

Original Research Article

THE RELATIONSHIP BETWEEN IRON INHIBITORS AND SLEEP QUALITY WITH HEMOGLOBIN LEVELS IN ADOLESCENT GIRLS

Delia Nurul Fitriana¹, Noerfitri Noerfitri^{2*}

¹ STIKes Mitra Keluarga

² Universitas Esa Unggul

*Correspondence:

Noerfitri Noerfitri

Universitas Esa Unggul, Indonesia

Email: noerfitri.ayatullah@gmail.com

Article Info:

Received: September 10, 2025

Accepted: January 11, 2026

DOI:

<https://doi.org/10.60050/pwh.v7i1.107>

Abstract

Background: Adolescents are at greater risk of anemia. One indicator of anemia is hemoglobin. Frequent consumption of iron inhibitors can inhibit iron absorption, thereby lowering hemoglobin levels. Furthermore, adolescents with poor sleep quality are 2.9 times more likely to experience low hemoglobin levels. The negative impact of low hemoglobin levels can lead to decreased concentration and academic achievement, ultimately impacting the quality of human resources in the long term.

Objective: This study aims to analyze the relationship between the frequency of iron inhibitor consumption and sleep quality on hemoglobin levels in female adolescents at SMAN 6 Bekasi.

Methods: This study is a quantitative study with a cross-sectional design. The sample size was 100 female students of SMAN 6 Bekasi, selected by the consecutive sampling method. Data were collected using questionnaires, namely the Food Frequency Questionnaire and the Pittsburgh Sleep Quality Index (PSQI) questionnaire. Validity and reliability tests have been conducted on the PSQI questionnaire, with the results of 19 valid and reliable questions. This device measures the hemoglobin level in a blood sample using a brief electrical potential change generated by the chemical interaction between the electrode and the strip.

Results: The results of the analysis using Chi-square showed a p-value on the variable frequency of consumption of iron inhibitors > 0.05 and variable sleep quality < 0.05 with OR 2.923 (95% CI OR: 1.245-6.865).

Conclusion: Most respondents consumed iron inhibitor sources, but the frequency of consumption was not related to hemoglobin levels, while sleep quality showed a significant relationship with hemoglobin levels.

Keywords: Anemia, Hemoglobin, Inhibitors, Sleep Quality.

PENDAHULUAN

Menurut Kemenkes RI (2018), remaja berada pada rentang usia 10 hingga 18 tahun. Pada masa remaja, seseorang mengalami perkembangan tubuh yang sangat cepat, sehingga diperlukan sumber zat gizi yang cukup. Namun, para remaja sering mengabaikan kebutuhan nutrisi mereka, yang dapat menyebabkan masalah kesehatan. Salah satu masalah kesehatan pada remaja putri yaitu anemia (Kusnandi, 2021). Kejadian anemia pada remaja putri berkaitan dengan kehilangan zat besi selama menstruasi yang tidak diimbangi oleh asupan nutrisi yang adekuat. Prevalensi anemia di Indonesia

mengalami peningkatan. Menurut data Riskedas tahun 2013, remaja putri yang mengalami anemia adalah 18,4%, dan meningkat menjadi 32% pada 2018 di kelompok usia 15 hingga 24 tahun, yang berarti diperkirakan sebanyak 3 hingga 4 remaja dari total 10 remaja mengalami anemia.

Hemoglobin merupakan parameter dalam mendiagnosa anemia gizi. Hemoglobin dikenal sebagai substansi protein pada sel darah merah yang akan mengangkut oksigen (O_2) ke seluruh jaringan tubuh manusia. Anemia dipengaruhi oleh kadar hemoglobin tubuh, salah satu komponen yang dapat memengaruhi kadar hemoglobin yaitu defisiensi konsumsi zat besi. Hal itu dikarenakan asupan zat besi dapat dipengaruhi oleh kurangnya konsumsi zat besi dan pengaruh kemampuan absorpsi zat besi. Zat yang memiliki kemampuan untuk mencegah penyerapan zat besi disebut sebagai inhibitor zat besi, meliputi kafein, tanin, fitat, serta zinc (Rahmi & Puspita, 2020). Senyawa tersebut memiliki kemampuan mengikat zat besi sehingga terbentuk senyawa kompleks tidak larut yang mengurangi atau menghambat proses absorpsi di usus (Delimont et al., 2012).

Selain defisiensi asupan zat besi, kualitas tidur juga dapat menyebabkan kadar hemoglobin rendah (Musrah & Widyawati, 2019). Tidur yang tidak berkualitas dapat memengaruhi regulasi hepcidin, hormon yang mengatur penyerapan dan distribusi zat besi. Peningkatan hepcidin dapat menghambat penyerapan zat besi di usus dan menurunkan ketersediaan zat besi untuk sintesis hemoglobin (Nemeth et al., 2004). Akibatnya, risiko anemia terutama anemia defisiensi besi akan meningkat.

Dampak buruk dari kadar hemoglobin yang rendah yaitu akan mengakibatkan gejala seperti lesu, lemah, dan cepat lelah saat melakukan aktifitas. Dengan demikian, akan mengakibatkan penurunan konsentrasi dan kinerja akademik, dan pada akhirnya mempengaruhi kualitas sumber daya manusia dalam jangka panjang (Julaecha, 2020). Di mana remaja putri adalah warga negara yang di masa depan akan memainkan peran penting dalam menentukan generasi berikutnya. Berdasarkan uraian di atas, peneliti ingin melihat bagaimana hubungan antara frekuensi konsumsi inhibitor zat besi dan kualitas tidur dengan kadar hemoglobin pada remaja di Sekolah Menengah Atas (SMA) Negeri 6 Kota Bekasi. SMA Negeri 6 Bekasi dipilih sebagai lokasi penelitian karena merupakan salah satu SMA dengan jumlah siswa terbanyak kedua yang berlokasi di Kecamatan Jatiasih Kota Bekasi (Kemendikdasmen RI, 2025). Menurut data Elektronik-Pencatatan dan Pelaporan Gizi Berbasis Masyarakat (e-PPGBM), proporsi remaja putri di Kecamatan Jatiasih pada tahun 2023 terbilang masih cukup tinggi, yaitu sebesar 64,4%.

METODE

Desain Studi

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif yang bersifat analitik observasional dengan desain cross sectional. Pada desain ini, variabel independen dan dependen diukur pada waktu yang sama. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisis hubungan antara frekuensi konsumsi inhibitor zat besi dan kualitas tidur dengan kadar hemoglobin pada remaja di SMA Negeri 6 Kota Bekasi.

Pengaturan

Penelitian ini dilakukan di SMA Negeri 6 Kota Bekasi pada bulan Maret – Agustus 2024. SMA Negeri 6 Bekasi dipilih sebagai lokasi penelitian karena SMA Negeri 6 Bekasi adalah salah satu SMA yang berlokasi di Kecamatan Jatiasih Kota Bekasi. Menurut data e-PPGBM, proporsi remaja putri di kecamatan Jatiasih pada tahun 2023 terbilang cukup tinggi, yaitu sebesar 64,4%.

Subjek Penelitian

Populasi pada penelitian ini adalah seluruh siswi di SMA Negeri 6 Bekasi yang berusia 15-17 tahun. Kriteria inklusi sampel pada penelitian ini adalah siswi bersatus aktif, dan kriteria eksklusinya adalah siswi tidak hadir saat penelitian atau tidak bersedia berpartisipasi pada penelitian. Teknik

pengambilan sampel penelitian menggunakan *non probability sampling* dengan metode *consecutive sampling*. Metode *Consecutive sampling* merupakan metode penelitian dimana subjek yang memenuhi kriteria sampel dipilih dan diulang sampai jumlah sampel yang diperlukan tersedia (Dahlan, 2016). Dengan merekrut responden secara berurutan, peneliti tidak memerlukan proses pengacakan yang kompleks sehingga lebih menghemat waktu karena izin yang diberikan oleh pihak sekolah bersifat terbatas dari segi waktu agar tidak mengganggu proses belajar mengajar.

Besar sampel pada penelitian ini menggunakan rumus besar sampel untuk menguji hipotesis beda proporsi (Lwanga & Lemeshow, 1991). Dari hasil perhitungan sampel diperoleh jumlah sampel minimal sebesar 84 responden. Untuk meningkatkan reliabilitas sampel, jumlah sampel ditingkatkan menjadi 100.

Instrumen

Pengambilan data pada penelitian ini menggunakan instrumen berupa kuesioner. Kuesioner yang digunakan mencakup variabel yang diteliti. Variabel frekuensi konsumsi inhibitor zat besi menggunakan kuesioner *Food Frequency Questionnaire* (FFQ) yang diadopsi dari penelitian terhadap Siswi SMA di Denpasar pada tahun 2023 (Monika et al., 2024). Variabel kualitas tidur menggunakan kuesioner *Pittsburgh Sleep Quality Indeks* (PSQI). PSQI merupakan kuesioner yang mengukur kualitas tidur yang diciptakan oleh Daniel J. Buysse, Charles F. Reynolds III, Timothy H. Monk, Susan R. Berman, David J. Kupfer yang merupakan dosen dan peneliti dari Departement of Psychiatry, University of Pittsburgh (Buysse et al., 1989). Kuesioner PSQI telah dialihbahasakan ke dalam Bahasa Indonesia serta telah teruji kesahihan dan keandalannya melalui uji validitas dan reliabilitas yang menghasilkan nilai validitas isi sebesar 0,89; validitas konstruksi menunjukkan korelasi komponen dengan skor global PSQI yang baik, *known group validity* bermakna ($p < 0.001$) serta uji reliabilitas dengan nilai Cronbach's alpha sebesar 0,79 (Alim & Elvira, 2015).

Variabel kadar hemoglobin menggunakan alat *Easy Touch GcHb*. *Easy Touch GcHb* sebagai metode POCT digital menentukan kadar hemoglobin dalam sampel darah berdasarkan perubahan potensial listrik yang muncul akibat reaksi kimia antara darah yang diperiksa dan elektroda pada strip pengukuran (Akhzami et al., 2016). Alat ini memberikan hasil yang akurat, tidak sakit, bisa digunakan kapan dan dimana saja, hasil yang dikeluarkan cukup cepat dan sangat mudah digunakan (Tambunan & Maritalia, 2023).

Pengumpulan Data

Pengambilan data pada penelitian ini menggunakan instrumen berupa kuesioner. Kuesioner yang digunakan mencakup variabel yang diteliti. Untuk mengendalikan *recall bias* pada FFQ, peneliti menyampaikan kepada responden untuk menjawab dengan jujur mengenai konsumsi zat inhibitor karena tujuan dari pengumpulan data ini untuk penelitian. Partisipasi siswi dalam penelitian ini tidak menimbulkan dampak terhadap hasil akademik. Adapun untuk mencegah terjadinya *social desirability bias* pada PSQI yaitu dengan mengumpulkan data dari kuesioner yang diisi sendiri.

Analisis Data

Data dianalisis secara deskriptif dengan distribusi frekuensi untuk melihat gambaran usia, kadar hemoglobin, frekuensi konsumsi inhibitor zat besi, dan kualitas tidur. Untuk menganalisis hubungan antara variabel independen dengan variabel dependen digunakan uji statistik Chi-Square. Analisis data menggunakan *software* SPSS versi 25.

Pertimbangan Etis

Penelitian ini sudah lolos kaji etik dari Komisi Etik Penelitian Universitas Bani Saleh dengan nomor: EC. 055/KEPK/STKBS/IV/2024. Persetujuan partisipasi diberikan secara sukarela melalui penandatanganan lembar *informed consent*.

HASIL

Karakteristik Responden

Berdasarkan Tabel 1, sebagian besar responden berusia 15 tahun (62%), lebih dari separuh responden memiliki kadar hemoglobin yang rendah (64%), frekuensi konsumsi inhibitor zat besi yang sering (53%), dan memiliki kualitas tidur baik dan buruk dengan jumlah yang sama (persentase masing-masing sebesar 50%). Berdasarkan Tabel 2 dapat diketahui bahwa sebagian besar remaja mengonsumsi Inhibitor zat besi yang berasal dari teh, coklat, dan susu sebesar 98% selama 1 bulan terakhir.

Tabel 1. Distribusi Usia, Kadar Hemoglobin, Frekuensi Konsumsi Inhibitor Zat Besi, dan Kualitas Tidur Responden (n = 100).

Karakteristik Responden	n	%
Usia		
15 tahun	62	62
16 tahun	38	38
Kadar Hemoglobin		
Rendah	64	64
Normal	36	36
Frekuensi Konsumsi Inhibitor Zat Besi		
Sering	53	53
Jarang	47	47
Kualitas Tidur		
Buruk	50	50
Baik	50	50

Tabel 2. Distribusi Konsumsi Inhibitor Zat Besi Responden (n = 100)*.

Sumber Inhibitor Zat Besi	n	%
Teh	98	98
Coklat	98	98
Susu	98	98
Tempe	94	94
Keju	92	92
Yoghurt	90	90
Kopi	70	70

*Setiap responden dapat memilih beberapa jenis sumber inhibitor zat besi

Hubungan Frekuensi Konsumsi Inhibitor Zat Besi dengan Kadar Hemoglobin

Hasil analisis hubungan antara frekuensi konsumsi inhibitor zat besi dengan kadar hemoglobin ditunjukkan pada Tabel 3 dengan uji Chi-Square menunjukkan bahwa tidak terdapat hubungan bermakna antara frekuensi konsumsi inhibitor zat besi dengan kadar hemoglobin ($p=0,385$). Proporsi subjek yang memiliki kadar hemoglobin rendah dengan frekuensi konsumsi inhibitor sering (67,9%) dibandingkan dengan frekuensi konsumsi inhibitor jarang (59,6%).

Tabel 3. Hubungan Frekuensi Konsumsi Inhibitor Zat Besi dengan Kadar Hemoglobin (n = 100).

Konsumsi Inhibitor Zat Besi	Kadar Hemoglobin				Total		p-value	OR (95% CI)
	Rendah		Normal					
	n	%	n	%	n	%		
Sering	36	67,9	17	32,1	53	100	0,385	1,437
Jarang	28	59,6	19	40,4	47	100		(0,633-3,262)

Hubungan Kualitas Tidur dengan Kadar Hemoglobin

Hasil analisis hubungan antara kualitas tidur dengan kadar hemoglobin ditunjukkan pada Tabel 4. dengan uji Chi-Square menunjukkan bahwa terdapat hubungan bermakna antara kualitas tidur dengan kadar hemoglobin ($p=0,012$). Proporsi subjek yang memiliki kadar hemoglobin rendah dengan kualitas tidur yang buruk (76,0%) dibandingkan dengan kualitas tidur yang baik (52,0%). Hasil OR didapatkan sebesar 2,923 yang berarti bahwa subjek dengan kualitas tidur yang buruk mempunyai peluang/odds sebesar 2,9 kali memiliki kadar hemoglobin rendah dibandingkan subjek dengan kualitas tidur baik.

Tabel 4. Hubungan Kualitas Tidur dengan Kadar Hemoglobin (n = 100).

Kualitas Tidur	Kadar Hemoglobin				Total		p-value	OR (95% CI)
	Rendah		Normal					
	n	%	n	%	n	%		
Buruk	38	76,0	12	24,0	50	100	0,012	2,923
Baik	26	52,0	24	48,0	50	100		(1,245-6,865)

PEMBAHASAN

Tujuan penelitian ini adalah mengetahui hubungan frekuensi konsumsi inhibitor zat besi dan kualitas tidur dengan kadar hemoglobin pada remaja. Penelitian ini dilakukan di SMA Negeri 6 Bekasi dengan total responden sebanyak 100 orang yang berasal dari kelas X. Usia responden dalam penelitian ini yaitu 15 hingga 16 tahun, dengan mayoritas siswi berusia 15 tahun, yaitu sebanyak 62 siswi (62 %). Menurut Umami (2019) remaja adalah periode pertumbuhan dan perkembangan yang aktif dan dinamis dari segi fisik, psikologis, intelektual, sosial, dan tingkah laku seksual yang terjadi saat awal mula pubertas. Untuk pertumbuhan dan perkembangan tubuh, remaja memerlukan asupan nutrisi yang cukup, terutama zat besi. Remaja putri sangat mudah terkena anemia karena menstruasi memungkinkan mereka kehilangan zat besi setiap bulan (Ridwan & Suryaalamshah, 2023).

Berdasarkan analisis univariat, siswi SMA Negeri 6 Bekasi sebagian besar memiliki kadar hemoglobin rendah sebanyak 64 responden (64%). Hasil penelitian serupa yang diteliti oleh Mawo et al., (2019) menunjukkan bahwa subjek dengan kadar hemoglobin rendah (60,9%) lebih banyak dibandingkan dengan subjek dengan kadar hemoglobin normal (39,1%). Hal ini dikarenakan remaja sedang dalam masa pertumbuhan, saat mereka memerlukan zat gizi tambahan, terutama zat besi. Remaja putri juga mengalami menstruasi sebulan sekali, yang membuat mereka memerlukan zat besi lebih untuk mengisi kekurangan zat besi yang disebabkan oleh menstruasi (Budiarti et al., 2021).

Berdasarkan analisis univariat, siswi dengan frekuensi konsumsi Inhibitor zat besi sering sebesar 53% dan frekuensi konsumsi Inhibitor zat besi jarang sebanyak sebesar 47%. Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Simanungkalit dan Puspareni (2019), subjek dengan frekuensi konsumsi inhibitor zat besi sering 51,2% dan frekuensi konsumsi inhibitor zat besi jarang sebesar 48,8%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa mayoritas responden (98%) melaporkan konsumsi sumber inhibitor zat besi seperti teh, coklat, dan susu. Temuan ini menunjukkan bahwa kebiasaan konsumsi

bahan-bahan tersebut sangat umum di antara responden dan berpotensi memengaruhi penyerapan zat besi dalam tubuh.

Konsumsi teh, terutama yang dikonsumsi bersama atau dekat dengan waktu makan, telah terbukti menghambat penyerapan zat besi non-heme dari makanan. Hal ini disebabkan karena tanin dan polifenol dalam teh dapat berikatan dengan zat besi membentuk senyawa kompleks yang tidak mudah diserap oleh usus, sehingga mengurangi bioavailabilitas zat besi. Penelitian menunjukkan bahwa minuman yang mengandung tanin seperti teh dapat mengurangi absorpsi zat besi dalam jumlah yang signifikan apabila dikonsumsi bersamaan dengan makanan kaya zat besi (Disler et al., 1975). Selain itu, bahan makanan seperti coklat juga mengandung polifenol dan tannin yang memiliki efek inhibitory terhadap penyerapan zat besi, meskipun efeknya relatif lebih kecil bila dibandingkan dengan teh. Senyawa polifenol pada kakao berinteraksi dengan zat besi non-heme membentuk kompleks yang kurang larut sehingga penyerapan besi menjadi berkurang (Brune et al., 1989). Konsumsi susu, yang merupakan sumber tinggi kalsium, juga dapat menghambat penyerapan zat besi baik dari sumber heme maupun non-heme. Kalsium bersaing dengan zat besi di lokasi absorpsi usus dan dapat berkontribusi pada penurunan efisiensi penyerapan besi ketika dikonsumsi bersama zat besi (Pola et al., 2024).

Berdasarkan analisis univariat, siswi dengan kualitas tidur buruk dan kualitas tidur baik masing-masing sebanyak 50 orang (50%). Menurut Feriani (2020) remaja berusia 12 hingga 18 tahun perubahan ritme sirkadian yang sering terjadi menyebabkan perubahan jam tidur yang disebabkan oleh perubahan hormonal selama masa pubertas. Pada hasil Kuesioner PSQI responden, tertulis bahwa kurangnya waktu tidur disebabkan oleh gangguan seperti kedinginan/panas di malam hari dan stres yang dialami responden.

Dalam penelitian ini ditemukan bahwa frekuensi konsumsi sumber inhibitor zat besi seperti teh, coklat, dan susu tidak berhubungan secara signifikan dengan kadar hemoglobin responden ($p = 0,385$). Hasil ini menunjukkan bahwa meskipun hampir seluruh responden mengonsumsi inhibitor zat besi, tingkat konsumsi tersebut tidak berkorelasi dengan variasi kadar hemoglobin dalam populasi yang diteliti. Fenomena ini dapat dijelaskan karena efek inhibitor zat besi terhadap absorpsi zat besi dipengaruhi oleh banyak faktor lain, termasuk waktu konsumsi relatif terhadap makanan kaya zat besi, asupan enhancer zat besi (misalnya vitamin C), status gizi secara keseluruhan, serta kebutuhan fisiologis individu. Walaupun senyawa seperti tanin pada teh dan polifenol dalam coklat diketahui dapat menghambat penyerapan zat besi non-heme dengan membentuk kompleks yang kurang larut di usus, efek ini tidak selalu memengaruhi kadar hemoglobin dalam populasi luas apabila konsumsi inhibitor tidak terjadi secara konsisten dengan makanan utama atau bila asupan zat besi dan enhancer cukup tinggi (Paramita et al., 2024).

Hasil serupa juga ditemukan pada penelitian lain yang tidak menunjukkan hubungan signifikan antara frekuensi konsumsi inhibitor zat besi dengan kejadian anemia atau kadar hemoglobin pada kelompok populasi tertentu. Kondisi ini mengindikasikan bahwa hubungan antara konsumsi inhibitor dan status hemoglobin bersifat kompleks dan dapat dipengaruhi oleh interaksi nutrisi lain serta kebiasaan makan sekaligus kebutuhan fisiologis individu (Syarifaini et al., 2025). Meski demikian, temuan ini tidak berarti frekuensi konsumsi inhibitor tidak penting sama sekali, melainkan menunjukkan bahwa pengaruhnya terhadap kadar hemoglobin mungkin tidak tampak secara signifikan dalam konteks pola makan yang lebih kompleks. Oleh karena itu, dalam konteks gizi masyarakat, penting untuk melihat pola konsumsi secara holistik dengan menggabungkan informasi tentang sumber inhibitor, sumber enhancer (seperti vitamin C), jumlah total zat besi dalam diet, serta kebiasaan makan lainnya.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa terdapat hubungan yang signifikan antara kualitas tidur dan kadar hemoglobin responden ($p = 0,012$), yang berarti semakin baik kualitas tidur, semakin tinggi kemungkinan kadar hemoglobin berada pada kisaran normal. Temuan ini konsisten dengan beberapa

penelitian sebelumnya yang menunjukkan bahwa kualitas tidur berperan dalam regulasi proses hematopoiesis dan parameter darah termasuk kadar hemoglobin.

Secara fisiologis, tidur yang berkualitas penting untuk proses pemulihan dan regenerasi tubuh, termasuk proses pembentukan sel darah merah (eritropoiesis) dan metabolisme zat besi yang esensial untuk sintesis hemoglobin. Selama tidur, hormon seperti eritropoietin (EPO) yang merangsang produksi sel darah merah berada pada level yang lebih optimal, sehingga gangguan tidur berpotensi menghambat produksi hemoglobin melalui terganggunya proses biologis tersebut. Penelitian literatur menyatakan bahwa gangguan kualitas tidur berkaitan dengan penurunan kadar hemoglobin dan peningkatan risiko anemia karena efeknya terhadap regenerasi sel darah merah serta peningkatan stres oksidatif yang memperpendek usia eritrosit (Maulana et al., 2025).

Beberapa studi observasional juga melaporkan hubungan bermakna antara kualitas tidur dengan kadar hemoglobin. Misalnya, penelitian pada calon pendonor di Sulawesi Selatan menunjukkan bahwa kualitas tidur yang baik berkaitan dengan kadar hemoglobin normal, sedangkan kualitas tidur yang buruk terkait dengan penurunan kadar hemoglobin ($p \leq 0,05$) (Ashari & Hairuddin, 2025). Hasil ini mendukung gagasan bahwa tidur berkualitas merupakan salah satu faktor pendukung kesehatan hematologis, terutama dalam menjaga kadar hemoglobin yang cukup untuk fungsi transport oksigen dan metabolisme tubuh. Kurangnya tidur atau tidur yang tidak efektif cenderung mengganggu keseimbangan hormon dan proses fisiologis yang berperan langsung terhadap produksi sel darah merah, sehingga berdampak negatif pada status hemoglobin (Maulana et al., 2025). Meskipun hubungan ini bersifat asosiatif dan tidak menunjukkan kausalitas langsung, temuan signifikan pada penelitian ini menekankan perlunya pendekatan holistik terhadap kesehatan remaja, termasuk memperhatikan pola tidur selain asupan gizi dan faktor gaya hidup lainnya yang dapat memengaruhi status hemoglobin.

Penelitian ini memiliki keterbatasan dari segi desain dan asupan zat besi total. Desain penelitian ini tidak memungkinkan peneliti untuk menjelaskan hubungan sebab-akibat antara kualitas tidur, konsumsi inhibitor zat besi, dan kadar hemoglobin. Penelitian ini belum mempertimbangkan secara mendalam asupan zat besi total, konsumsi enhancer zat besi, waktu konsumsi inhibitor, serta faktor biologis lain yang dapat memengaruhi kadar hemoglobin. Meskipun demikian, hasil penelitian ini tetap memberikan gambaran awal mengenai hubungan kualitas tidur dan konsumsi inhibitor zat besi dengan kadar hemoglobin, serta dapat menjadi dasar bagi penelitian selanjutnya dengan desain longitudinal dan pengukuran yang lebih komprehensif.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa sebagian besar responden mengonsumsi sumber inhibitor zat besi, terutama teh, cokelat, dan susu. Namun, frekuensi konsumsi inhibitor zat besi tidak menunjukkan hubungan yang signifikan dengan kadar hemoglobin. Sebaliknya, kualitas tidur memiliki hubungan yang signifikan dengan kadar hemoglobin, yang menunjukkan bahwa responden dengan kualitas tidur yang lebih baik cenderung memiliki kadar hemoglobin yang lebih optimal. Temuan ini mengindikasikan bahwa kualitas tidur merupakan faktor penting yang perlu diperhatikan dalam upaya menjaga status hemoglobin, selain faktor asupan gizi. Oleh karena itu, intervensi pencegahan anemia tidak hanya berfokus pada perbaikan pola konsumsi makanan, tetapi juga pada peningkatan kualitas tidur.

SARAN

Berdasarkan hasil penelitian ini, disarankan agar upaya pencegahan anemia tidak hanya berfokus pada perbaikan asupan gizi, tetapi juga memperhatikan peningkatan kualitas tidur melalui penerapan pola tidur yang teratur dan durasi tidur yang cukup. Selain itu, perlu diberikan edukasi mengenai pengaturan waktu konsumsi makanan atau minuman yang mengandung inhibitor zat besi agar tidak dikonsumsi bersamaan dengan waktu makan utama. Penelitian selanjutnya diharapkan dapat

menggunakan desain longitudinal serta mengkaji faktor lain yang berpengaruh terhadap kadar hemoglobin secara lebih komprehensif, seperti asupan zat besi total, konsumsi enhancer zat besi, dan faktor biologis lainnya.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis menyampaikan terima kasih kepada pihak sekolah SMA Negeri 6 Bekasi yang telah mengizinkan melakukan penelitian ini, kepada pihak Puskesmas Jatiasih yang telah berkolaborasi pada penelitian ini, serta kepada seluruh responden yang telah bersedia berpartisipasi.

PERNYATAAN KEPENTINGAN YANG BERTENTANGAN

Penulis menyatakan tidak terdapat konflik kepentingan pada penelitian ini.

PENDANAAN

Penelitian ini dibiayai secara mandiri oleh peneliti.

DAFTAR PUSTAKA

- Akhzami, D. R., Rizki, M., & Setyorini, R. H. (2016). *Perbandingan Hasil Point of Care Testing (POCT) Asam Urat dengan Chemistry Analyzer*. 5(4), 15–19.
- Alim, I. Z., & Elvira, S. D. (2015). *Uji validitas dan reliabilitas instrumen pittsburgh sleep quality index versi Bahasa Indonesia*. Universitas Indonesia.
- Ashari, A., & Hairuddin, K. (2025). Hubungan Kualitas Tidur terhadap Kadar Hemoglobin pada Calon Pendorong di Unit Donor Darah PMI Provinsi Sulawesi Selatan. *Obat: Jurnal Riset Ilmu Farmasi Dan Kesehatan*, 3(6), 68–79.
- Brune, M., Rossander, L., & Hallberg, L. (1989). Iron absorption and phenolic compounds: importance of different phenolic structures. *European Journal of Clinical Nutrition*, 43(8), 547–557.
- Budiarti, A., Anik, S., & Wirani, N. P. G. (2021). Studi Fenomenologi Penyebab Anemia pada Remaja di Surabaya. *Jurnal Kesehatan Mesencephalon*, 6(2). <https://doi.org/10.36053/mesencephalon.v6i2.246>
- Buysse, D. J., Reynolds, C. F., Monk, T. H., Berman, S. R., & Kupfer, D. J. (1989). The Pittsburgh sleep quality index: A new instrument for psychiatric practice and research. *Psychiatry Research*, 28(2), 193–213. [https://doi.org/https://doi.org/10.1016/0165-1781\(89\)90047-4](https://doi.org/https://doi.org/10.1016/0165-1781(89)90047-4)
- Dahlan, M. S. (2016). *Besar Sampel dan Cara Pengambilan Sampel dalam Penelitian Kedokteran dan Kesehatan*. Salemba Medika.
- Delimont, N. M., Haub, M. D., & Lindshield, B. L. (2012). *The Impact of Tannin Consumption on Iron Bioavailability and Status : A Narrative Review 1 , 2*. 1–12. <https://doi.org/10.3945/cdn.116.000042.1>
- Disler, P. B., Lynch, S. R., Charlton, R. W., Torrance, J. D., Bothwell, T. H., Walker, R. B., & Mayet, F. (1975). *The effect of tea on iron absorption. November 1974*, 193–200.
- Feriani, D. A. (2020). Hubungan Kualitas Tidur dengan Konsentrasi Belajar Siswa Kelas X TKJ 2 dan TKJ 1 di SMK Negeri 1 Jiwon Kabupaten Madiun (Issue 1). STIKes Bhakti Husada Mulia Madiun.
- Julaecha. (2020). Upaya Pencegahan Anemia pada Remaja Putri. *Jurnal Abdimas Kesehatan (JAK)*, 2(2), 109. <https://doi.org/10.36565/jak.v2i2.105>
- Kemendikdasmen RI. (2025). *Data Peserta Didik*. <https://dapo.kemendikdasmen.go.id/pd/3/026502>
- Kemendes RI. (2018). *Menkes: Remaja Indonesia Harus Sehat*. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. <https://kemkes.go.id/eng/ menkes-remaja-indonesia-harus-sehat>
- Kusnandi, F. N. (2021). Hubungan Tingkat Pengetahuan tentang Anemia dengan Kejadian Anemia pada Remaja Putri. *Jurnal Medika Utama*, 033.
- Lwanga, S. K., & Lemeshow, S. (1991). *Sample Size Determination in Health Studies: A Practical*

- Manual* (pp. 175–182). World Health Organization. <https://doi.org/10.4324/9781315771113-22>
- Maulana, M. H. H., Pratama, M. T. A., Raditya, R., & Anggraini, D. (2025). Pengaruh Kualitas Tidur terhadap Sel Darah Merah dan Imun Tubuh. *Journal of Public Health Science (JoPHS)*, 2(1), 34–41.
- Mawo, P. R., Rante, S. D. T., & Sasputra, I. N. (2019). Kualitas Tidur Dengan Kadar Hemoglobin. *Cendana Medical Journal*, 17(2), 1–12.
- Monika, N. K. R., Padmiari, I. A. E., & Ambartana, I. W. (2024). Konsumsi Inhibitor dan Enhancer Zat Besi Kaitannya dengan Status Anemia pada Siswi SMAN 6 Denpasar. *Jurnal Ilmu Gizi*, 13(3), 173–180.
- Musrah, A. S., & Widyawati, W. (2019). Faktor-Faktor yang Berhubungan dengan Kejadian Anemia pada Remaja Putri. *Jurnal Ilmiah Sesebanua*, 3(2), 69–77.
- Nemeth, E., Tuttle, M. S., Powelson, J., Vaughn, M. B., Donovan, A., Ward, D. M., Ganz, T., & Kaplan, J. (2004). Hepcidin regulates cellular iron efflux by binding to ferroportin and inducing its internalization. *Science (New York, N.Y.)*, 306(5704), 2090–2093. <https://doi.org/10.1126/science.1104742>
- Paramita, I. S., Mulyani, S., Atasasih, H., & Afifah, R. (2024). Hubungan Kebiasaan Konsumsi Teh dengan Kejadian The Relationship of Tea Consumption Habits with Incidences of Anemia in Adolescent Girls at Pekanbaru City. 10(2), 305–314.
- Pola, H., Zat, K., & Besi, I. Z. A. T. (2024). Hubungan pola konsumsi zat besi, inhibitor zat besi, dan konsumsi tablet tambah darah dengan kejadian anemia pada siswi di mtsn bangkalan. 5, 434–442.
- Rahmi, R., & Puspita, R. (2020). *Gizi dalam Kesehatan Reproduksi*. CV. Penerbit Qiara Media.
- Ridwan, D. F. S., & Suryaalsah, I. I. (2023). Hubungan Status Gizi dan Pengetahuan Gizi dengan Kejadian Anemia pada Remaja Putri di SMP Triyasa Ujung Berung Bandung. *Muhammadiyah Journal of Midwifery*, 4(1), 8. <https://doi.org/10.24853/myjm.4.1.8-15>
- Simanungkalit, S. F., & Puspareni, L. D. P. (2019). Faktor Anemia Remaja Putri. *Jurnal Dunia Kesmas*, 8(3), 151–154.
- Syarfaini, S., Jusriani, R., & Syahrir, S. (2025). Hubungan Intake Protein, Inhibitor, dan Enhancer dengan Kejadian Anemia pada Remaja. *Quality: Jurnal Kesehatan*, 19(1), 47–55. <https://doi.org/10.36082/qjk.v19i1.2130>
- Tambunan, H., & Maritalia, D. (2023). Perbandingan Hasil Pemeriksaan Kadar Hemoglobin dengan Metode Sahli dan Metode Digital. *Jurnal Penelitian Kesehatan Suara Forikes*, 14(April), 41–43. <http://forikes-ejournal.com/index.php/SF>
- Umami, I. (2019). *Psikologi Remaja* (A. Suroto (ed.); 1st ed.). Idea Press.