Quality : Jurnal Kesehatan
Volume 19, Nomor 1, Tahun 2025, pp 17-22
pISSN : 1978-4325, eISSN : 2655-2434, DOI: 10.36082/qjk.v19i1.1995

HUBUNGAN STATUS GIZI DENGAN KADAR SERUM IRON PADA REMAJA PUTRI DI SMK BHAITUL HIKMAH

[1]Ernawati Anggraeni, [2]Ririn Handayani, [3]Melati Puspita Sari, [4]Yuni Handayani
[1,2,3,4]Jurusan Kebidanan, Universitas dr. Soebandi, Indonesia

Info Artikel

Genesis Naskah:

Received: 30 October 2024
Revised: 22 May 2025
Accepted: 23 May 2025
Available Online: 12 June 2025

Kata Kunci:
Remaja, Status Gizi, Kadar Zat Besi Serum

Abstrak

Latar belakang: Penilaian yang tepat terhadap status gizi remaja sebagai kelompok populasi merupakan area fokus yang penting. Permasalahan remaja yang banyak terjadi di Indonesia diantaranya anemia remaja. Aktivitas fisik dan nutrisi yang tepat merupakan hal yang sangat penting bagi kesehatan remaja. Di Indonesia angka kejadian remaja dengan status gizi kurus masih tinggi, menurut Menurut Survei Kesehatan Indonesia (SKI) tahun 2023 prevalensi status gizi kurus dan sangat kurus pada remaja usia 13-15 tahun sebesar 7,6 %, overweight 12,1%, dan obesitas 4,1%. **Tujuan:** menganalisis hubungan antara status gizi dengan serum iron pada remaja putri. **Metode:** metode dalam penelitian ini adalah dengan observasional dengan pemeriksaan status gizi remaja dengan pengukuran Indeks Masa Tubuh dan pemeriksaan kadar serum iron pada remaja. Hasil sampel pengambilan darah kita kirimkan ke Laboratorium unutk kita lakukan analisis pengukuran kadar serum Iron pada darah **Hasil:** Hasil uji analisa data menggunakan uji spearman di dapatkan p value = 0,000 lebih kecil dari (p<0,05), yang artinya ada hubungan antara status gizi remaja dengan kadar serum iron. **Kesimpulan:** Ada Hubungan anatara Status Gizi Remaja Putri dengan Kadar Serum Iron Pada Remaja Putri di SMK Bhaitul Hikmah

RELATIONSHIP BETWEEN NUTRITIONAL STATUS AND SERUM IRON LEVELS IN ADOLESCENT GIRLS AT SMK BHAITUL HIKMAH

Keywords:
Adolescents, nutritional status, serum iron levels

Abstract

Introduction*: Proper assessment of the nutritional status of adolescents as a population group is an important area of focus. Many adolescent problems in Indonesia include adolescent anemia. Physical activity and proper nutrition are very important for adolescent health. In Indonesia, the incidence of adolescents with underweight nutritional status is still high, according to the Indonesian Health Survey (IHS) in 2023 the prevalence of underweight and very underweight nutritional status in adolescents aged 13-15 years was 7.6%, overweight 12.1%, and obesity 4.1%.* ***Objective****: to analyze the relationship between nutritional status and serum iron in adolescent girls.* ***Methods****: the method in this study was observational by examining the nutritional status of adolescents by measuring Body Mass Index and examining serum iron levels in adolescents. The results of blood collection samples we send to the Laboratory for us to analyze the measurement of serum iron levels in the blood* ***Results****: The results of the data analysis test using the spearman test obtained p value = 0.000 smaller than (p <0.05), which means there is a relationship between the nutritional status of adolescents with serum iron levels. Conclusion: There is a relationship between the nutritional status of adolescent girls and serum iron levels in adolescent girls at SMK Bhaitul Hikmah*

This is an open access article under the CC-BY-SA license Copyright © 2025 by Author. Published by Politeknik Kesehatan Kemenkes Jakarta I

Korespondensi Penulis:
Ernawati Anggraeni
Jl. dr. Soebandi No 99 Patrang Jember
Email*: ernawati_anggraeni@uds.ac.id*

INTRODUCTION

Menurut Organisasi Kesehatan Dunia (WHO), remaja adalah orang-orang dalam kelompok usia 10-19 tahun, yang ditandai dengan perkembangan fisik dan psikologis yang cepat (Jaleel et al., 2024). Indonesia merupakan negara berkembang dengan jumlah populasi remaja yang besar (Solehati et al., 2022). Anemia pada remaja putri masih menjadi masalah di Indonesia. Dampak anemia cukup signifikan bagi kesehatan remaja (Sari et al., 2022a). Berdasarkan data nasional, angka kejadian anemia di wilayah pedesaan di Indonesia lebih tinggi dibandingkan dengan wilayah perkotaan, khususnya anemia pada perempuan yang berada dalam usia reproduktif. (15–49 tahun) mengalami peningkatan dari 21,6% pada tahun 2018 menjadi 22,3% pada tahun 2019 (S. B. Kumar et al., 2022; Sales et al., 2021). Penilaian keadaan gizi pada remaja bisa dilakukan melalui metode antropometri yang mengkaji indeks BB/TB2. IMT adalah alat ukur yang dapat diandalkan untuk menilai kadar lemak pada anak-anak dan remaja. (Słowik et al., 2019).

Olahraga dan asupan gizi yang baik adalah aspek yang sangat tepat untuk kesehatan remaja.(Andriyani et al., 2020). Definisi aktivitas fisik mencakup semua tindakan yang melibatkan kerja otot yang menyebabkan pengeluaran energi yang lebih tinggi dibandingkan saat istirahat. Aktivitas fisik yang teratur dan disesuaikan dengan kemampuan seseorang memiliki dampak positif terhadap perkembangan anak-anak dan remaja serta menjaga kesehatan dengan memengaruhi seluruh sistem tubuh. Aktivitas fisik yang sistematis dengan beban yang ditingkatkan secara bertahap dan variabilitas stimulus yang tinggi meningkatkan kebugaran tubuh dan meningkatkan daya tahan terhadap faktor fisik dan psikologis yang negatif. Aktivitas fisik yang dilakukan secara teratur pada masa kanak-kanak menghasilkan kebiasaan gaya hidup sehat di masa dewasa. Baik kurangnya aktivitas fisik maupun kelebihannya memiliki efek negatif pada status gizi. Kelainan gizi yang paling umum meliputi kekurangan gizi, kelebihan berat badan, dan obesitas (Manzano-Sanchez et al., 2022).

Status gizi yang buruk pada remaja dapat berdampak pada masalah anemia remaja. Anemia defisiensi besi (IDA) merupakan masalah kesehatan yang krusial dan masalah terkait defisiensi gizi yang paling umum yang mempengaruhi banyak remaja di seluruh dunia (Abu-Baker et al., 2021). Anemia adalah kondisi medis di mana jumlah sel darah merah atau kapasitasnya dalam membawa oksigen tidak cukup untuk memenuhi kebutuhan fisiologis (Hashem Elsalous et al., 2024). elama tahap perkembangan yang sensitif ini, Zat besi sangat krusial untuk berbagai proses seperti mielinisasi, sintesis neurotransmitter, serta perkembangan otak secara keseluruhan (Farhan et al. , 2024). Zat besi merupakan elemen penting yang terutama dikendalikan oleh konsumsi makanan, proses penyerapan dalam sistem pencernaan, serta daur ulang zat besi itu sendiri. Zat besi yang ada dalam makanan terbagi menjadi dua jenis: zat besi heme dan non-heme. Zat besi heme memiliki tingkat penyerapan yang tinggi dan berasal dari hemoglobin (Hb) dan mioglobin yang terdapat dalam daging, unggas, dan ikan. Sementara itu, zat besi non-heme sebagian besar ada dalam sumber makanan nabati, tetapi proses penyerapannya lebih sulit. (A. Kumar et al., 2022).

Pemeriksaan laboratorium Ada 2 jenis pemeriksaan laboratorium untuk menegakkan diagnosis yaitu pemeriksaan hematologi dan pemeriksaan biokimia. Pemeriksaan hematologi kini lebih mudah diakses dan biayanya juga lebih terjangkau jika dibandingkan dengan tes biokimia. Tes biokimia ini mampu mengidentifikasi kekurangan besi sebelum anemia muncul. Dalam studi ini, dilakukan analisis tes biokimia untuk mengukur kadar serum besi pada remaja putri yang mengalami anemia sebagai dasar untuk menetapkan diagnosis pada remaja putri dengan kondisi anemia. (Cho et al., 2021). Penegakkan diagnose anemia sering diketahui dari kadar feritin di dalam darah yang mana di dalam feritin terkandung zat besi serum, transferin, dan kapasitas pengikatan zat besi total (Sezgin et al., 2021; Ummah, 2019)

Anemia Defisiensi Besi (ADB) pada remaja putri dapat mengakibatkan terhambatnya pertumbuhan, perubahan suasana hati, penurunan konsentrasi dan kemampuan kognitif, penurunan produktivitas dan sistem imun, serta gangguan kesehatan reproduksi (Mengistu et al., 2019). Anemia pada remaja hamil dapat mengakibatkan masalah persalinan seperti lahir mati, berat badan lahir rendah (BBLR), prematuritas, dan penurunan status zat besi pada bayi baru lahir lebih lanjut, WHO menyatakan bahwa Anemia Defisiensi Besi merupakan salah satu faktor yang dapat menyebabkan kematian ibu (Sari et al., 2022b). Beberapa program pencegahan Anemia Defisiensi Besi telah dilaksanakan di Indonesia. Upaya yang dilakukan antara lain pemberian suplemen zat besi yang mengandung zat besi elemental 60 mg dan asam folat 400 mcg, serta edukasi kesehatan mengenai gizi seimbang dengan fokus pada perlunya perbaikan gizi (Juffrie et al., 2020).

METODE

Desain Penelitian ini adalah desain *crossectional*, pada penelitian ini dilakukan pada remaja putri di SMK Bhaitul Hikmah dengan populasi seluruh remaja putri di SMK Bhaitul Hikmah kelas X dengan jumlah populasi sebanyak 21 responden, teknik pengambilan sampel pada penelitian ini dilakukan dengan total sampel yaitu dengan mengambil seluruh remaja putri di SMK Bhaitul Hikmah kelas X, Penelitian ini dilakukan pada bulan Maret- Juni 2023. Uji analisis yang digunakan yaitu uji korelasi *spearman* untuk mengetahui hubungan antara status gizi remaja dengan *kadar zat besi serum*. Langkah dalam penelitian ini peneliti melakukan penelitian dengan observasi langsung dengan data primer yaitu seluruh remaja putri di lakukan pengukuran TB, Berat Badan, dan Lingkar lengan Atas, kemudian seluruh remaja putri dengan pengukuran IMT (indeks masa tubuh) di kelompokkan dalam status gizinya, remaja juga dilakukan pengambilan sampel darah, peneliti bekerja sama dengan Klinik Laboratorium Sima untuk pengambilan sampel darah dan kemudian sampel di lakukan pemeriksaan kadar serum iron pada darah.

Sistem Penyajian Hasil

Data yang sudah didapatkan dari observasi pengukuran status gizi remaja dengan pengukuran Indeks Massa Tubuh (IMT) di kompilasi dalam lembar Microsoft Excel menggunakan ID yang berbeda untuk setiap respondennya. Untuk hasil pengukuran kadar serum iron peneliti langung dapatkan dari mitra penelitian yaitu Klinik Laboratorium Sima. Data kemudian di analisis menggunakan perangkat lunak statistic Package For the Social Sciences (SPSS 16.0:SPSS Inc.). Kami menggunakan uji *Shapiro Wilk* untuk memastikan bahwa data kami terdistribusi secara normal.

HASIL

Dibawah ini akan di jelaskan terkait dengan hasil penelitian tentang hubungan status gizi dengan kadar serum iron pada remaja putri di SMK Bhaitul Hikmah. Pada table 1 akan dijelaskan tentang data umum dan data khusus dalam penelitian ini meliputi distribusi frekuensi responden berdasarkan usia, berat badan, tinggi badan, status gizi, dan Kadar serum iron pada remaja putri di SMK Bhaitul Hikmah.

Dilihat dari usia responden menunjukkan sebagian besar berusia 16 tahun dengan presentase (47,6%), berdasarkan berat badan menunjukkan sebagian besar tinggi badan pada 151-155 cm presentase (52,4%). sebagian besar status gizi remaja dnegan kategori kurus dengan frekuensi 14 remaja dengan presentase (66,7%). pemeriksaan serum iron menunjukkan sebagian besar hasil pemeriksaan tidak normal dengan frekuensi 12 remaja dengan presentase (57,2%).

Tabel 1 Tabel Distribusi frekuensi data Umum dan Data Khusus Status Gizi Pada Remaja Putri di SMK Bhaitul Hikmah

Kategori	Frekuensi	Persentase(%)
Umur (Tahun)		
14	2	9,5
15	7	33,4
16	10	47,6
17	2	9,5
Berat Badan		
30-35	2	9,6
36-40	10	47,6
41-45	4	19
46-50	4	19
61-65	1	4,8
Status Gizi		
Normal	7	33,3
Kurus	14	66,7
Gemuk	0	0
Kategori Serum Iron		
Normal	7	33,3
Kurus	14	66,7
Gemuk	0	0

Tabel 2 Analisis hubungan status gizi dengan kadar serum iron pada remaja putri di SMK Bhaitul Hikmah

Variabel	Std.Deviasi	Analisa *Spearman*
Status Gizi	0.48	Sig 2 tailed 0.000
Serum Iron	0.50	

Berdasarkan tabel 2 Hasil uji analisa data menggunakan uji *spearman* di dapatkan p *value* = 0,000 lebih kecil dari (p<0,05), yang menunjukkan bahwa H_0 di tolak dan H_a diterima artinya ada hubungan antara status gizi remaja dengan kadar *serum iron.*

PEMBAHASAN

Telah dilakukan pemeriksaan antropometri yaitu pengukuran tinggi badan dan berat badan pada remaja dan di dapatkan hasil distribusi frekuensi responden berdasarkan berat badan menunjukkan sebagian besar status gizi remaja dnegan kategori

kurus. Rerata hasil uji prosentasi status gizi remaja putri di SMK Bhaitul Hikmah menunjukkan 66,7 % dengan status gizi kurus. Indeks massa tubuh (IMT) merupakan salah satu pengukuran antropometri yang paling umum digunakan. IMT diukur dengan membagi berat badan seseorang dengan tinggi badannya (Soraya & Parwanto, 2023). Penggunaan IMT untuk penilaian ini disarankan sebagai acuan indikator antropometri bagi remaja dalam menentukan apakah berat badan seseorang termasuk dalam kategori normal, kekurangan berat badan *(underweight),* atau kelebihan berat badan *(overweight* atau obese). Penilaian antropometri pada remaja dapat digunakan untuk memantau dan mengevaluasi perubahan hormon pertumbuhan serta proses pematangan selama fase ini.. Antropometri juga sensitive terhadap kejadian kekurangan dan kelebihan gizi, sehingga antropometri dapat digunakan sebagai indicator status resiko Kesehatan (Chen et al., 2024).

Kelompok remaja merupakan tahap transisi dari masa kanak-kanak menuju usia remaja awal hingga dewasa. (Anggraeni & Handayani, 2020). Faktor-faktor penting yang dapat berdampak pada kebutuhan nutrisi di kalangan remaja meliputi percepatan pertumbuhan saat memasuki masa pubertas, kebiasaan mengonsumsi makanan ringan, siklus menstruasi, dan program latihan untuk meningkatkan penampilan fisik serta citra tubuh. (Andrea Putri Sekar Tunjung et al., 2024).

Remaja mengalami perkembangan secara fisik, mental, dan sosial dan sangat rentan terhadap masalah gizi. Hal ini disebabkan oleh perubahan gaya hidup, termasuk masalah pola makan yang dipengaruhi oleh lingkungan. Di masa remaja, pertumbuhan dan perkembangan berlangsung dengan cepat, yang juga mengakibatkan perubahan fisik dan mental yang cepat. Perubahan ini berujung pada perubahan perilaku. Pada masa remaja, terdapat kerentanan terhadap masalah gizi yang disebabkan oleh berbagai faktor, di antaranya adalah perubahan gaya hidup, terutama pola makan. Faktor lingkungan, seperti orang tua, guru, dan teman sebaya, turut mempengaruhi pola konsumsi ini. Pola makan ini sering kali mencakup konsumsi makanan cepat saji. Selain itu, makanan yang banyak mengandung gula dan lemak tetapi rendah serat juga menjadi perhatian. Hal ini disebabkan oleh kurangnya pengetahuan dan pemahaman di kalangan remaja, termasuk orang-orang di sekitarnya yang memengaruhi anak (Anggraini et al., 2022).

Zat besi adalah salah satu mikronutrien yang penting untuk pertumbuhan otak, terutama dalam sistem saraf. Zat ini diperlukan untuk pengaturan kadar oksigen dan pembentukan energi di jaringan otak serta untuk pembuatan neurotransmiter. Zat besi memiliki fungsi yang signifikan dalam pengangkutan dan penyimpanan oksigen. Kurangnya zat besi yang berkepanjangan dapat mengakibatkan hipoksia otak, penurunan kemampuan kognitif, serta perkembangan anemia akibat defisiensi zat besi. (Endrinikapoulos et al., 2020).

Anemia adalah kondisi di mana jumlah hemoglobin (Hb) atau sel darah merah (eritrosit) yang ada dalam aliran darah tidak mampu menjalankan perannya dalam menyuplai oksigen ke jaringan tubuh. (Setiawan, 2019). Anemia dapat dikenali melalui penurunan kadar hemoglobin, jumlah eritrosit, dan volume sel darah merah per desiliter darah. Anemia merupakan masalah yang sering dialami oleh anak muda. (Zahra, 2019). Agar dapat mengatasi anemia yang disebabkan oleh masalah metabolisme besi, penting untuk mengecek status besi pada remaja. Pengukuran besi dalam tubuh dapat dilakukan dengan memanfaatkan Serum Iron (SI) dan Total Iron Binding Capacity (TIBC) yang ada dalam darah. Serum Iron menunjukkan jumlah besi yang terdapat dalam darah, sedangkan Total Iron Binding Capacity (TIBC) menunjukkan seberapa baik protein pengikat besi (transferin) dapat mengangkut besi dalam darah. (Mardiyansyah et al., 2022).

Status gizi juga berpengaruh terhadap kemungkinan masalah anemia pada remaja. Individu dengan status gizi yang baik biasanya memiliki kesehatan yang lebih optimal, dan produksi hemoglobin akan meningkat seiring dengan fungsi tubuh yang normal, sehingga jika asupan zat besi meningkat, produksi hemoglobin juga akan semakin meningkat. Remaja yang mengalami kekurangan gizi memiliki hubungan dengan meningkatnya kejadian anemia.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terimakasih peneliti sampaikan kepada Universitas dr. Soebandi yang sudah mendukung penuh terselesaikannya penelitian ini dan juga kepa Remaja Putri di SMK Bhaitul Hikmah Tempurejo Jember.

KESIMPULAN

Status gizi berpengaruh terhadap kadar serum iron remaja. Status gizi yang di gunakan menggunakan pengukuran antropometri, dengan pengukuran Indeks Masa Tubuh.

DAFTAR PUSTAKA

Abu-Baker, N. N., Eyadat, A. M., & Khamaiseh, A. M. (2021). The impact of nutrition education on knowledge, attitude, and practice regarding iron

deficiency anemia among female adolescent students in Jordan. *Heliyon*, *7*(2). https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2021.e06348

Andrea Putri Sekar Tunjung, Gregorius Tsiompah, & Oktavina Permatasari. (2024). Indeks Massa Tubuh Menurut Usia, Aktivitas Fisik, dan Pola Makan Pada Remaja SMP Negeri 13 Semarang. *Vitamin : Jurnal Ilmu Kesehatan Umum*, *2*(4), 94–103. https://doi.org/10.61132/vitamin.v2i4.721

Andriyani, F. D., Biddle, S. J. H., Arovah, N. I., & de Cocker, K. (2020). Physical activity and sedentary behavior research in Indonesian youth: A scoping review. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, *17*(20), 1–15. https://doi.org/10.3390/ijerph17207665

Anggraeni, E., & Handayani, R. (2020). *Pengaruh Pemberian Alunan Murrattal Qur'an Surah Fussilat Terhadap Penurunan Tingkat Nyeri Dismenore Primer: Studi Quasy Experimental*. *2507*(February), 1–9.

Anggraini, N. V., Hutahaean, S., Amalia, R., Apriliana, V., & Istikomah, L. R. (2022). Peran Guru, Keluarga, Dan Teman Sebaya Dalam Perilaku Gizi Remaja Di Masa Pandemi Covid 19. *Jurnal Keperawatan Muhammadiyah*, *7*(4), 33–40. https://doi.org/10.30651/jkm.v7i4.15015

Chen, F., Shi, Y., Yu, M., Hu, Y., Li, T., Cheng, Y., Xu, T., & Liu, J. (2024). Joint effect of BMI and metabolic status on mortality among adults: a population-based longitudinal study in United States. *Scientific Reports*, *14*(1), 1–11. https://doi.org/10.1038/s41598-024-53229-3

Cho, H., Lee, S. R., & Baek, Y. (2021). Anemia diagnostic system based on impedance measurement of red blood cells. *Sensors*, *21*(23), 1–12. https://doi.org/10.3390/s21238043

Endrinikapoulos, A., Candra, A., Wijayanti, H. S., & Noer, E. R. (2020). Pengaruh Suplementasi Zat Besi Terhadap Fungsi Kognitif Lansia. *Journal of Nutrition College*, *9*(2), 134–146. https://doi.org/10.14710/jnc.v9i2.27501

Farhan, H. A., Al-Ghannam, F. A. A., Wani, K., Khattak, M. N. K., Alnaami, A. M., Alharbi, M. G., Alamro, A. A., Sabico, S., & Al-Daghri, N. M. (2024). Associations between Serum Iron Indices and Self-Assessed Multiple Intelligence Scores among Adolescents in Riyadh, Saudi Arabia. *Biomedicines*, *12*(7). https://doi.org/10.3390/biomedicines12071578

Hashem Elsalous, S., El Saied Mahmoud Dawoud, S., Ragab Ahmed Salama, T., & Elsayed Ahmed Shahin, H. (2024). Effectiveness of Dietary Intervention-Based Short Message Service on Pregnant Adolescent Female's Knowledge and Practice Regarding Iron Deficiency Anemia. *Egyptian Journal of Health Care*, *15*(2), 458–475. https://doi.org/10.21608/ejhc.2024.354362

Jaleel, A., Chilumula, M., Chukkala Satya, S. G., Singnale, P., Telikicherla, U. R., & Pandurangi, R. (2024). The Assessment of Nutritional Status of Adolescents Aged 15-18 Years Using BMI Cutoffs and BMI Z Scores: A Secondary Analysis of National Family Health Survey-5 (2019-21) Data. *Cureus*, *5*(5). https://doi.org/10.7759/cureus.59800

Juffrie, M., Helmyati, S., & Hakimi, M. (2020). Nutritional anemia in Indonesia children and adolescents: Diagnostic reliability for appropriate management. *Asia Pacific Journal of Clinical Nutrition*, *29*(December), 18–31. https://doi.org/10.6133/APJCN.202012_29(S1).03

Kumar, A., Sharma, E., Marley, A., Samaan, M. A., & Brookes, M. J. (2022). Iron deficiency anaemia: Pathophysiology, assessment, practical management. *BMJ Open Gastroenterology*, *9*(1), 1–9. https://doi.org/10.1136/bmjgast-2021-000759

Kumar, S. B., Arnipalli, S. R., Mehta, P., Carrau, S., & Ziouzenkova, O. (2022). Iron Deficiency Anemia: Efficacy and Limitations of Nutritional and Comprehensive Mitigation Strategies. *Nutrients*, *14*(14). https://doi.org/10.3390/nu14142976

Manzano-Sanchez, D., Palop-Montoro, M. V., Arteaga-Checa, M., & Valero-Valenzuela, A. (2022). Analysis of Adolescent Physical Activity Levels and Their Relationship with Body Image and Nutritional Habits. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, *19*(5). https://doi.org/10.3390/ijerph19053064

Mardiyansyah, M., Erfan, E., & Yurman, Y. (2022). Skrining Anemia Pada Lansia Melalui Pemeriksaan Hemoglobin Di Wilayah Kerja Puskesmas Desa Sukasari. *Journal of Indonesian Medical Laboratory and Science (JoIMedLabS)*, *3*(2), 184–191. https://doi.org/10.53699/joimedlabs.v3i2.120

Mengistu, G., Azage, M., & Gutema, H. (2019). Iron Deficiency Anemia among In-School Adolescent Girls in Rural Area of Bahir Dar City Administration, North West Ethiopia. *Anemia*, *2019*, 1–8. https://doi.org/10.1155/2019/1097547

Sales, C. H., Rogero, M. M., Sarti, F. M., & Fisberg, R. M. (2021). Prevalence and factors associated with iron deficiency and anemia among residents of urban areas of são paulo, brazil.

Nutrients, *13*(6), 1–18. https://doi.org/10.3390/nu13061888

Sari, P., Herawati, D. M. D., Dhamayanti, M., & Hilmanto, D. (2022a). Anemia among Adolescent Girls in West Java, Indonesia: Related Factors and Consequences on the Quality of Life. *Nutrients*, *14*(18), 1–13. https://doi.org/10.3390/nu14183777

Sari, P., Herawati, D. M. D., Dhamayanti, M., & Hilmanto, D. (2022b). Aspectos Fundamentales del Desarrollo de un Modelo de Sistema Integrado de Atención a la Salud para la Prevención de la Anemia Ferropénica en Adolescentes: Un estudio cualitativo. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, *19*(21). https://www.mdpi.com/1660-4601/19/21/13811

Sezgin, G., Li, L., Westbrook, J., Wearne, E., Azar, D., McLeod, A., Pearce, C., Ignjatovic, V., Monagle, P., & Georgiou, A. (2021). Influence of serum iron test results on the diagnosis of iron deficiency in children: A retrospective observational study. *BMJ Open*, *11*(7), 1–6. https://doi.org/10.1136/bmjopen-2020-046865

Słowik, J., Grochowska-Niedworok, E., MacIejewska-Paszek, I., Kardas, M., Niewiadomska, E., Szostak-Trybuś, M., Palka-Słowik, M., & Irzyniec, T. (2019). Nutritional Status Assessment in Children and Adolescents with Various Levels of Physical Activity in Aspect of Obesity. *Obesity Facts*, *12*(5), 554–563. https://doi.org/10.1159/000502698

Solehati, T., Pramukti, I., Rahmat, A., & Kosasih, C. E. (2022). Determinants of Adolescent Reproductive Health in West Java Indonesia: A Cross-Sectional Study. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, *19*(19). https://doi.org/10.3390/ijerph191911927

Soraya, N., & Parwanto, E. (2023). The Controversial Relationship between Body Mass Index and Handgrip Strength in the Elderly: An Overview. *Malaysian Journal of Medical Sciences*, *30*(3), 73–83. https://doi.org/10.21315/mjms2023.30.3.6

Ummah, M. S. (2019). Who Guideline On Use Of ferritin Cocetration Assess Iron Status In Indivudul And Population. In *Sustainability (Switzerland)* (Vol. 11, Issue 1). http://scioteca.caf.com/bitstream/handle/123456789/1091/RED2017-Eng-8ene.pdf?sequence=12&isAllowed=y%0Ahttp://dx.doi.org/10.1016/j.regsciurbeco.2008.06.005%0Ahttps://www.researchgate.net/publication/305320484_SISTEM_PEMBETUNGAN_TERPUSAT_STRATEGI_MELESTARI