rupa Aksara.
- Herdina, A., Rahfiludin, M. Z., & Kartini, A. (2019). Hubungan Kadar Hemoglobin, Persentase Lemak Tubuh, Aktivitas Fisik Dan Status Merokok Dengan Daya Tahan Aerobik Atlet Softball (Studi Di Ukm Softball Universitas Diponegoro). *Jurnal Kesehatan Masyarakat (e-Journal)*, 7(4), 668–674.
- Ilmiyanto, F., & Budiwanto, S. (2017). Perbedaan Pengaruh antara Metode Latihan Fartlek dan Metode Latihan Continuous Tempo Running Terhadap Peningkatan Daya Tahan Kardiovaskuler Peserta Latihan Lari Jarak Jauh. *Indonesia Performance Journal*, 1(2), 91–97.
- 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>
- Khilmi, D., Firdausi, A., Eka, M., & Simbolon, M. (2018). Asosiasi Antara Indeks Massa Tubuh Dan Daya Tahan Respirasi Di Kalangan Remaja Kepulauan Bangka Belitung. *Multilateral Jurnal Pendidikan Jasmani Dan Olahraga*, 17(1). <https://doi.org/10.20527/multilateral.v17i1.5006>
- Narlan, A., & Juniar, D. T. (2021). *Statistika dalam Penjas* (ketiga). Budi Utama.
- Pearce, E. C. (2013). *Anatomi dan Fisiologi untuk Paramedis*. PT Gramedia Pustaka Utama.
- Pratama, F. M. (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 2018/2019*.
- Puji, S., Wibowo, K., Kusnanik, N. W., & Wiriawan, O. (2019). Pengaruh High Intensity Interval Training (HIIT) terhadap Daya Tahan Kardiovaskuler, Kecepatan, dan Kelincahan pada Usia 13-15 Tahun. In *Journal Of Sport Science And Education* (Vol. 4, Issue 2). October. <https://doi.org/10.26740/jossae.v4n2.p79-84>
- Rahma, T., Aini, N., Rahfiludin, M. Z., & Kartini, A. (2019). Hubungan Persen Lemak Tubuh Dan Kadar Hemoglobin Dengan Kapasitas VO_2max Atlet Bulutangkis (Studi Di Ukm Bulutangkis Universitas Negeri Semarang Dan Universitas Diponegoro). *Media Kesehatan Masyarakat Indonesia*, 18(4), 1–4. <https://doi.org/10.14710/mkmi.18.4.1-4>

- Redee, M., Txi¹, S., Hashim², H. A., Ishak¹, A., & Abd, Z. (2020). The Effects of Aerobic Endurance Training and Circuit Training Program on Cardiovascular Endurance among Junior Archers. *European Journal of Molecular & Clinical Medicine*, 07(02).
- S. R, Debbian, A., & Rismayanthi, C. (2016). Profil Tingkat Volume Oksigen Maskimal (VO_2max) Dan Kadar Hemoglobin (Hb) Pada Atlet Yongmoodo Akademi Militer Magelang. *Jurnal Olahraga Prestasi*, 12(2), 115966. <https://doi.org/10.21831/jorpres.v12i2.11874>
- Samodra, Y. T. J., & Mashud, M. (2021). Analisis kemampuan VO_2max cabang olahraga beladiri Analysis of the VO_2max ability of martial arts sports. *Altius: Jurnal Ilmu Olahraga Dan Kesehatan*, 10(1), 78–88. <https://doi.org/10.36706/altius.v10i1.13759>
- Setty, P., Padmanabha, B., & Doddamani, B. (2013a). Correlation between obesity and cardio respiratory fitness. *International Journal of Medical Science and Public Health*, 2(2), 300. <https://doi.org/10.5455/ijmsph.2013.2.298-302>
- Setty, P., Padmanabha, B. V, & Doddamani, B. R. (2013b). Obesity and Cardio Respiratory Fitness 300. *International Journal of Medical Science and Public Health* |, 2(2). <https://doi.org/10.5455/ijmsph.2013.2.298-302>
- Zarya, F., & Welis, W. (2018). Hubungan Kadar Hemoglobin dengan Kemampuan Volume Oksigen Maksimal (VO_2max) Mahasiswa Ilmu Keolahragaan. 10(2), 3.