

## Hubungan Antara Kadar Hemoglobin dan Berat Badan dengan Vo2max Pada Mahasiswa

Daril Fawaid<sup>1</sup>, Dr. Supriyadi, M.Kes<sup>2</sup>, and Olivia Andiana, S.Or, M.Kes<sup>3\*</sup>

<sup>1</sup>Universitas Negeri Malang, Jl. Semarang No. 5 Malang, Jawa Timur, Indonesia

<sup>2\*</sup>Universitas Negeri Malang, Jl. Semarang No. 5 Malang, Jawa Timur, Indonesia

<sup>3</sup>Universitas Negeri Malang, Jl. Semarang No. 5 Malang, Jawa Timur, Indonesia

\* Daril Fawaid, e-mail: dariel.fawaidz@gmail.com, supriyadi.fik@um.ac.id, olivia.andiana.fik@um.ac.id

### Abstract

Many factors can affect the high and low Vo2max, we want to conduct a study that aims to determine the relationship between hemoglobin levels and body weight on Vo2max in Malang State University students. This research is very important to do to find out useful results regarding the importance of vo2max in everyday life. This research is a research that uses a correlational research method with a cross sectional approach. The subjects consisted of 30 students from the State University of Malang, female with an age range of 18-23 years and having a BMI of 25-30 kg/m<sup>2</sup> (Asian Pacific). The Vo2max measurement method in this study was the astrand test method using the Ergocycle Monark Ergometer Cycle model 829 E (Monark, Vansbro, Sweden). The data were tested using descriptive test, normality test and correlation test with Pearson product moment using Statistics Packet For Social Science (SPSS) software. These results indicate that there is a relationship between HB (hemoglobin) and Vo2max with a Pearson product moment correlation coefficient of 0.980\*\*. While the results of research on the relationship between the weight variable and Vo2max showed no correlation or relationship as indicated by the Pearson product moment correlation coefficient of -0.095. The conclusion of this study is that there is a relationship between hemoglobin and Vo2max and there is no relationship between the weight variable and the sample Vo2max for students at the State University of Malang..

**Keywords:** hemoglobin; body weight; vo2max

### Abstrak

Banyak faktor yang dapat mempengaruhi tinggi rendahnya Vo2max, maka kami ingin melakukan penelitian yang bertujuan untuk mengetahui hubungan antara kadar hemoglobin dengan berat badan terhadap Vo2max pada mahasiswa Universitas Negeri Malang. Penelitian ini sangat penting dilakukan untuk mengetahui hasil yang bermanfaat mengenai pentingnya vo2max dalam kehidupan sehari-hari. Penelitian ini merupakan penelitian yang menggunakan metode penelitian korelasional dengan pendekatan cross sectional. Subjek terdiri dari 30 mahasiswa Universitas Negeri Malang, perempuan dengan rentang usia 18-23 tahun dan memiliki IMT 25-30 kg/m<sup>2</sup> (Asia Pasifik). Metode pengukuran Vo2max dalam penelitian ini adalah metode uji astrand menggunakan Ergocycle Monark Ergometer Cycle model 829 E (Monark, Vansbro, Swedia). Pengujian data menggunakan uji deskriptif, uji normalitas dan uji korelasi dengan product moment Pearson menggunakan software Statistics Packet For Social Science (SPSS). Hasil ini menunjukkan bahwa ada hubungan antara HB (hemoglobin) dan Vo2max dengan koefisien korelasi product moment Pearson sebesar 0,980\*\*. Sedangkan hasil penelitian hubungan antara variabel bobot dengan Vo2max menunjukkan tidak adanya korelasi atau hubungan yang ditunjukkan dengan koefisien korelasi product moment Pearson sebesar -0,095. Kesimpulan dari penelitian ini adalah ada hubungan antara hemoglobin dengan Vo2max dan tidak ada hubungan antara variabel berat badan dengan sampel Vo2max untuk mahasiswa Universitas Negeri Malang..

**Kata kunci:** hemoglobin; berat badan; vo2max

### 1. Pendahuluan

Berat badan dengan komposisi yang bisa dikatakan tidak seimbang menjadi penyebab berbagai masalah kesehatan. Menurut Sukmajati, (2015) mengatakan bahwa, BB yang komposisinya lemak menumpuk berlebih dapat menyebabkan lebih cepat kelelahan, ini hal terakibatkan oleh terjadinya suhu tubuh yang meningkat. Hubungan yang dempit antara IMT dan lemak tubuh meriap kelebihan BB menyandang nilai Vo2max yang lebih renek dibandingkan dengan nilai IMT pribadi orang yang berbobot normal dengan tidak adanya kelebihan berat badan (overweight) ataupun kegemukan (obesitas) (Wibowo dan Dese, 2019). Ketidak seimbangan

komposisi tubuh akan menyebabkan dampak buruk pada kesehatan fisik seseorang. Menurut Seperti penjelasan dari penelitian lebih dahulunya yang diterangkannya bahwa makin melonggok IMT atau kelebihan BB pada manusia dewasa secara signifikan mengalami menurunnya kemampuan Vo2max terbanding dengan usia dewasa yang berat badannya berstatus normal (Shah et. al., 2017).

Menurut Nur, (2019) mengatakan bahwa, dampak buruk yang terjadi akibat ketidak seimbangan komposisi tubuh lainnya yaitu memburuknya kondisi kesehatan fisik dalam menjalankan fungsinya untuk melakukan aktivitas sehari-hari. Selain tadi itu, lemak fisik tergolong yang tinggi menyebabkan terjadinya dinding ventrikel menebal akhirnya menyebabkan berkurangnya absolut pasokan darah yang dipompakan oleh jantung ke seluruh tubuh serta mengeblok otot dalam mengonsumsi pasokan oksigen dari dalam darah. Menurut Sharma, M., Kamal, R. B., & Chawla, (2016) bahwa berendapnya lemak di dalam jasmani juga dapat menyumbang lancarnya pendistribusiannya oksigen ke seluruh tubuh melalui bantuan sel. Hal tersebut mengakibatkan berkurangnya cengkaman oksigen dan akan juga berakibat pada pasti menurunnya kapasitas Vo2max (Teresa, 2017).

Hemoglobin sangat berperan terhadap proses kardiorespirasi di dalam tubuh. Seperti yang dikatakan Dieny et al., (2017) bahwa, HB itu peranannya penting dalam upaya betah Vo2 Max (kardiorespirasi). Kadar hemoglobin juga memiliki korelasi kuat terhadap Vo2max (Nafita, 2012). kondisi gizi individu dengan kelebihan berat badan akan menimbulkan dampak buruk terhadap kadar hemoglobin dan juga akan mempengaruhi Vo2max seseorang tersebut. Menurut (El-Kerdany et al., 2017) bahwasanya, kadar hemoglobin akan menurun seiring dengan meningkatnya BMI seseorang. Rendahnya kadar hemoglobin membuat jantung bekerja lebih keras lagi untuk membawa oksigen.

Data dari KEMENKES RI., (2014) memperlihatkan bahwa prevalensi untuk overweight pada kelompok umur golongan dewasa sejumlah 13.5% serta obesitas sebanyak 15.4% . Jika keutuhan total dari kelebihan berat badan dan obesitas ini digabung jadi satu, maka kegalibani akan masyarakat Indonesia yang mengalami BB over banyaknya 28.9% . Dari KEMENKES RI., (2014) menurutnya, untuk jumlah ini adalah cukuplah besar, sebab lebih dari satu per empat atau malah ini hampir satu per tiga penduduk kita negara ini pada umur kelompok dewasa mengalami overweight. BB berlebih dengan kategori obesitas pada dewasa >18 tahun naik mencapai angka (21,8%) (KEMENKES, 2018). Berat badan berlebih (overweight) dan obesitas ialah pengumpulan/penimbunan lemak yang dapat dikatakan tak normal atau kelebihan yang berpeluang meningkatkan BB secara drastis serta beresiko tidak baik terhadap kebugaran individu seperti kemerosotan kadar hemoglobin darah, Vo2max, dan menurunnya aktivitas fisik (Nur, 2019). Menurut (Wijoyo, G. H. S., & Sidik, 2012) menyatakan, semakin rendah nilai Vo2max maka semakin cepat pula kelelahan itu datang. BB yang berlebih akan meningkatkan resiko individu menderita sindrom metabolik dimana akibat terburuknya yaitu bahaya atau kematian (Teresa, 2017).

Berdasarkan uraian data di atas yang disertai dengan pemaparan permasalahan yang berkaitan dengan hubungan antara kadar HB dan BB dengan Vo2max, maka peneliti ingin melakukan penelitian yang mengkaji hubungan ketiga variabel tersebut. Dikarenakan mempertahankan BB wajar, seseorang berkemungkinan mencapai lebih panjangnya usia harapan hidup dan lebih manfaat lainnya pada lini kehidupan manusia pada umumnya (Teresa, 2017). Sehingga dapat menekan angka kematian yang menjadi resiko terbesar dari berat badan berlebih sebagai penyebab timbulnya obesitas sebagai penyebab kematian serta menjadikan termasuk dalam penyebab beberapa penyakit yang sifatnya degenerasi misal halnya penyakit kardiovaskular dan kanker terbesar selain akibat alkohol, tembakau dan obat-obatan terlarang (Sudargo, T., Freitag, H., Kusmayanti, N. A., & Rosiyani, 2018) dan (Faeh et al., 2011).

## 2. Metode

Metode untuk penelitian yang dilakukan ini termasuk ke dalam metode penelitian jenis korelasional, dimana suatu bentuk penelitian dengan tujuan untuk mencari tahu hasil antara hubungan dan tajuk hubungan 2 variabel ataupun melebihi itu dengan non adanya usaha yang dilakukan untuk memberi pengaruh di variabel tersebut dan maka tidak akan terdapat penyelewengan variabel (Frankel, 2008); serta dengan adanya pendekatan cross sectional yang menyelidiki afiliasi antara kadar HB dan BB dengan Vo2max.

Sampel penelitian ini yaitu Mahasiswa yang ada di UM yang bergender perempuan dengan jumlah sampel 30 orang mahasiswa yang berkarakteristik inklusi: berusia 18-23 tahun, Indeks Massa Tubuh (IMT) 25 hingga 35 kg/m<sup>2</sup> (Asian Pacific), Percentage body fat (PBF) di atas 30%, serta Resting heart rate (RHR) normal, bersedia menandatangani kesediaan menjadi subjek (informed consent) dan eksklusi: Usia dibawah 18 Tahun atau diatas 23 tahun.

Penelitian saya lakukan ini lebih kurang kisaran 2 bulan lamanya yang mencakup screening calon subjek penelitian, pengukuran parameter hemoglobin dan pengukuran Vo2max. Pengukuran kadar Hemoglobin menggunakan Easy touch GCHb . Kemudian pengukuran berat badan menggunakan GEA ZT 120 dan ditambah dengan alat Tanita body composition analyzer DC-360. Serta pengukuran VO2Max menggunakan metode astrand test dengan alat Ergocycle Monark Ergometer Cycle model 829 E (Monark, Vansbro, Sweden).

Analisis data dan statistika hasil penelitian menggunakan software *Statistik Packet For Social Science* (SPSS). Kemudian data pertama kali diuji menggunakan uji deskriptif untuk mengetahui ukuran sebaran dan pemusatan data. Selanjutnya dilaksanakannya uji normalitas menggunakan suatu uji yang bernama Shapiro-Wilk. Kemudian pearson product moment dilakukan sebagai uji korelasi untuk mencari tahu hubungan antar variabel yang X dan yang Y.

### 3. Hasil dan Pembahasan

Bagian ini dapat dibagi dengan subpos. Ini harus memberikan deskripsi yang ringkas dan tepat tentang hasil eksperimen, interpretasi mereka serta kesimpulan eksperimental yang dapat ditarik.

#### Hasil

Hasil penelitian kami paparkan dengan tabel dibawah ini:

**Tabel 1. Hasil Uji Deskriptif dan Normalitas Karakteristik Subjek Penelitian**

n	Variabel	Mean	Std. Deviation	Normality p-value
30	BB	70,93	7,36	0,333
	TB	1,56	0,04	0,361
	IMT	28,86	2,46	0,193
	HB	14,88	1,18	0,946

**Keterangan:** BB: berat badan (kg), n : jumlah sampel, TB: tinggi badan (cm), Hb:kadar hemoglobin (g/dL), dan IMT: indeks massa tubuh (kg/m<sup>2</sup>).

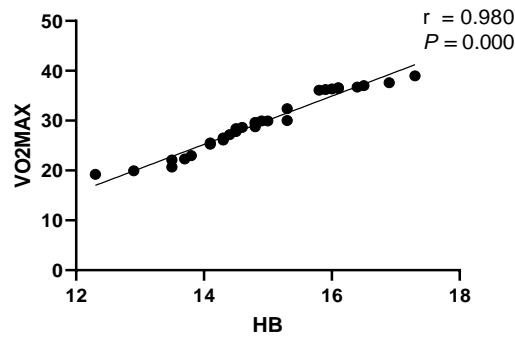
Berdasarkan Tabel 1 menunjukkan bahwa rerata data karakteristik subjek penelitian tidak menunjukkan adanya suatu perbedaan yang signifikan. Berdasarkan hasil uji normalitas menunjukkan bahwa seluruh data karakteristik subjek penelitian adalah normal ( $p > 0,05$ ).

**Tabel 2. Hasil Analisis Korelasi Hemoglobin dan Vo2max**

Variabel	HB	Vo2max	Keterangan
Vo2max	,980** ,000 30	1 - 30	Pearson Correlation Sig. (2-tailed) N
HB	1 - 30	,980** ,000 30	Pearson Correlation Sig. (2-tailed) N

Berdasar dari tabel diatas tersebut, yang terlihat maka koefisien korelasi dari Pearson product moment sebesar .980\*\*. Artinya besar korelasi atau hubungan antara variabel hemoglobin dan Vo2max lompat jauh adalah sebesar 0,980 atau sangat kuat dikarenakan mendekati ke angka 1 sebagai angka sempurna hubungan. Korelasi antara variabel-variabel tersebut adalah searah, karena tidak adanya tanda (-) pada nilai pearson correlation yang berarti kovarian positif. Sedangkan tanda 2 bintang menunjukkan adanya kemungkinan hubungan 2 arah pada kedua

variabel tersebut. Berikut adalah grafik hubungan dari hasil kedua variabel diatas:



**Gambar 1. Grafik hubungan dari hasil kedua variabel**

Berdasarkan gambaran grafik di atas dapat diketahui bahwa peningkatan hemoglobin sejalan dengan peningkatan Vo2max, dimana sebaran titik pasangan-titik pasangan dari data menuju dekat dengan bentuk macam garis yang lurus dan jelas tersirat bahwa keeratan status afiliasi di antara keduanya semakin kuat dan apabila semakin tinggi nilai hemoglobin maka semakin tinggi juga nilai Vo2max sampel.

**Tabel 3. Hasil Analisis Korelasi BB dan Vo2max**

Variabel	Vo2max	BB	Keterangan
BB	-,095	1	Pearson Correlation
	,616	-	Sig. (2-tailed)
	30	30	N
Vo2max	1	-,095	Pearson Correlation
	-	,616	Sig. (2-tailed)
	30	30	n.

Berdasar dari pemaparan tabel 3 diatas tersebut, maka akan terlihat jelas bahwa koefisien korelasi dari Pearson product moment dari variabel tersebut yakni sebesar  $r = -,095$ . Artinya besar korelasi atau hubungan antara variabel berat badan dan Vo2max adalah sebesar  $r = -0,095$  yang berarti terdapat korelasi berlawanan arah yang sangat lemah sekali bahkan bisa dikatakan nyata tidak ada tingkat nilai hubungan sama sekali diantara kedua variabelnya tersebut dengan melihat hasilnya juga dari hasil nilai signifikansi kedua variabel yang menunjukkan angka  $p = 0,616$  atau  $p > 0,05$  yang berarti lompat sangat jauh dari nilai yang mengartikan adanya hubungan. Berdasarkan hal tersebut maka dapat kita tarik hasil analisisnya bahwa antara variabel-variabel tersebut bisa dinyatakan tidak terdapat hubungan.

## Diskusi

### Hubungan Hemoglobin dengan Vo2max pada Mahasiswa Universitas Negeri Malang

Melalui hasil analisisnya tadi, maka korelasi dari PPM (pearson product moment) pada bab sebelumnya, diperbolehkan suatu nilai afiliasi antarkeduanya yaitu  $r = 0,980$  atau  $r \geq 0,5$  dan  $r \neq 0$  maka sesuai dengan hipotesis dari peneliti bahwa terdapat hubungan antara hemoglobin dengan Vo2max pada mahasiswa Universitas Negeri Malang. Angka tersebut lompat jauh bahkan mendekati angka 1. Sedangkan tanda dua bintang pada nilai pearson correlation yang berarti bahwa hubungan antara keduanya yakni variabel-variabel tersebut mempunyai kemungkinan hubungan dua arah (2-tailed) yang kuat dengan korelasi signifikan pada angka signifikansi terletak pada nilai sebesar 0,01. Tingkat kepercayaan atau kata lain darinya adalah keinginan kita untuk mendapatkan suatu kebenaran dalam perkara riset ini yakni sebesar 99% dan signifikansi hubungan kedua variabel tersebut dapat dilihat juga pada nilai r hubungan hemoglobin dengan Vo2max mahasiswa tersebut adalah 0,000. Artinya,  $p < 0,05$  dan dengan demikian berarti pula bahwa korelasi atau hubungan antara keduanya yakni variabel-variabel tersebut dikatakan signifikan. Hubungan antara variabel keduanya tersebut adalah hubungan yang searah, hal ini

ditunjukkan dengan tidak adanya tanda minus (-) pada hasil korelasi analisis pearson product moment dan memberikan arti bahwa semakin semampai kadar daripada HB maka vo2maxnya juga semakin semampai juga pada mahasiswa tersebut (Tabel 2). Hasil saya sejalan pula dengan penelitian peneliti lain yang dilakukan lebih dulu oleh Kusuma, M. N. H., Syafei, M., & Rilastiyo, (2019) yang menyatakan terdapat hubungan antara hemoglobin dan Vo2max.

Semakin semampai kadar variabel HB orang itu maka sistem pernapasan juga semakin bagus, karena dimilikinya cadangan oksigen yang banyak dan tersimpan pada otot-otot yang diedarkan keseluruh tubuh melalui cairan yang disebut darah. Tapi sebaliknya, jikalau kadar HBnya rendah maka diperkirakan juga akan terjadi cepatnya kelelahan dialami yang dikarenakan cadangan oksigen yang ia miliki itu kurang. Hal ini juga sejalan dengan pernyataan Goodrich et al., (2018) bahwa “salah satu parameter yang mempengaruhi VO2max adalah massa total hemoglobin yang beredar. Jika kandungan hemoglobin ditemukan abnormal dan tak baik, maka berpengaruh ke perputaran oksigen yang mengedar di dalam darah, karena sirkulasinya jelas tak akan berjalan dengan mestinya lancar, hal disebutkan ini tentu saja juga akan berpengaruh pastinya di sistem masalah organ-organ fisik lainnya itu juga. Maka, dari itu sebagai akibatnya, tingkat kementokannya volume oksigen (vo2max) atau daya tahan jantung paru juga tidak maksimal, berlaku juga dengan sebaliknya dari hal tersebut yang mengakibatkan kelelahan akan cepat terjadi.

### **Hubungan Berat Badan Dengan Vo2max**

Berdasarkan dari hasil koefisien korelasi dan kriteria acuan ketentuan di atas itu, maka layak kita ketahui bersama bahwa korelasi antara kedua variabel, yakni BB dan Vo2max tersebut yakni sangat lemah atau bahkan tidak ada hubungan antara keduanya yakni variabel tersebut. Adanya indikator atau kemungkinan hubungan berat badan dengan vo2max adalah sangat kecil bahkan tak ada korelasi di antara kedua variabel tersebut. Hubungan sangat kecil sekali atau yang mana sangat lemah sekali ini dibuktikan dengan nilai korelasi hasil penelitian yakni  $r = -0,095$ .

Sedangkan hubungan yang sangat lemah tersebut ditandai dengan tanda minus(-) yang berarti jika adanya korelasi antara kedua variabel, maka korelasi tersebut adalah korelasi linier negatif(korelasi negatif) atau sama halnya dapat kita artikan bahwa terdapat hubungan yang berlawanan arah antara keduanya dari variabelnya tersebut. Akan tetapi dengan kita melihat dari hasil nilai signifikansi kedua variabel yang menunjukkan angka  $p = 0,616$  atau  $p > 0,05$ . Berdasarkan hasil nilai tersebut yang berarti bahwa diantara variabel keduanya penelitian ini kami bisa nyatakan bahwa tidak terdapat hubungan. Dari hasil temuan penelitian ini memberikan pengetahuan kepada kita bahwa tidak muncul adanya suatu hubungan antara berat badan dengan Vo2max pada mahasiswa Universitas Negeri Malang.

Hasil dari penelitian saya itu juga sejalan pula dengan hasil penelitian sebelum saya yang menginfokan hasil bahwa Vo2max tidak sepenuhnya dipengaruhi oleh berat badan semata yang sebenarnya dapat ditingkatkan dengan adanya latihan kebugaran yang rutin. Menurut penelitian yang berhasil telah dilakukan oleh Santika, (2015) mengenai berat badan dalam IMT dan Vo2max, menunjukkan hasil yang diketahui antara indeks massa tubuh (IMT) dengan DTK (Daya Tahan Kardiovaskuler/ Vo2max) dengan menghitung ambilan maksimal O<sub>2</sub> (VO2Max) memiliki nilai signifikansinya  $r = -0,171 > 0,05$ ; yang berarti tidak terdapat korelasi yang signifikan antara IMT dan Vo2max. Menurut Pranatha, G. G. W., Sucandra, I. M. A. K., & Sinardja, (2020) bahwa “vo2max itu tidak melulu terpaku ke suatu nilai tertentu, akan tetapi vo2max dapat berubah menurut sesuai dengan pada derajat dan kesungguhan yang dilakukan terkait aktivitas tentang fisik. Latihan ataupun aktivitas fisik yang efektif bersifat melibatkan daya tahan endurance dan meliputi antara lain durasi, intensitas, dan frekuensi tertentu sehingga dalam kegiatan latihan itu seseorang dapat mempengaruhi secara tidak langsung nilai VO2maxnya sendiri”. Salah satu termasuk dependensi dari IMT yakni tak dapatnya membedakan antara nilai BB yang berpokok baik dari lemak, bobot dari masa otot maupun yang berat dari masa tulangnya. IMT tidak sanggup mendapati distribusi lemak fisik, dan setakat ada seputar penelitian yang melantaskan bahwa ijmal dari cut off point untuk mendefinisikan kategori BB obes berdasarkan indeks masa tubuh mungkin tak mumpuni mampu menggambarkan profil risiko yang sama untuk konsekuensi terhadap kesehatan kepada segenap ras Sulistyanyingsih, I., Isnaini Herawati, S., & Kurniawati, (2012).

Dari berbagai pemaparan yang sudah dibebankan di muka, maka kita mengkait suatu pernyataan hasil yang mengarti bahwa berat badan tidak berpengaruh terhadap pada nilai Vo2max pada mahasiswa Universitas Negeri Malang.

#### 4. Simpulan

Melihat/mendasar kepada hasil penelitian yang telah terpaparkan dari kami di atas maka dapat saya tarik garis besar kesimpulan yang menginfokan bahwa terdapat afiliasi/hubungan/korelasi antara HB dengan Vo2max pada mahasiswa UM tetapi berdasarkan hasil penelitian tersebut juga menyatakan bahwasanya tidak terdapat suatu hubungan antara BB dengan Vo2max pada mahasiswa UM.

#### Ucapan Terima Kasih

Terimakasih saya haturkan kepada para teman yang telah membantu saya semua dalam proses penulisan dan penyusunan artikel ini. Mengacu berpatokan atas hasil temuan dalam penelitian ini saya/kami menyarankan kepada pembaca agar: selalu menjaga status gizi dan senantiasa berolahraga karena dapat menurunkan resiko penyakit yang ditimbulkan oleh kelebihan berat badan dan membuat tubuh mampu memiliki kadar hemoglobin yang tinggi sebagai suplai kemampuan daya tahan kardiorespirasi tubuh sehingga dapat beraktivitas dengan baik dan maksimal, kepada remaja perempuan yang mengalami daripada kelebihan akan berat badan untuk lebih rajin lagi berolahraga demi menjaga kebugaran fisik sehingga dapat beraktivitas dengan baik dan maksimal serta diperlukan adanya penelitian lebih lanjut untuk mengetahui lebih mendalam yang menyangkut variabel dalam penelitian ini sehingga bermanfaat bagi kita dan masyarakat.

#### Daftar Rujukan

- Dieny, F. F., Fitrianti, D. Y., Panunggal, B., & Safitri, I. (2017). Pengaruh pemberian sari umi bit (Bit vulgaris) terhadap kadar hemoglobin dan performa atlet sepak bola.
- El-Kerdany, T. A., Eissa, D. G., Hassan, M., & Fahmy, W. A. (2017). Relationship between obesity and iron deficiency. *The Egyptian Journal of Hospital Medicine*, 69(4), 2204-2208.
- Faeh, D., Braun, J., Tarnutzer, S., Bopp, M. (2011). Obesity But Not Overweight Is Associated With Increased Mortality Risk. *European Journal Epidemiology*, 26, 647-655.
- Frankel, J. P & Wellen N. E. 2008. How to Design and Evaluate Research in Education. New York: McGraw-Hill Companies, Inc.
- Goodrich, J. A., Ryan, B. J., & Byrnes, W. C. (2018). The influence of oxygen saturation on the relationship between hemoglobin mass and VO 2 max. *Sports medicine international open*, 2(4), E98.
- KEMENKES (2018) HASIL UTAMA RISKESDAS 2018.
- KEMENKES RI. 2014. Kesehatan Indonesia tahun 2014. Jakarta : Kemenkes RI
- Kusuma, M. N. H., Syafei, M., & Rilastiyo, D. (2019). The Effect of Nutritional Status, Level of Physical Activity and Hemoglobins on Physical Endurance. *JUARA: Jurnal Olahraga*, 4(2), 186-195.
- Nafita, D. (2012). Pengaruh Pemberian Suplementasi Fe Dan Vitamin C Terhadap Nilai Estimasi VO2 Max Atlet Sepakbola Laki-Laki Sekolah Khusus Olahragawan Ragunan Jakarta Selatan Tahun 2012. Jakarta: Skripsi Universitas Indonesia.
- Nur, M. F., Zaidah, L., & Khotimah, S. (2019). PERBEDAAN PENGARUH SENAM AEROBIK DAN JALAN KAKI TERHADAP PENINGKATAN VO 2 MAX PADA OBESITAS Pranatha, G. G. W., Sucandra, I. M. A. K., & Sinardja, C. D. PENGARUH BERSEPEDA STATIS TERHADAP VO2 MAX PADA SISWA KELAS VIII BERBERAT BADAN LEBIH (OVERWEIGHT) DI SMP NEGERI 4 TEMBUKU BANGLI. *E-Jurnal Medika Udayana*, 9(6), 19-23.
- Pranatha, G. G. W., Sucandra, I. M. A. K., & Sinardja, C. D. PENGARUH BERSEPEDA STATIS TERHADAP VO2 MAX PADA SISWA KELAS VIII BERBERAT BADAN LEBIH (OVERWEIGHT) DI SMP NEGERI 4 TEMBUKU BANGLI. *E-Jurnal Medika Udayana*, 9(6), 19-23.
- Santika, I. G. P. N. A. (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(1), 42-47.
- Sarwono, J. (2014). *Path analysis dengan SPSS*. Elex Media Komputindo.
- Shah, H., Prajapati, T., & Singh, S. K, (2017). "Association of Body Mass Index With Vo 2 Max in Indian Adults". Original Article International journal of Basic and Applied Physiology Int J Basic Appl Physiol. Volume: 5, Edisi: 1
- Sharma, M., Kamal, R. B., & Chawla, K. (2016). Correlation of body composition to aerobic capacity; A cross sectional study. *International Journal of Applied Research*, 2(1), 38-42.
- Sinaga, F. A. (2013). HUBUNGAN ANTARA KADAR HAEMOGLOBIN DENGAN TINGKAT VO2MAX ATLET PPLM PROVINSI SUMATERA UTARA. *GENERASI KAMPUS*, 6(2).
- Sudargo, T., Freitag, H., Kusmayanti, N. A., & Rosiyani, F. (2018). *Pola makan dan obesitas*. UGM press.
- Sukmajati, R. P. (2015). *Hubungan Asupan Zat Gizi Mikro dan Komposisi Lemak Tubuh Dengan Tingkat Kebugaran Mahasiswa di UKM Sepakbola UNY* (Doctoral dissertation, Universitas Muhammadiyah Surakarta).
- Sulistyaningsih, I., Isnaini Herawati, S., & Kurniawati, D. (2012). *Pengaruh Latihan Treadmill Terhadap*

- Peningkatan Volume Oksigen Maksimal (Vo2max) Pada Anggota Row Of Power In Motion (Rpm) Body Fitness Center* (Doctoral dissertation, Universitas Muhammadiyah Surakarta).
- Strasser, B., & Burtcher, M. (2018). Survival of the fittest: VO2max, a key predictor of longevity. *Front Biosci (Landmark Ed)*, 23(23), 1505-1516.
- Teresa, S., Widodo, S., & Winarni TI. Hubungan Body Mass Index dan Persentase Lemak Tubuh Dengan Volume Oksigen Maksimal pada Dewasa Muda. *J Kedokt Diponegoro*. 2018;7(2):840-853.
- Wibowo, C., & Dese, D. C. (2019). Hubungan Indeks Massa Tubuh Dengan VO2max Pada Atlet Bola basket. *Journal Physical Education, Health and Recreation*, 3(2), 19-25.
- Wijoyo, G. H. S., & Sidik, D. Z. (2012). Ilmu faal olahraga (fisiologi olahraga). Bandung: Remaja