

Korelasi Indeks Massa Tubuh Terhadap Hemoglobin Setelah Aktifitas Fisik Pada Anak Prapubertas

Moh. Syafiq Uhailil Fikri^{*1}, Hari Pamungkas², Muhammad Nidomuddin³, Agusti Mardikaningsih³, Havid Yusuf⁵

^{1,2,3,4,5} Physical Education and Health, University Insan Budi Utomo, Malang, Indonesia

*Corresponding author: m.syafiqMgscMgsc87@gmail.com

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mencari korelasi Indeks Massa Tubuh (IMT) terhadap Hemoglobin (Hb) setelah aktivitas fisik pada anak prapubertas. Penelitian ini menggunakan metode Korelasional, Subjek terdiri dari 20 anak laki – laki yang masuk dalam kriteria inklusi dan eksklusi. Pengukuran kadar Hb menggunakan metode Hematin, pengambilan darah kapiler 24 jam setelah setelah subjek melakukan aktivitas fisik modifikasi bola voli. Untuk pengukuran IMT menggunakan Rumus (Berat badan / Tinggi Badan²). Nilai IMT dan kadar Hemoglobin di analisis menggunakan SPSS 25 untuk mengetahui uji normalitas data dengan Kolmogorov-Smirnov. Apabila data tidak berdistribusi normal maka dilakukan uji korelasi Spearman dan dilanjutkan dengan uji hipotesis Kruskal-Wallis. Jika data normal maka menggunakan koefisien korelasi Pearson (r) dan CI 95% telah dipertimbangkan untuk uji signifikansi. Hasil penelitian 20 subjek menunjukkan bahwa data berdistribusi normal dengan nilai signifikansi p-value sebesar 0,16 ($P > 0,05$) dengan mean IMT sebesar 20,43 kg/m² dan kadar Hb sebesar 15,51 g/dL. Dan hasil uji korelasi, signifikansi korelasi antara IMT dengan Hemoglobin nilai p-value adalah 0,019 ($P < 0,05$). dan nilai korelasi pearson 0,521 (Korelasi kuat). Kesimpulan penelitian ini adalah ada hubungan positif indeks massa tubuh terhadap kadar hemoglobin pada anak prapubertas setelah aktivitas fisik.

Kata Kunci: Indeks Masa Tubuh; Hemoglobin; Prapubertas

Abstract

This study aims to find correlation of Body Mass Index (BMI) to Hemoglobin (Hb) after physical activity in prepubescent children. This study uses Correlational method, subject consists of 20 boys who are included in the inclusion and exclusion criteria. Hb levels were measured using the Hematin method, capillary blood collection 24 hours after subject performed physical activity modified volleyball. For BMI measurement using Formula (Weight / Height²). BMI values and hemoglobin levels were analyzed using SPSS 25 to determine normality test of data with Kolmogorov-Smirnov. If data is not distributed normally, a Spearman correlation test is carried out and followed by Kruskal-Wallis hypothesis test. If data are normal then using Pearson correlation coefficient (r) and a CI of 95% have been considered for significance tests. Results of this study of 20 subjects showed that data were normally distributed with a significance value of p-value of 0.16 ($P > 0.05$) with a mean BMI of 20.43 kg/m² and an Hb level of 15.51 g/dL. And results of correlation test, significance of correlation between BMI and Hemoglobin p-value is 0.019 ($P < 0.05$), and a Pearson correlation value of 0.521 (Strong correlation). Conclusion of this study is that there is a positive relationship between body mass index and hemoglobin levels in prepubescent children after physical activity

Keywords: Body Mass Index; Hemoglobin; Prepuberty

Received: 03-09-2024

Revised: 13-09-2024

Accepted: 23-09-2024

Published: 03-12-2024

PENDAHULUAN

Hemoglobin (Hb) memiliki fungsi sebagai pengangkut oksigen dari paru-paru ke jaringan dan otot di seluruh tubuh, hemoglobin juga memiliki sifat *buffer* yang menjaga pH darah tetap stabil untuk metabolisme tubuh, dan karena fungsinya saat berolahraga, konsentrasi hemoglobin juga memengaruhi tingkat kebugaran kardiorespirasi seseorang (Leoprayogo et al., 2020). Organisasi Kesehatan Dunia (WHO) mendefinisikan anemia sebagai kondisi di mana kadar hemoglobin dalam darah kurang dari normal karena kekurangan satu atau lebih

nutrisi penting, Berdasarkan data di seluruh dunia, ada 1,62 miliar orang dengan prevalensi 25,4% pada anak sekolah dasar, dan 305 juta anak sekolah menderita anemia. yaitu 37%, sedangkan di Thailand 13,4% dan di India 85,5%. Anak-anak Asia yang menderita anemia mencapai 58,4%, lebih tinggi dari rata-rata di Afrika (49,8%) (Warner & Weyand, 2022). Di Indonesia sendiri berdasarkan Riskesdas 2018, pada anak usia 5-12 tahun menderita anemia sebesar 29% dan di Jawa Timur usia remaja yang menderita anemia meningkat menjadi 48% (Kementerian Kesehatan RI, 2018). Hal ini menjadi permasalahan sendiri dan sebagai penanda bahwa berpengaruh terhadap status gizi anak akibat kekurangan kadar Hb.

Hemoglobin (Hb) menjadi salah satu faktor yang krusial pada anak usia sekolah, hal ini dapat menyebabkan terganggunya tumbuh kembang fisik anak, kecerdasan anak serta kebugaran fisik anak (Mantadakis E et al., 2020). Hb memiliki peran penting dalam mempengaruhi tingkat kardiorespirasi individu. Hemoglobin diperlukan untuk memenuhi kebutuhan ini karena peranannya sebagai pengangkut oksigen dari paru-paru ke jaringan dan otot seluruh tubuh. Selain itu anemia pada anak menyebabkan penurunan konsentrasi belajar anak, serta mengganggu proses pertumbuhan cell cell dalam tubuh yang dapat menyebabkan tampak cepat lesu, lelah, pucat (Allali et al., 2017). Selain itu Kurang asupan makanan yang mengandung zat besi dan konsumsi makanan yang menghambat penyerapan zat besi dan penyakit infeksi juga dapat menyebabkan anemia gizi besi (Perumal et al., 2018).. Serta distribusi makanan yang tidak merata di seluruh negara dan pola makan yang kurang beragam juga dapat menyebabkan kurangnya asupan zat besi bagi tubuh. Kekurangan asupan zat besi bagi tubuh dapat mempengaruhi status gizi anak. Salah satu penanda epidemiologi status gizi remaja adalah indeks massa tubuh (IMT) (Larson et al., 2019). Penurunan Hb dan pencegahan anemia dapat dilakukan dengan kegiatan aktivitas fisik.

Penelitian tentang aktivitas fisik berpengaruh dengan Hb telah banyak dilakukan sebelumnya. Tingkat kebugaran seseorang dapat dipengaruhi oleh status gizi seseorang, begitupun juga dengan kadar hemoglobin sangat berpengaruh terhadap status gizi (Motorik et al., 2022). Penelitian lainnya oleh dengan cross-sectional (Longeville & Stingaciu, 2017), menjelaskan terdapat hubungan positif antara konsentrasi hemoglobin dengan kebugaran kardiorespirasi pada olahragawan usia 15–19 tahun pada penelitian berada di Zona Sehat Bugur. Penelitian terdahulu oleh (Haryono et al., 2020). Diperkuat penelitian oleh (Marom et al., 2023) dengan menerapkan permainan SAQ pada pemain bulu tangkis dapat meningkatkan status kebugaran dan Kesehatan serta kelincahan anak dan kadar h banak. Intensitas olahraga tinggi memiliki kadar Hb memiliki signifikansi yang tinggi dibandingkan dengan mereka yang

melakukan aktivitas fisik sedang (Aliriad et al., 2023). Pengaruh olahraga terhadap konsentrasi Hb telah dihipotesiskan. Latihan, terutama latihan aerobik atau ketahanan meningkatkan volume sel darah merah. Selain itu, penelitian lainnya dengan olahraga yang intens selama 16 minggu, dalam waktu 60 menit untuk setiap latihan dengan intensitas detak jantung (HR) 60-70% dapat menurunkan konsentrasi hemoglobin dan volume sel darah merah secara signifikan (Çiçek, 2018). Kedua artikel tersebut memiliki hasil yang berbeda sehingga hal ini masih menjadi perdebatan tentang bagaimana aktivitas fisik/olahraga dapat mempengaruhi kadar Hb.

Skrining untuk mendeteksi anemia penting untuk mengidentifikasi populasi berisiko serta menentukan modalitas pengobatan pada individu. Kesehatan penting dalam menunjang pertumbuhan dan perkembangan anak, dengan beraktivitas fisik/olahraga dapat meningkatkan status kesehatan anak (Widiyatmoko et al., 2023). Hal ini dapat menjadi hubungan antara anemia dan indeks massa tubuh, yang merupakan ukuran status gizi orang anak, tidak konsisten. Ada kekurangan data yang menghubungkan hemoglobin dengan IMT dalam konteks kami. Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan untuk mengetahui prevalensi anemia dan menghubungkan kadar hemoglobin (Hb) terhadap Indeks Massa Tubuh (IMT).

METODE

Metode pada studi ini menggunakan korelasional, dimana penelitian bertujuan untuk mengetahui hasil dari hubungan dan tajuk hubungan satu variabel karena tidak ada upaya yang dilakukan untuk mempengaruhi variabel lainnya, sehingga tidak ada penyelewengan variabel (Frankel, 2008), penelitian ini dilakukan dan dilaksanakan sejak dari bulan Oktober – November 2023 terhadap anak laki-laki usia 10-11 tahun. Pemilihan sampel penelitian ini berjumlah 20 anak laki-laki dengan penghitungan besar subjek menggunakan rumus Higgins dan Kleinbaum (1985). Selanjutnya sampel harus sesuai dengan syarat kriteria inklusi dan eksklusi serta harus bersedia mengikuti penelitian setelah mendapat persetujuan dari orang tua (*informed consent*). Proses *screening* subyek penelitian dan pengambilan sampel darah dilakukan oleh Petugas Palang Merah Indonesia (PMI) serta secara singkat konsentrasi hemoglobin diukur dengan pengambilan darah kapiler dari jari dengan metode Hematin. Darah kapiler untuk Hemoglobin (Hb) dilakukan 24 jam setelah subjek melakukan aktivitas fisik yaitu modifikasi bola voli dengan intensitas sedang (HR 60%-75%), pengambilan sampel darah dilakukan di pagi hari 07.00-08.00 WIB.

Perhitungan IMT subjek dengan mengukur Tinggi badan subjek diukur menggunakan pita baja merk Mescon dalam meter (m) dengan ketelitian 1 mm dengan kaki berdiri rata di

tanah, tumit bersebelahan, lutut tegang, dan badan tegak. untuk pengukuran berat badan diukur dalam kilogram (kg) pada skala dengan ketelitian 0,01 kg dengan ketentuan anak laki-laki bertelanjang kaki dan mengenakan pakaian tipis. Rumus indeks massa tubuh (IMT) ($\text{Berat badan} / \text{Tinggi Badan}^2$) digunakan untuk menentukan indeks massa tubuh (Fadil, 2020).

Analysis data korelasi menggunakan SPSS 25 untuk mengetahui antara kadar hemoglobin dan IMT setelah melakukan aktivitas fisik dilakukan dengan menggunakan distribusi data diuji dengan Kolmogorov-Smirnov. Apabila data tidak berdistribusi normal maka dilakukan uji korelasi Spearman dan dilanjutkan dengan uji hipotesis Kruskal-Wallis. Jika data normal maka menggunakan koefisien korelasi Pearson (r) dan CI 95% telah dipertimbangkan untuk uji signifikansi. Sebelum menggunakan koefisien korelasi Pearson (r).

Nilai kekuatan korelasi dinilai berdasarkan penelitian (Danarsih, 2023) dan klasifikasinya sebagai berikut:

1. Nilai Koefisien korelasi 0 - 0,25 = Korelasi sangat lemah
2. Nilai Koefisien korelasi 0,26 – 0,5 = Korelasi Cukup
3. Nilai Koefisien korelasi 0,51 - 0,75 = Korelasi Kuat
4. Nilai Koefisien korelasi 0,76 - 0,99 = Korelasi Sangat Kuat
5. Nilai Koefisien korelasi 1 = Korelasi Sempurna

HASIL

Hasil dalam menentukan ada atau tidaknya korelasi antara IMT terhadap kadar hemoglobin pada individu, maka diperlukannya analisis deskriptif untuk mengetahui mean/rata-rata dari variabel yang sudah di tentukan. Hasil analisis deskriptif IMT dan Hemoglobin dapat dilihat pada tabel 1:

Tabel 1. Analisis Deskriptif Mean Kadar Hemoglobin (Hb) dan IMT

No	Variabel	Mean	Std.	Frequency
1.	BB (Kg)	38,30	8,548	20
2.	TB (cm)	136,05	10,133	20
3.	IMT (kg/m^2)	20,43	2,294	20
4.	Hemoglobin (g/dL)	15,51	1,607	20

Keterangan :

- BB : Berat Badan (kg)
TB : Tinggi Badan (cm)
IMT : Indeks Massa Tubuh (kg/m^2)

Berdasarkan analisis tabel 1, dapat diketahui rata-rata berat badan subjek usia 10-11 tahun 38,3 Kg, pada variabel mean/rata-rata tinggi badan 136,05 cm, Mean IMT subjek 20,43

(kg/m²) dan kadar hemoglobin 15,51 dL. Selanjutnya hasil nilai IMT dan kadar hemoglobin (Hb) di uji normalitas *Kolmogorov-Smirnov*, dapat dilihat pada tabel berikut ini (tabel 2):

Tabel 2. Hasil Uji Normalitas *Kolmogorov-Smirnov*

No	Variabel	N	Mean	Std.	Asymp. Sig. (2-tailed)	P-Value
1.	IMT (kg/m ²)	20	20,43	2,294	0,162	P>0,05
2.	Hemoglobin (g/dL)	20	15,51	1,607	0,200	P>0,05

Keterangan :

IMT : Indeks Massa Tubuh (kg/m²)

Berdasarkan hasil uji normalitas dapat diketahui pada variabel IMT, nilai signifikansi p-value sebesar 0,16 (P>0,05) yang menandakan data dari variabel IMT berdistribusi normal. Selanjutnya pada variabel Hemoglobin (Hb) nilai signifikansi yaitu p-value 0,200 (P>0,05) dimana dapat dinyatakan bahwa data berdistribusi normal. Data normal dapat dilanjutkan pada uji korelasi Pearson pada tabel 3:

Tabel 3. Hasil Uji Korelasi Pearson

Variabel	Hemoglobin (Hb)	IMT	Keterangan.
IMT	0,521	1	Pearson Correlation
	0,019	-	Sig. (2 tailed)
	20	-	N
Hemoglobin (Hb)	1	0,521	Pearson Correlation
	-	0,019	Sig. (2 tailed)
	-	20	N

Keterangan :

IMT : Indeks Massa Tubuh (kg/m²)

Berdasarkan hasil korelasi pearson (pada tabel 3). Nilai korelasi antara IMT dengan Hemoglobin nilai p-value adalah 0,019 (P<0,05). Sehingga dapat dinyatakan ada hubungan/korelasi antara Indek Massa Tubuh terhadap kadar Hemoglobin (Hb). Selanjutnya berdasarkan pedoman derajat hubungan. Nilai korelasi pearson antara IMT dengan Hb memiliki nilai 0,521, hal ini menjelaskan korelasi kuat (0,51-0,75) sehingga dapat dinyatakan bahwa hubungan antara IMT dengan hemoglobin memiliki korelasi kuat yang positif. Dimana jika nilai IMT semakin tinggi hal tersebut dapat meningkatkan nilai kadar Hemoglobin subjek. Untuk hasil uji korelasi akan dibahas pada bab diskusi.

PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil uji korelasi Pearson (tabel 3) korelasi antara Nilai korelasi antara IMT dengan Hemoglobin nilai p-value adalah 0,019 (P,0,05). Sehingga dapat dinyatakan ada hubungan/korelasi antara Indek Massa Tubuh terhadap kadar Hemoglobin (Hb). Nilai nilai korelasi Pearson adalah 0,521, jika di hubungkan dengan derajat korelasi masuk dalam kategori

korelasi kuta (0,51 - 0,75). Hal ini sesuai dengan penelitian sebelumnya dengan mencari korelasi BMI dan Hb pada gender dan usia, hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat perbedaan Hb dan BMI antara subjek laki-laki dan perempuan yang signifikan ($P < 0,05$) (Danarsih, 2023). Selain itu penelitian terdapat korelasi hemoglobin dengan nilai indeks massa tubuh menunjukkan adanya hubungan positif antara hemoglobin dengan indeks massa tubuh pada kelompok *underweight* dan *overweight* pada anak laki-laki (Kannan & Achuthan, 2017). Diperkuat penelitian lainnya oleh (Fawaid & Andiana, 2019) menjelaskan hasil penelaannya menunjukkan bahwa ada korelasi antara HB (hemoglobin) dan VO_2max dengan koefisien korelasi product moment Pearson sebesar 0,980*. Dari penelitian terdahulu dengan aktivitas fisik/olahraga secara signifikan akan mempengaruhi perubahan IMT maupun kadar hemoglobin. Sehingga IMT berkorelasi positif dengan kadar hemoglobin akibat aktivitas olahraga.

Korelasi positif tersebut dapat dipengaruhi aktivitas fisik olahraga anak yang menstimulus peningkatan kadar Hb. Dikarenakan Hb berpengaruh positif dalam VO_2max serta kardiorespirasi. Sehingga jika permintaan oksigen semakin tinggi pada saat aktivitas olahraga, maka akan berpengaruh juga terhadap peningkatan kadar hemoglobin (Aprihatin et al., 2021). Selain itu dapat dipengaruhi bahwa peningkatan IMT dapat mempengaruhi kadar hemoglobin, penelitian dari menjelaskan bahwa jika IMT masuk kategori obesity maka kadar hemoglobin juga di atas kadar normal (Çiçek, 2018). Peningkatan IMT tubuh dapat dikarenakan meningkatnya berat badan yang berlebih di bandingkan tinggi badan, peningkatan berat badan akan berdampak pada peningkatan masa lemak, massa otot hal tersebut menyebabkan peningkatan kadar hemoglobin darah (Kim & Park, 2017). Oleh karena itu penelitian ini dapat sebagai bahwa IMT berkorelasi positif antara dengan kadar hemoglobin. Sehingga dalam mencegah anemia dapat menggunakan refrensi IMT.

Adanya korelasi antar IMT dengan perubahan Hb dapat dipengaruhi oleh (Issn, 2018) mengatakan bahwa aktivitas hormon adrenalin dan kortikosteroid yang dikeluarkan oleh kelenjar adrenal memengaruhi tingkat gula darah. Adrenalin meningkatkan kebutuhan gula darah, dan kortikosteroid menurunkannya kembali. IMT dapat menjadi salah satu cara untuk mengetahui resiko seseorang terhadap penyakit metabolik. Berkurangnya berat badan dapat meningkatkan risiko penyakit infeksi, sedangkan bertambahnya berat badan meningkatkan risiko penyakit degeneratif (Wikandari & Purlinda, 2023). Berdasarkan beberapa penelitian sebelumnya menjelaskan adanya korelasi antara IMT dengan hemoglobin.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dan pembahasan dapat diartikan bahwa Indeks Massa Tubuh (IMT) memiliki hubungan/korelasi positif yang kuat dengan Hemoglobin (Hb) dengan nilai sig p-value adalah 0,019 ($P < 0,05$). Sehingga dapat menjadi referensi penelitian selanjutnya bahwa kadar hemoglobin dapat berubah diakibatkan indeks massa tubuh atau pada penelitian yang berhubungan dengan penyakit stunting, anemia, dan obesitas.

DAFTAR PUSTKA

- Aliriad, H., Arbanisa, W., & Winoto, A. (2023). *The Relationship Between Nutritional Status and College Student Learning Outcomes*. 11(4), 381–388.
- Allali, S., Brousse, V., Sacri, A.-S., Chalumeau, M., & de Montalembert, M. (2017). Anemia in children: prevalence, causes, diagnostic work-up, and long-term consequences. *Expert Review of Hematology*, 10(11), 1023–1028. <https://doi.org/10.1080/17474086.2017.1354696>
- Aprihatn, Y., Devon, & Imral, M. (2021). *The Relationship of Body Mass Index to Hemoglobin Levels*. 35(Icssht 2019), 333–335. <https://doi.org/10.2991/ahsr.k.210130.071>
- Çiçek, G. (2018). The Effects of Different Exercise Types on Hematological Parameters in Sedentary Women. *Journal of Education and Training Studies*, 6(8), 96. <https://doi.org/10.11114/jets.v6i8.3374>
- Danarsih. (2023). Hubungan Antara Indeks Massa Tubuh dan Kadar Hemoglobin pada Remaja Putri. *Jurnal Indonesia Sehat*, 2(2), 53–58.
- Fadil, M. (2020). *Perancangan Alat Ukur Indeks Massa Tubuh (IMT) Digital Berbasis Mikrokontroler P-ISSN : 2302-3295*. 8(1).
- Fawaid, D., & Andiana, O. (2019). Hubungan antara kadar hemoglobin dan berat badan dengan vo_{2max} pada mahasiswa Universitas Negeri Malang. *Prosiding Seminar Nasional Ilmu Keolahragaan, 2015*, 18–28.
- Haryono, I. R., Zaskia, R., & Lembar, S. (2020). Association between Physical Activity Level and Hemoglobin Concentration in Male College Students. *Journal of Anthropology of Sport and Physical Education*, 4(2), 47–50. <https://doi.org/10.26773/jaspe.200409>
- Issn, L. (2018). *Hubungan glukosa darah sewaktu dengan indeks massa tubuh pada usia produktif*. 5, 5–8.
- Kannan, U., & Achuthan, A. (2017). Correlation of Hemoglobin Level with Body Mass Index in Undergraduate Medical Students. *Indian Journal of Basic and Applied Medical Research*, 6(4), 318–323. www.ijbamr.com
- Kementerian Kesehatan RI. (2018). Riskendas 2018. *Laporan Nasional Riskesndas 2018*, 44(8), 181–222. <http://www.yankes.kemkes.go.id/assets/downloads/PMK No. 57 Tahun 2013 tentang PTRM.pdf>
- Kim, S.-H., & Park, M.-J. (2017). Effects of growth hormone on glucose metabolism and insulin resistance in human. *Annals of Pediatric Endocrinology & Metabolism*, 22(3), 145–152. <https://doi.org/10.6065/apem.2017.22.3.145>
- Larson, L. M., Kubes, J. N., Ramírez-Luzuriaga, M. J., Khishen, S., H. Shankar, A., & Prado, E. L. (2019). Effects of increased hemoglobin on child growth, development, and disease: a systematic review and meta-analysis. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 1450(1), 83–104. <https://doi.org/10.1111/nyas.14105>
- Leoprayogo, B., Venna, Haryono, I. R., & Tjhay, F. (2020). Correlation between Hemoglobin Concentration and Cardiorespiratory Fitness in Adolescent Sportsmen. *Althea Medical Journal*, 7(2), 61–64. <https://doi.org/10.15850/amj.v7n2.1847>

- Longeville, S., & Stingaciu, L. R. (2017). Hemoglobin diffusion and the dynamics of oxygen capture by red blood cells. *Scientific Reports*, 7(1), 1–10. <https://doi.org/10.1038/s41598-017-09146-9>
- Mantadakis E, Chatzimichael E, & Zikidou P. (2020). Iron Deficiency Anemia in Children Residing in High and Low-Income Countries: Risk Factors, Prevention, Diagnosis and Therapy. *Mediterr J Hematol Infect Dis [revista en Internet]* 2020 [acceso 23 de noviembre de 2022]; 12(1): 201-205. *Mediterranean Journal of Hematology and Infectious Diseases*, 12(1), e2020041. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32670519/>
- Marom, M. F., Darmawan, A., & Fitriady, G. (2023). *The effect of SAQ training to increase the agility of badminton athletes aged 12-13 years*. 11(4), 366–372.
- Motorik, K., Kelas, S., Sdn, A., Kristiandaru, A., & Arief, N. A. (2022). *B RAVO ' S Pengaruh Tingkat Kebugaran Jasmani Dan Status Gizi Terhadap*. 10(September), 208–218.
- Perumal, N., Bassani, D. G., & Roth, D. E. (2018). Use and Misuse of Stunting as a Measure of Child Health. *The Journal of Nutrition*, 148(3), 311–315. <https://doi.org/https://doi.org/10.1093/jn/nxx064>
- Warner, M. A., & Weyand, A. C. (2022). The Global Burden of Anemia. *Blood Substitutes and Oxygen Biotherapeutics*, 53–59. https://doi.org/10.1007/978-3-030-95975-3_5
- Widiyatmoko, F. A., Pradipta, G. D., Maliki, O., & Hudah, M. (2023). *Relationship between motivation , health literacy , motivation , and leisure-time physical activity levels of adolescents*. 11(4), 468–478.
- Wikandari, R. J., & Purlinda, D. E. (2023). *Poltekita : Jurnal Pengabdian Masyarakat*. 4(September), 634–641. <https://doi.org/10.33860/pjpm.v4i3.1859>