

FAKUMI MEDICAL JOURNAL

ARTIKEL RISET

URL artikel: <https://fmj.fk.umi.ac.id/index.php/fmj>

Hubungan Antara Asupan Zat Besi dan Vitamin C dengan Kadar Hemoglobin Anggota TBM 110 FK UMI

Andi Muhammad Fadel Bambang¹, ^KNesyana Nurmadilla², Eny Arlini Wello³, Asrini Safitri⁴, Irna Diyana Kartika⁵

¹Mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Muslim Indonesia

^{2,4} Departemen Gizi Fakultas Kedokteran Universitas Muslim Indonesia

³ Departemen Parasitologi Kedokteran Universitas Muslim Indonesia

⁵ Departemen Patologi Klinik Fakultas Kedokteran Universitas Muslim Indonesia

Koresponden: nesyana.nurmadilla@umi.ac.id

fbambang40@gmail.com¹, nesyana.nurmadilla@umi.ac.id², enyarlini.wello@umi.ac.id³,

irnadiyanakartika.kamaluddin@umi.ac.id⁴, asrini.safitri@umi.ac.id⁵

(08114129099)

ABSTRAK

Anemia merupakan masalah kesehatan utama, dengan kekurangan zat besi sebagai penyebab paling umum. Zat besi diperlukan untuk sintesis hemoglobin yang mengangkut oksigen dalam tubuh, sementara vitamin C membantu penyerapan zat besi. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui hubungan asupan zat besi dan vitamin C dengan kadar hemoglobin pada anggota TBM 110 FK UMI Angkatan XXII. Metode yang digunakan adalah observasi analitik dengan pendekatan cross-sectional, dengan pengumpulan data menggunakan Semi Quantitative Food Frequency Questionnaire (SQ-FFQ) selama 7 hari terakhir. Analisis data dilakukan menggunakan Uji Mann-Whitney. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pada kelompok hemoglobin normal, median asupan zat besi adalah 2,35 mg (minimum 0,4 mg, maksimum 17,2 mg), sementara pada kelompok hemoglobin rendah, median asupan zat besi adalah 2,37 mg (minimum 0,4 mg, maksimum 15,3 mg), dengan p-value 0,589. Untuk vitamin C, median asupan pada kelompok hemoglobin normal adalah 2,87 mg (minimum 0,3 mg, maksimum 76,9 mg), dan pada kelompok hemoglobin rendah, median asupan vitamin C adalah 3,45 mg (minimum 1,2 mg, maksimum 91,2 mg), dengan p-value 0,113. Hasil ini menunjukkan bahwa tidak ada hubungan yang signifikan antara asupan zat besi dan vitamin C dengan kadar hemoglobin. Sebagian besar responden memiliki asupan zat besi dan vitamin C yang tidak adekuat, dengan 47 orang pada kategori tidak adekuat untuk zat besi dan 45 orang untuk vitamin C. Hasil ini menunjukkan bahwa faktor lain selain asupan zat besi dan vitamin C mungkin berperan dalam menentukan kadar hemoglobin.

Kata kunci : Asupan; zat besi; vitamin c; kadar hemoglobin

PUBLISHED BY:

Fakultas Kedokteran

Universitas Muslim Indonesia

Address:

Jl. Urip Sumoharjo Km. 5 (Kampus II UMI)

Makassar, Sulawesi Selatan.

Email:

fmj@umi.ac.id

Phone: +681312119884

Article history

Received 1st September 2024

Received in revised form 2nd Oktober 2024

Accepted 23th oktober 2024

Available online 30th Oktober 2024

licensed by [Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/).



ABSTRACT

Anemia is a major health concern, with iron deficiency being the most common cause. Iron is required for the synthesis of hemoglobin which transports oxygen in the body, while vitamin C helps the absorption of iron. This study aims to determine the relationship between iron and vitamin C intake with hemoglobin levels in members of TBM 110 FK UMI Batch XXII. The method used was analytic observation with a cross-sectional approach, with data collection using the Semi Quantitative Food Frequency Questionnaire (SQ-FFQ) for the last 7 days. Data analysis was performed using the Mann-Whitney Test. The results showed that in the normal hemoglobin group, the median iron intake was 2.35 mg (minimum 0.4 mg, maximum 17.2 mg), while in the low hemoglobin group, the median iron intake was 2.37 mg (minimum 0.4 mg, maximum 15.3 mg), with a p-value of 0.589. For vitamin C, the median intake in the normal hemoglobin group was 2.87 mg (minimum 0.3 mg, maximum 76.9 mg), and in the low hemoglobin group, the median vitamin C intake was 3.45 mg (minimum 1.2 mg, maximum 91.2 mg), with a p-value of 0.113. These results indicate that there is no significant relationship between iron and vitamin C intake and hemoglobin levels. Most of the respondents had inadequate iron and vitamin C intake, with 47 people in the inadequate category for iron and 45 people for vitamin C. This result shows that other factors besides iron and vitamin C intake are important. These results suggest that other factors besides iron and vitamin C intake may play a role in determining hemoglobin levels.

Keywords: Intake; iron; vitamin c; hemoglobin level

PENDAHULUAN

Anemia adalah masalah kesehatan global yang serius. Berdasarkan data WHO pada tahun 2021, sekitar 24,3% populasi dunia, atau sekitar 1,92 miliar orang, mengalami anemia. Meskipun terdapat sedikit penurunan sejak tahun 1990, prevalensi anemia tetap bervariasi secara signifikan berdasarkan usia, jenis kelamin, dan wilayah geografis. Anak-anak di bawah usia 5 tahun, perempuan, serta penduduk di Afrika sub-Sahara dan Asia Selatan merupakan kelompok yang paling rentan. Kekurangan zat besi merupakan penyebab utama anemia secara global.

Di Indonesia pada tahun 2022, prevalensi defisiensi zat besi tercatat sebesar 22,7% pada perempuan dan 12,4% pada laki-laki. Kekurangan zat besi dalam jangka panjang dapat menyebabkan anemia, yang berdampak pada penurunan kemampuan dan konsentrasi belajar, terganggunya pertumbuhan dan perkembangan mental, serta penurunan kesehatan reproduksi.

Berbagai faktor dapat memengaruhi penyerapan zat besi dalam tubuh. Salah satu faktor pendukung utama adalah konsumsi buah-buahan yang kaya vitamin C, yang dapat meningkatkan penyerapan zat besi non-heme hingga empat kali lipat. Namun, kekurangan vitamin C masih menjadi masalah yang memengaruhi jutaan orang di seluruh dunia, dengan prevalensi yang bervariasi tergantung pada usia, gaya hidup, akses terhadap makanan bergizi, pola makan, dan kondisi kesehatan. Individu yang jarang mengonsumsi buah dan sayuran memiliki risiko lebih tinggi mengalami kekurangan vitamin C. Kekurangan ini dapat melemahkan daya tahan tubuh, menyebabkan kelelahan, dan berkontribusi pada penurunan fungsi otot.

Zat besi memiliki peran penting dalam sintesis hemoglobin yang diperlukan untuk proses pembentukan darah. Hemoglobin bertugas mengikat dan mendistribusikan oksigen ke seluruh tubuh. Sementara itu, vitamin C, sebagai vitamin larut air, tidak hanya berfungsi menjaga daya tahan tubuh tetapi juga membantu meningkatkan penyerapan zat besi.

Berdasarkan uraian tersebut, rumusan masalah dalam penelitian ini adalah: "Apakah terdapat hubungan antara asupan zat besi dan vitamin C dengan kadar hemoglobin pada anggota TBM 110 FK UMI Angkatan XXII?"

METODE

Jenis Penelitian ini adalah observasi analitik dengan pendekatan cross sectional untuk menjelaskan hubungan antara kvariabel dependen (Kadar Hemoglobin) dan variabel independen (Asupan Vitamin C dan Zat Besi (Fe). Teknik wawancara kecukupan gizi yang akan digunakan adalah Semi Quantitative Food Frequency Questionnaire yang akan dilakukan selama 7 hari terakhir kepada responden. Metode pengumpulan data yang akan digunakan adalah metode kuesioner yang akan diberikan kepada responden untuk diisi pada saat pengambilan sampel.

HASIL

Penelitian tentang hubungan antara asupan zat besi dan vitamin C dengan kadar hemoglobin pada anggota TBM 110 FK UMI angkatan XXII telah dilakukan di Fakultas Kedokteran Universitas Muslim Indonesia. Pengumpulan data dilakukan pada bulan Agustus, melibatkan wawancara terkait pola makan menggunakan metode Semi Quantitative Food Frequency Questionnaire (SQ-FFQ). Selain itu, pengukuran kadar hemoglobin dilakukan melalui pemeriksaan darah menggunakan alat Easy Touch. Subjek penelitian adalah anggota TBM 110 FK UMI angkatan XXII.

Tabel 1. Karakteristik Responden

Karakteristik	N (%)	Median (min-max)
Jenis Kelamin		
Laki-laki	16 (32,7)	-
Perempuan	33 (67,3)	-
Asupan Zat Besi		2,35 (0,4-17,2)
Adekuat	2 (4)	-
Tidak Adekuat	47 (96)	-
Asupan Vitamin C		3,30 (0,3-91,2)
Adekuat	4 (8,2)	-
Tidak Adekuat	45 (91,8)	-
Kadar Hemoglobin		12,20 (7,3-17)
Normal	23 (46,9)	-
Rendah	26 (53,1)	-

Berdasarkan Tabel 4.1, distribusi karakteristik responden berdasarkan jenis kelamin menunjukkan bahwa terdapat 16 orang laki-laki (32,7%) dan 33 orang perempuan (67,3%).

Analisis distribusi asupan zat besi menunjukkan bahwa hanya 2 responden (4%) yang memiliki asupan zat besi adekuat, sementara 47 responden (96%) tergolong tidak adekuat. Asupan zat besi minimum tercatat sebesar 0,4 mg, dengan maksimum mencapai 17,2 mg dan median sebesar 2,35 mg,

yang mengindikasikan bahwa setengah dari responden memiliki asupan zat besi di bawah nilai median tersebut.

Distribusi asupan vitamin C menunjukkan bahwa 4 responden (8,2%) memiliki asupan vitamin C adekuat, sedangkan 45 responden (91,8%) memiliki asupan tidak adekuat. Nilai minimum asupan vitamin C adalah 0,3 mg, sementara nilai maksimum mencapai 91,2 mg dengan median sebesar 3,30 mg, menandakan bahwa setengah dari responden memiliki asupan vitamin C di bawah nilai median.

Distribusi kadar hemoglobin menunjukkan bahwa 23 responden (46,9%) memiliki kadar hemoglobin normal, sedangkan 26 responden (53,1%) memiliki kadar hemoglobin rendah. Nilai hemoglobin minimum tercatat sebesar 7,3 g/dL, nilai maksimum sebesar 17,0 g/dL, dan median sebesar 12,20 g/dL, yang menunjukkan bahwa mayoritas responden memiliki kadar hemoglobin mendekati nilai median.

Tabel 2. Perbandingan asupan zat besi dan vitamin c berdasarkan kadar hemoglobin

	Hb normal	Hb rendah	p-value
Zat Besi	2,35 (0,4-17,2)	2,37 (0,4-15,3)	0,589
Vitamin C	2,87 (0,3-76,9)	3,45 (1,2-91,2)	0,113

Berdasarkan Tabel 4.2, kelompok dengan kadar hemoglobin normal memiliki median asupan zat besi sebesar 2,35 mg, dengan rentang nilai minimum 0,4 mg hingga maksimum 17,2 mg. Sementara itu, pada kelompok dengan kadar hemoglobin rendah, median asupan zat besi sedikit lebih tinggi, yaitu 2,37 mg, dengan nilai minimum 0,4 mg dan maksimum 15,3 mg.

Meskipun terdapat perbedaan kecil pada median antara kedua kelompok, hasil ini tidak signifikan secara statistik, dengan p-value sebesar 0,589. Karena nilai p ini lebih besar dari 0,05, dapat disimpulkan bahwa tidak terdapat perbedaan signifikan dalam asupan zat besi antara kelompok dengan kadar hemoglobin normal dan rendah. Dengan demikian, hasil ini menunjukkan bahwa tidak ada hubungan signifikan antara asupan zat besi dan kadar hemoglobin pada sampel penelitian.

Pada kelompok dengan kadar hemoglobin normal, median asupan vitamin C adalah 2,87 mg, dengan nilai minimum 0,3 mg dan maksimum 76,9 mg. Sedangkan pada kelompok dengan kadar hemoglobin rendah, median asupan vitamin C sedikit lebih tinggi, yaitu 3,45 mg, dengan rentang nilai minimum 1,2 mg hingga maksimum 91,2 mg.

Meskipun terdapat perbedaan kecil pada median asupan vitamin C antara kedua kelompok, nilai p sebesar 0,113 menunjukkan bahwa perbedaan tersebut tidak signifikan secara statistik. Karena nilai p lebih besar dari 0,05, hal ini mengindikasikan bahwa tidak ada hubungan yang signifikan antara asupan vitamin C dan kadar hemoglobin dalam kelompok ini.

PEMBAHASAN

Kecukupan Asupan Zat Besi berdasarkan Angka Kecukupan Gizi

Berdasarkan hasil penelitian, sebagian besar responden, yaitu sebanyak 47 orang, memiliki asupan zat besi yang tidak adekuat berdasarkan angka kecukupan gizi (AKG). Hanya 2 orang yang tercatat memiliki asupan zat besi harian yang adekuat. Temuan ini sejalan dengan penelitian sebelumnya oleh Ernawaty dkk. (2021) di Universitas Sam Ratulangi, yang juga menunjukkan bahwa mayoritas responden memiliki asupan zat besi di bawah rekomendasi AKG.

Beberapa faktor memengaruhi hasil ini, salah satunya adalah konsumsi minuman seperti kopi yang mengandung tanin, yang dapat menghambat penyerapan zat besi. Berdasarkan wawancara menggunakan metode Semi Quantitative Food Frequency Questionnaire (SQ-FFQ), konsumsi kopi responden berkisar antara 1 hingga 7 gelas per hari.

Selain konsumsi kopi, pola makan dan kebiasaan lainnya juga berperan, seperti kebiasaan melewatkan sarapan, menjalani diet, sering mengonsumsi camilan, minimnya konsumsi sayur, serta dominasi makanan berkalori tinggi dalam pola makan. Faktor-faktor ini berkontribusi pada ketidakmampuan tubuh memenuhi kebutuhan gizi secara optimal.

Kecukupan Asupan Vitamin C berdasarkan Angka Kecukupan Gizi

Hasil penelitian menunjukkan bahwa mayoritas responden, yaitu sebanyak 45 orang, memiliki asupan vitamin C yang tidak adekuat berdasarkan angka kecukupan gizi (AKG), sedangkan hanya 4 orang yang tercatat memiliki asupan vitamin C harian yang adekuat. Temuan ini konsisten dengan penelitian sebelumnya oleh Mukhbita dkk. (2023) di Universitas Muslim Indonesia, yang juga melaporkan bahwa lebih banyak individu memiliki asupan vitamin C di bawah rekomendasi AKG.

Beberapa faktor berkontribusi terhadap rendahnya asupan vitamin C, di antaranya adalah minimnya konsumsi sayuran dan buah-buahan yang mengandung vitamin C. Berdasarkan wawancara menggunakan metode Semi Quantitative Food Frequency Questionnaire (SQ-FFQ), diketahui bahwa rata-rata konsumsi sayur dan buah responden hanya sekali dalam seminggu, bahkan ada yang tidak mengonsumsi sayur dan buah sama sekali.

Kebiasaan lain yang turut memengaruhi adalah seringnya jajan di luar, di mana makanan yang dikonsumsi tidak selalu bergizi dan kebersihannya diragukan. Selain itu, preferensi makanan tertentu tanpa memperhatikan kandungan gizinya juga berdampak negatif. Pola makan yang tidak teratur, misalnya akibat kesibukan belajar, sering kali menyebabkan waktu makan terlewat. Faktor keluarga juga berperan penting dalam memastikan pemilihan makanan bergizi, sementara pengaruh teman sebaya dapat memengaruhi kebiasaan makan seseorang. Media massa turut berkontribusi melalui iklan makanan yang kurang mempromosikan pola makan sehat. Di sisi lain, kondisi sosial ekonomi memengaruhi kemampuan individu untuk membeli makanan yang bergizi.

Kadar Hemoglobin

Hasil penelitian menunjukkan bahwa mayoritas responden, yaitu sebanyak 26 orang, memiliki kadar hemoglobin rendah, sementara 23 orang memiliki kadar hemoglobin normal. Beberapa faktor yang berkontribusi terhadap rendahnya kadar hemoglobin meliputi aktivitas fisik yang intens sebagai anggota tim bantuan medis, yang sering terlibat dalam berbagai kegiatan fisik berat. Pada responden perempuan, menstruasi juga menjadi salah satu penyebab rendahnya kadar hemoglobin akibat kehilangan darah selama siklus menstruasi. Selain itu, kebiasaan melewatkan sarapan, kualitas tidur yang buruk, serta pola makan yang tidak seimbang turut berpengaruh. Kekurangan zat gizi seperti karbohidrat, protein, lemak, vitamin, dan mineral dapat menyebabkan rendahnya kadar hemoglobin, yang berfungsi sebagai sumber energi utama tubuh.

Hasil wawancara menggunakan metode Semi Quantitative Food Frequency Questionnaire (SQ-FFQ) juga menunjukkan bahwa asupan harian zat besi dan vitamin C yang tidak adekuat menjadi faktor yang turut berkontribusi terhadap rendahnya kadar hemoglobin. Jika pasokan energi yang diperlukan untuk proses fisiologis tubuh terus-menerus tidak mencukupi, tubuh akan memecah protein yang penting untuk penyerapan, penyimpanan, dan pengangkutan zat besi, yang pada akhirnya memengaruhi kadar hemoglobin.

Perbandingan Asupan Zat Besi dengan Kadar Hemoglobin

Hasil analisis data mengenai hubungan antara asupan zat besi dan kadar hemoglobin pada kelompok dengan kadar hemoglobin normal dan rendah menunjukkan tidak adanya hubungan yang signifikan. Pada kelompok dengan kadar hemoglobin normal, median asupan zat besi tercatat sebesar 2,35 mg, dengan nilai minimum 0,4 mg dan maksimum 17,2 mg. Sementara itu, pada kelompok dengan kadar hemoglobin rendah, median asupan zat besi sedikit lebih tinggi, yaitu 2,37 mg, dengan nilai minimum 0,4 mg dan maksimum 15,3 mg. Meskipun terdapat perbedaan kecil antara kedua kelompok, perbedaan ini tidak signifikan secara statistik, dengan p-value sebesar 0,589.

P-value yang lebih besar dari 0,05 menunjukkan bahwa tidak ada hubungan yang signifikan antara asupan zat besi pada kedua kelompok tersebut. Dengan kata lain, perbedaan median asupan zat besi antara kelompok dengan kadar hemoglobin normal dan rendah tidak cukup kuat untuk menunjukkan adanya hubungan yang bermakna secara statistik. Hal ini menunjukkan bahwa faktor-faktor lain, selain asupan zat besi, mungkin lebih berpengaruh terhadap kadar hemoglobin pada individu. Beberapa kondisi dapat memungkinkan seseorang mempertahankan kadar hemoglobin normal meskipun asupan zat besi harian rendah, seperti:

Efisiensi penyerapan zat besi: Tubuh manusia memiliki mekanisme adaptasi dalam penyerapan zat besi. Ketika asupan zat besi rendah, usus dapat meningkatkan penyerapan zat besi dari makanan sehingga dapat mempertahankan kadar Hb normal meskipun asupan zat besinya lebih rendah. Ketika tubuh mendeteksi kadar zat besi yang rendah, produksi hepsidin menurun. Hepsidin yang rendah memungkinkan protein transportasi zat besi, yaitu ferroportin, tetap aktif di sel-sel usus. Ferroportin

berperan dalam mengangkut zat besi yang diserap dari makanan ke dalam aliran darah. Dengan hepsidin yang rendah, ferroportin di sel usus (enterosit) bekerja lebih aktif untuk melepaskan zat besi dari makanan yang dikonsumsi ke dalam sirkulasi darah. Ini memungkinkan tubuh mengambil lebih banyak zat besi dari makanan yang dikonsumsi meskipun asupan harian zat besi rendah.²⁰

Cadangan zat besi tubuh: tubuh menyimpan zat besi dalam bentuk ferritin di hati, limpa, dan sumsum tulang. Ketika asupan zat besi rendah, tubuh akan menggunakan cadangan ini untuk mendukung produksi hemoglobin. Jika seseorang memiliki cadangan zat besi yang cukup, mereka bisa mempertahankan kadar Hb yang normal untuk beberapa waktu.²⁰

Siklus regenerasi hemoglobin: sel darah merah memiliki siklus hidup sekitar 120 hari. Saat sel darah merah tua dihancurkan, zat besi dari hemoglobin akan direutilisasi oleh tubuh untuk menghasilkan sel darah merah baru. Ini mengurangi ketergantungan langsung pada asupan zat besi harian.⁷

Kebutuhan zat besi yang rendah: pada beberapa orang, terutama mereka yang tidak mengalami kehilangan darah yang signifikan (seperti wanita yang tidak menstruasi), kebutuhan zat besi harian lebih rendah.²

Ketersediaan Zat Besi dari Sumber Lain: Zat besi tidak hanya berasal dari makanan yang dikonsumsi saat ini. Zat besi juga bisa berasal dari suplemen sebelumnya atau dari makanan yang pernah dikonsumsi dalam waktu lama. Jika seseorang memiliki riwayat konsumsi zat besi yang cukup di masa lalu, cadangan zat besinya bisa mendukung produksi Hb selama periode asupan rendah.²⁰

Variasi Genetik: Beberapa orang mungkin memiliki variasi genetik yang memungkinkan mereka lebih efisien dalam memanfaatkan zat besi untuk produksi Hb. Faktor genetik ini bisa membuat seseorang mempertahankan kadar Hb normal meskipun asupan zat besinya lebih rendah dari standar kebutuhan umum.²²

Perbandingan Vitamin C dengan Kadar Hemoglobin

Hasil analisis data hubungan antara asupan vitamin C dan kadar hemoglobin pada kelompok dengan kadar hemoglobin normal dan rendah tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan. Pada kelompok dengan kadar hemoglobin normal, nilai median asupan vitamin C adalah 2,87 mg, dengan nilai minimum 0,3 mg dan maksimum 76,9 mg. Sementara itu, pada kelompok dengan kadar hemoglobin rendah, nilai median asupan vitamin C lebih tinggi, yaitu 3,45 mg, dengan nilai minimum 1,2 mg dan maksimum 91,2 mg. Meskipun terdapat perbedaan median antara kedua kelompok, perbedaan ini tidak signifikan secara statistik, dengan p-value sebesar 0,113.

P-value yang lebih besar dari 0,05 menunjukkan bahwa tidak ada hubungan yang signifikan antara asupan vitamin C pada kelompok kadar hemoglobin normal dan rendah. Dengan kata lain, meskipun ada perbedaan dalam median asupan vitamin C, perbedaan ini tidak cukup kuat untuk menunjukkan adanya hubungan yang bermakna secara statistik antara asupan vitamin C dan kadar hemoglobin.

Meskipun vitamin C penting untuk penyerapan zat besi dan mendukung produksi hemoglobin, tubuh memiliki mekanisme adaptif yang memungkinkan kadar hemoglobin tetap normal bahkan ketika asupan vitamin C rendah. Beberapa kondisi yang dapat mempengaruhi hal ini antara lain:

Penyerapan Zat Besi Non-Heme yang Efisien:

Peran Vitamin C dalam Penyerapan Zat Besi: Vitamin C dikenal sebagai kofaktor yang penting untuk meningkatkan penyerapan zat besi non-heme (zat besi yang berasal dari sumber tumbuhan). Vitamin C membantu mengubah zat besi non-heme dari bentuk feri (Fe^{3+}) menjadi bentuk fero (Fe^{2+}) yang lebih mudah diserap oleh usus.

Kompensasi Melalui Zat Besi Heme: Jika asupan vitamin C rendah, tubuh mungkin mengkompensasi dengan meningkatkan penyerapan zat besi heme, yang ditemukan dalam produk hewani seperti daging dan lebih mudah diserap oleh tubuh tanpa perlu vitamin C. Oleh karena itu, seseorang yang mengonsumsi cukup zat besi heme dari sumber makanan hewani dapat mempertahankan kadar Hb normal meskipun asupan vitamin C rendah.²¹

Cadangan Zat Besi Tubuh:

Cadangan Zat Besi dalam Tubuh: Tubuh memiliki cadangan zat besi yang disimpan dalam bentuk ferritin di hati, limpa, dan sumsum tulang. Jika asupan vitamin C rendah, tubuh dapat mengandalkan cadangan zat besi ini untuk mendukung produksi hemoglobin, sehingga kadar Hb tetap normal.

Pemanfaatan Efisien Cadangan Zat Besi: Pada individu dengan cadangan zat besi yang baik, asupan vitamin C yang rendah mungkin tidak langsung mempengaruhi kadar Hb, karena tubuh dapat memobilisasi zat besi dari cadangan untuk produksi Hb.²⁰

Faktor Genetik dan Adaptasi Metabolisme:

Variasi Genetik: Beberapa orang memiliki variasi genetik yang memungkinkan mereka lebih efisien dalam menggunakan zat besi atau menyerapnya dari makanan meskipun tanpa bantuan vitamin C. Faktor-faktor genetik ini bisa membantu mempertahankan kadar Hb yang normal bahkan dengan asupan vitamin C yang rendah.

Adaptasi Metabolik: Tubuh bisa beradaptasi dengan kondisi asupan vitamin C rendah melalui peningkatan efisiensi penyerapan zat besi atau melalui mekanisme kompensasi lainnya, seperti peningkatan daur ulang zat besi dari sel darah merah yang tua.^{7,22}

Ketersediaan Sumber Vitamin C Alternatif:

Ketersediaan Sumber Vitamin C dari Cadangan Tubuh: Tubuh menyimpan vitamin C dalam berbagai jaringan, dan dalam kondisi asupan yang rendah, tubuh dapat mengandalkan cadangan ini untuk sementara waktu. Hal ini memungkinkan tubuh mempertahankan kadar Hb normal selama periode singkat atau moderat dari asupan vitamin C yang rendah.

Konsumsi Sporadis: Meskipun asupan harian vitamin C rendah, konsumsi vitamin C dalam jumlah cukup pada kesempatan tertentu dapat membantu tubuh mengatasi periode kekurangan.²⁹

KESIMPULAN DAN SARAN

Penelitian ini menyimpulkan bahwa tidak ada hubungan yang signifikan antara asupan zat besi dan vitamin C dengan kadar hemoglobin. Pada kelompok dengan kadar hemoglobin normal, median asupan zat besi tercatat 2,35 mg (dengan nilai minimum 0,4 mg dan maksimum 17,2 mg), sementara median asupan vitamin C adalah 2,87 mg (dengan nilai minimum 0,3 mg dan maksimum 76,9 mg). Di kelompok dengan kadar hemoglobin rendah, median asupan zat besi adalah 2,37 mg (dengan nilai minimum 0,4 mg dan maksimum 15,3 mg) dan vitamin C sebesar 3,45 mg (dengan nilai minimum 1,2 mg dan maksimum 91,2 mg). Sebagian besar responden memiliki asupan zat besi (47 orang) dan vitamin C (45 orang) yang tidak memadai. Diharapkan institusi melakukan sosialisasi yang terstruktur mengenai pentingnya asupan zat besi dan vitamin C serta menjaga kadar hemoglobin untuk mencegah anemia, terutama anemia defisiensi zat besi. Anggota TBM 110 FK UMI Angkatan XXII sebaiknya meningkatkan kesadaran akan dampak kekurangan zat besi, vitamin C, dan kadar hemoglobin melalui edukasi yang mendorong pola makan sehat untuk mencegah anemia. Penelitian lebih lanjut disarankan untuk menambahkan variabel lain, seperti status gizi, aktivitas fisik, atau pola makan, agar analisis menjadi lebih komprehensif dan mendalam.

DAFTAR PUSTAKA

1. Billett HH. 1990. *Haemoglobin and Hematocrit*. 3rd ed. (HK W, WD H, JW H, eds.); 1990.
2. Moschonis G, Papandreou D, Mavrogianni C, et al. 2013. Association of iron depletion with menstruation and dietary intake indices in pubertal girls: The healthy growth study. *Biomed Res Int*. 2013. doi:10.1155/2013/423263
3. Abbaspour N, Hurrell R, Kelishadi R. 2014. Review on iron and its importance for human health. *Journal of Research in Medical Sciences*. 19:164-174.
4. Mahameru Pradanti C, Sulistya HK, Studi Gizi Fakultas Ilmu Keperawatan dan Kesehatan P. 2015. Hubungan asupan zat besi (Fe) dan vitamin c dengan kadar hemoglobin pada siswi kelas VIII SMP Negeri 3 Brebes. *Jurnal Gizi Universitas Muhammadiyah Semarang*. 4(1).
5. Indrasari ND, Timan IS, Amalia P. 2015. Perbedaan kolagen iv di kerusakan hati dan infeksi hepatitis c pasien talasemia dengan kelebihan zat besi. *Indonesian journal of clinical pathology and medical laboratory*. 22(1).
6. Utami NWA. 2016. Modul Survei Konsumsi Makanan 2016.; 2016.
7. Anderson GJ, Frazer DM. 2017. *Current understanding of iron homeostasis*. *Am J Clin Nutr*. Published online. doi:10.3945/ajcn
8. Thompson FE, Subar AF. 2017. *Dietary Assessment Methodology*. In: A. M. Coulston, C. J. Boushey, M. G. Ferruzzi, Linda M. Delahanty, eds. *Nutrition in the Prevention and Treatment of Disease*. 4th ed. Elsevier; 2017:5-48. doi:https://doi.org/10.1016/B978-0-12-802928-2.00001-1

9. Muzayyarah, Suyati. 2018. Hubungan kadar Hb (haemoglobin) dengan prestasi belajar pada mahasiswi prodi D-III Kebidanan FIK UNIPDU Jombang. *Jurnal Kesehatan Kusuma Husada*. Published online.
10. Hasanah U. 2018. Penentuan kadar vitamin c pada mangga kweni dengan menggunakan metode iodometri. *Jurnal Keluarga Sehat Sejahtera*. 16(1).
11. Arima LAT, Murbawani EA, Wijayanti HS. 2019. Hubungan asupan zat besi heme, zat besi non-heme dan fase menstruasi dengan serum feritin remaja putri. *Journal of Nutrition College*. 8(2):87-94. <http://ejournal3.undip.ac.id/index.php/jnc/>
12. Peraturan menteri kesehatan republik indonesia nomor 28 tahun 2019 tentang angka kecukupan gizi yang dianjurkan untuk masyarakat indonesia. 2019. Menteri Kesehatan Republik Indonesia. Published online.
13. Kurniati I. 2020. Anemia Defisiensi Zat Besi (Fe). *JK Unila* . 4(1). doi:ps://doi.org/10.23960/jkunila4118-33
14. Purnamasari DM, Lubis L, Gurnida DA. 2020. Pengaruh zat besi dan seng terhadap perkembangan balita serta implementasinya. *Jurnal Sains dan Kesehatan*. 2(4):497-504. doi:10.25026/jsk.v2i4.194
15. Krisnanda R. 2020. Vitamin c membantu dalam absorpsi zat besi pada anemia defisiensi besi. *Jurnal Penelitian Perawat Profesional*. 2(3). <http://jurnal.globalhealthsciencegroup.com/index.php/JPPP>
16. Aurora WID. 2021. Efek pemberian zat besi pada anak. *Jambi Medical Journal*. 9(2):199-203. doi:<https://doi.org/10.22437/jmj.v9i1.13122>
17. Punuh MI, Asrifuddin A. 2021. Gambaran kecukupan asupan Mineral Mikro pada Mahasiswa Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Sam Ratulangi Semester IV Selama Masa Pandemi COVID-19. *Jurnal KESMAS*. 10(5).
18. Lynne Eldridge M. 2021. Hemoglobin importance within the body. Dotdasj Meredith.
19. Warner MJ, Kamran MT. 2021. *Iron Deficiency Anemia*. StatPearls Publishing; 2021.
20. Vogt ACS, Arsiwala T, Mohsen M, Vogel M, Manolova V, Bachmann MF. 2021. On iron metabolism and its regulation. *Int J Mol Sci*. 22(9). doi:10.3390/ijms22094591
21. Kesehatan Masyarakat F, Geniz Rieny E, Achadi Nugraheni S, Kartini A, Gizi Kesehatan Masyarakat B, Diponegoro U. 2021. Peran kalsium dan vitamin c dalam absorpsi zat besi dan kaitannya dengan kadar hemoglobin Ibu Hamil: sebuah tinjauan sistematis. Published online. doi:10.14710/mkmi.20.6.423-432
22. Varikuti SR, Parasannavar DJ, Rajkumar H, Bhukya T, Satyanarayana U, Kumar M. 2021. The Role of Gene Variants in the Iron Metabolism of Anemic Adolescent Girls. *Cureus*. Published online. doi:10.7759/cureus.20128
23. Rahman S, Lee P, Ireen S, Khan M ur R, Ahmed F. 2021. *Validation of an interviewer-administered seven-day semi-quantitative food frequency questionnaire for the dietary assessment of preschool children in rural Bangladesh*. *J Nutr Sci*. 10. doi:10.1017/jns.2021.19
24. Farid Y, Bowman NS, Lecat P. 2022. *Biochemistry, Hemoglobin Synthesis*. StatPearls Publishing; 2022.
25. Kurniawati A, Kusuma TS, Winariyanti W, Putra DI. 2022. *Contribution of School Canteen's Snacks to The Iron Fulfillment in Malang High Schools*. *Indonesian Journal of Human Nutrition*. 9(2):145. doi:10.21776/ub.ijhn.2022.009.02.4

26. Puji L, Program M, Gizi S, Ilmu J, Masyarakat K, Keolahragaan I. 2022. Hubungan stres, pola makan, dan aktivitas fisik dengan status gizi mahasiswa.; 2022. <https://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/nutrizione/>
27. Dhiemitra Aulia Dewi A, Risca Fauzia F, Dyah Astuti T. 2022. Pengetahuan Gizi, Asupan Vitamin C, dan Zat Besi Kaitannya dengan Anemia Remaja Putri di Bantul, Daerah Istimewa Yogyakarta. 6:291-297. doi:10.20473/amnt.v6i1SP.2022
28. USAID Advancing Nutrition. 2022. *Review of Methods to Assess Diets, Markets, and Cost of an Adequate Diet.*; 2022.
29. Abdullah M, Jamil RT, Attia FN. 2022. *Vitamin C (Ascorbic Acid)*. StatPearls Publishing; 2022.
30. Danial MA, Nesyana Nurmadilla K, Lb RP, Bamahry A, Syamsu RF. 2023. Gambaran Asupan Vitamin C Mahasiswa Fakultas Kedokteran Angkatan 2018. *FAKUMI MEDICAL JOURNAL*. 3(10).
31. Gardner WM, Razo C, McHugh TA, et al. 2023. *Prevalence, years lived with disability, and trends in anaemia burden by severity and cause, 1990–2021: findings from the Global Burden of Disease Study 2021*. *Lancet Haematol*. 10(9):e713-e734. doi:10.1016/S2352-3026(23)00160-6
32. Hartini S, Setiyo Prihandono D, Gustiani D, D-III Teknologi Laboratorium Medis J, Kesehatan Kementerian Kesehatan Kalimantan Timur P. 2024. Analisis kadar hemoglobin mahasiswa dengan kebiasaan sarapan analysis of students' hemoglobin levels with breakfast habits. *Journal Health & Science : Gorontalo Journal Health and Science Community*. Published online. <https://ejurnal.ung.ac.id/index.php/gojhes/index>
33. Sharma J, Devanathan S, Sengupta A, Rajeshwari PN. 2024. Assessing the prevalence of iron deficiency anemia and risk factors among children and women: A case study of rural Uttar Pradesh. *Clin Epidemiol Glob Health*. 26. doi:10.1016/j.cegh.2024.101545