JOURNAL OF NUTRITION COLLEGE
Volume 15, Nomor 4, Tahun 2026, Halaman 416-423
Received: 2 Agustus 2026, Revised: 23 September 2026
Accepted: 28 Oktober 2026, Published:30 Oktober 2026
Online di: http://ejournal3.undip.ac.id/index.php/jnc/ , DOI: 10.14710/jnc.v15i4.59535

KEBERAGAMAN SUMBER PROTEIN, ZAT BESI, DAN VITAMIN B12 DENGAN KADAR HEMOGLOBIN PADA KOMUNITAS VEGETARIAN

Sinta Nathalia Lumban Gaol , Betty Yosephin Simanjuntak* , Ayu Pravita Sari

Politeknik Kesehatan Kementerian Kesehatan Bengkulu, Bengkulu, Bengkulu, Indonesia
***Korespondensi** : bettyyosephin@poltekkesbengkulu.ac.id

ABSTRACT

***Background**: A vegetarian diet restricts animal-based foods, which may increase the risk of inadequacy for several essential nutrients, particularly protein, iron, and vitamin B12, which play a key role in erythrocyte and hemoglobin synthesis.*

***Objectives**: To determine the relationship between protein, iron, and vitamin B12 consumption patterns—based on intake level, food types, and consumption frequency—and hemoglobin levels among the vegetarian community in Bengkulu City.*

***Methods**: This analytical observational study used a cross-sectional design with total sampling. The study population comprised 100 adult vegetarians, and sampling included all adult respondents who met the inclusion criteria. Dietary intake data were collected using a Semi-Quantitative Food Frequency Questionnaire (SQ-FFQ). Dietary diversity was measured using the Individual Dietary Diversity Score (IDDS) because assessments were conducted at the individual level rather than the household level (Household DDS) or using Minimum Dietary Diversity for Women (MDD-W). Hemoglobin levels were measured using the FORA 6 Plus device. Associations were analyzed using the Chi-Square test, and the strength of association was expressed as a Prevalence Ratio (PR) with a 95% Confidence Interval (CI). Daily intakes of protein, iron, and vitamin B12 were categorized into inadequate (<80% of AKG) and adequate (≥80% of AKG) based on Recommended Dietary Allowances (Angka Kecukupan Gizi / AKG).*

***Results**: Most respondents were female (59%), aged 19–50 years (92%), employed (70%), and had completed high school/vocational education (51%). Regarding the type of vegetarian diet, 67% were lacto-ovo vegetarians and 33% were ovo vegetarians. A total of 38% of respondents had low hemoglobin levels (anemic), while 62% had normal hemoglobin levels. Bivariate analysis revealed significant associations between inadequate intake levels and anemia for protein (p=0.001; PR=2.539; 95% CI), iron (p=0.001; PR=4.063; 95% CI), and vitamin B12 (p=0.001; PR=4.088; 95% CI). Dietary diversity was also significantly associated with anemia (p=0.001; PR=4.971; 95% CI). Furthermore, low consumption frequency of protein (p=0.040; PR=2.032; 95% CI), iron (p=0.001; PR=5.636; 95% CI), and vitamin B12 (p=0.001; PR=6.955; 95% CI) showed significant associations with anemia.*

***Conclusion**: Consumption patterns of protein, iron, and vitamin B12—based on intake level, dietary diversity, and consumption frequency—are significantly associated with hemoglobin levels among vegetarians in Bengkulu City*

***Keywords**: Vegetarian; Protein; Iron; Vitamin B12; Hemoglobin.*

ABSTRAK

Latar belakang: Vegetarian merupakan pola makan yang membatasi konsumsi pangan hewani sehingga dapat meningkatkan risiko ketidakcukupan beberapa zat gizi esensial, terutama protein, zat besi, dan vitamin B12 yang berperan dalam pembentukan eritrosit dan hemoglobin.

Tujuan: Mengetahui hubungan pola konsumsi protein, zat besi, dan vitamin B12 berdasarkan jumlah asupan, jenis bahan makanan, dan frekuensi konsumsi dengan kadar hemoglobin pada komunitas vegetarian di Kota Bengkulu.

Metode: Penelitian observasional analitik dengan rancangan cross-sectional menggunakan teknik total sampling dimana komunitas vegetarian dewasa berjumlah 100 orang dan pengambilan sampel melibatkan seluruh responden dewasa yang memenuhi kriteria inklusi. Data konsumsi diperoleh menggunakan Semi-Quantitative Food Frequency Questionnaire (SQ-FFQ), sedangkan keberagaman pangan menggunakan Individual Dietary Diversity Score (IDDS), karena pengukuran dilakukan pada tingkat individu responden, bukan pada tingkat rumah tangga (Household DDS) maupun Minimum Dietary Diversity for Women (MDD-W). Kadar hemoglobin diukur menggunakan FORA 6 Plus. Analisis hubungan menggunakan uji Chi-Square dan besarnya hubungan dinyatakan dalam Prevalence Ratio (PR) dengan 95% CI..

Hasil: Sebagian besar responden adalah perempuan (59%), berusia 19–50 tahun (92%), bekerja (70%), dan berpendidikan SMA/SMK (51%). Jenis vegetarian, 67% merupakan lacto-ovo vegetarian dan 33% ovo vegetarian. Sebanyak 38% responden memiliki kadar hemoglobin rendah (anemia), sedangkan 62% memiliki kadar hemoglobin normal. Terdapat

Copyright © 2026 by the Authors, Published by Department of Nutrition Science, Faculty of Medicine, Universitas Diponegoro, Journal of Nutrition College Volume 15 (4) Oktober 2026, P-ISSN: 2337-6236; E-ISSN: 2622-884X
This is an open access article under the CC BY-SA License(https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/)

hubungan antara jumlah protein dengan anemia (p=0,001; PR=2,539; 95% CI), zat besi (p=0,001; PR=4,063; 95% CI), dan vitamin B12 (p=0,001; PR=4,088; 95% CI). Keberagaman pangan juga berhubungan dengan anemia (p=0,001; PR=4,971; 95% CI). Frekuensi konsumsi protein (p=0,040; PR=2,032; 95% CI), zat besi (p=0,001; PR=5,636; 95% CI), dan vitamin B12 (p=0,001; PR=6,955; 95% CI) juga menunjukkan hubungan yang bermakna dengan anemia.
Simpulan: Pola konsumsi protein, zat besi, dan vitamin B12 berdasarkan jumlah asupan, keberagaman sumber pangan, dan frekuensi konsumsi berhubungan secara signifikan dengan kadar hemoglobin pada vegetarian di Kota Bengkulu.

Kata Kunci: Hemoglobin; Protein; Vegetarian; Vitamin B12; Zat Besi

PENDAHULUAN

Vegetarian merupakan salah satu pola makan yang membatasi pangan hewani karena dikaitkan dengan agama dan berbagai manfaat kesehatan. Di India, vegetarian merupakan pola makan yang cukup umum, dengan 39% orang dewasa menyatakan dirinya vegetarian berdasarkan survei Pew Research Center.[1] Di Indonesia perkembangan komunitas vegetarian juga dapat ditemukan di berbagai daerah, termasuk Kota Bengkulu. Salah satu komunitas yang menerapkan pola makan vegetarian terdapat di Vihara Rukun Maitreya, Kota Bengkulu, yang beralamat di Jalan Hibrida Raya No. 03, Kota Bengkulu. Keberadaan komunitas tersebut menunjukkan bahwa pola makan vegetarian juga berkembang di tingkat lokal.[2]

Protein, zat besi, dan vitamin B12 merupakan zat gizi yang berhubungan dengan proses pembentukan sel darah merah dan hemoglobin.[3] Protein berperan dalam sintesis globin sebagai bagian dari hemoglobin, sementara zat besi merupakan komponen penting heme yang berfungsi dalam pengikatan oksigen. Di sisi lain, vitamin B12 berperan dalam sintesis DNA serta proses pematangan eritrosit.[4] Kekurangan zat gizi tersebut dapat menghambat proses eritropoiesis, sehingga berpotensi menyebabkan penurunan kadar hemoglobin dan meningkatkan risiko anemia pada individu yang menerapkan pola makan vegetarian.[5] Pada kelompok vegetarian, pemenuhan kebutuhan zat besi perlu menjadi perhatian karena sebagian besar zat besi yang berasal dari pangan nabati berbentuk zat besi non-heme yang memiliki bioavailabilitas lebih rendah dibandingkan zat besi heme dari pangan hewan.[6] Selain itu, pembatasan konsumsi pangan hewani dapat meningkatkan risiko ketidakcukupan vitamin B12, mengingat vitamin ini secara alami lebih banyak terdapat pada pangan yang berasal dari hewan.[7]

Jumlah asupan menentukan kecukupan zat gizi yang dibutuhkan untuk pembentukan hemoglobin, frekuensi konsumsi memengaruhi keteraturan pemenuhan asupan, sedangkan keberagaman pangan meningkatkan peluang terpenuhinya berbagai zat gizi yang memengaruhi kandungan dan bioavailabilitas zat gizi, pada vegetarian.[8] Berbagai penelitian telah melaporkan adanya keterkaitan antara asupan protein, zat besi, dan vitamin B12 dengan kadar hemoglobin pada beragam kelompok populasi, termasuk individu yang menerapkan pola makan vegetarian.[9] Penelitian terdahulu berfokus pada penilaian satu zat gizi atau satu aspek konsumsi secara terpisah. Kajian yang menganalisis pola konsumsi protein, zat besi, dan vitamin B12 secara simultan berdasarkan jumlah asupan, jenis bahan makanan, frekuensi konsumsi, serta keberagaman pangan dan kaitannya dengan kadar hemoglobin masih terbatas, terutama di komunitas vegetarian di Indonesia, termasuk Kota Bengkulu.

Pola makan vegetarian memberikan berbagai manfaat kesehatan, antara lain membantu menurunkan tekanan darah, kadar kolesterol, dan indeks massa tubuh dibandingkan dengan pola makan nonvegetarian. Namun, apabila tidak direncanakan secara tepat, pola makan ini juga berisiko menyebabkan kekurangan beberapa zat gizi, terutama vitamin B12. Secara umum, pola makan vegetarian didominasi oleh serealia, kacang-kacangan, sayuran, dan buah-buahan yang dapat memenuhi kebutuhan energi, protein nabati, serat, vitamin, dan mineral apabila dikonsumsi secara beragam dan seimbang.[3] Perencanaan pola makan yang baik sangat diperlukan untuk mencegah terjadinya ketidakcukupan zat gizi akibat kurangnya variasi pangan. Selain itu, kualitas protein juga perlu diperhatikan karena protein nabati umumnya memiliki nilai biologis yang lebih rendah dibandingkan protein hewani, terutama akibat kandungan asam amino esensial tertentu yang lebih terbatas.[4] Hasil survei awal pada komunitas vegetarian di Kota Bengkulu menunjukkan adanya variasi tingkat kecukupan asupan protein, zat besi, dan vitamin B12 serta permasalahan kadar hemoglobin pada sebagian responden. Kondisi tersebut menunjukkan perlunya penelitian yang mengkaji berbagai aspek pola konsumsi zat gizi yang berperan dalam pembentukan hemoglobin secara lebih komprehensif. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui keberagaman sumber protein, zat besi, dan vitamin B12 berdasarkan jumlah asupan, jenis bahan makanan, frekuensi konsumsi dengan kadar

Copyright © 2026 by the Authors, Published by Department of Nutrition Science, Faculty of Medicine, Universitas Diponegoro, Journal of Nutrition College Volume 15 (4) Oktober 2026, P-ISSN: 2337-6236; E-ISSN: 2622-884X
This is an open access article under the CC BY-SA License(https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/)

hemoglobin pada komunitas vegetarian di Kota Bengkulu.

METODE

Penelitian ini merupakan penelitian observasional analitik dengan rancangan cross-sectional yang dilaksanakan pada April 2026 di Vihara Rukun Maitreya dan Vege House, Kota Bengkulu. Penelitian telah memperoleh persetujuan etik dari Komisi Etik Penelitian Kesehatan Poltekkes Kemenkes Bengkulu dengan Nomor KEPK.BK/176/02/2026. Populasi penelitian mencakup seluruh anggota komunitas vegetarian yang memenuhi kriteria inklusi. Sampel penelitian terdiri atas 100 responden yang dipilih menggunakan teknik total sampling. Kriteria inklusi meliputi individu berusia 18–60 tahun, telah menerapkan pola makan vegetarian minimal satu tahun, dan bersedia berpartisipasi dalam penelitian. Kriteria eksklusi perlu disesuaikan dengan kondisi yang benar-benar disaring dan dicatat selama penelitian, terutama kondisi yang dapat memengaruhi kadar hemoglobin, seperti kehamilan, perdarahan, penyakit kronis tertentu, atau penggunaan suplemen zat besi. Variabel independen meliputi jumlah asupan protein, zat besi, dan vitamin B12, jenis bahan makanan, frekuensi konsumsi, serta keberagaman pangan; variabel dependen adalah kadar hemoglobin.

Data pola konsumsi bahan makanan diperoleh dari data *SQ-FFQ.* dikumpulkan melalui wawancara menggunakan *Semi-Quantitative Food Frequency Questionnaire* (SQ-FFQ) untuk memperoleh data jumlah protein, zat besi, vitamin B12, dan frekuensi konsumsi. Tingkat kecukupan asupan ditentukan berdasarkan Angka Kecukupan Gizi (AKG) tahun 2019, dengan kategori kurang apabila <80% AKG dan cukup apabila ≥80% AKG.[10] Frekuensi konsumsi setiap bahan makanan kemudian dikategorikan menjadi jarang apabila dikonsumsi ≤2 kali per minggu dan sering apabila dikonsumsi >2 kali per minggu.[11] Keberagaman konsumsi pangan dinilai menggunakan *Dietary Diversity Score* (DDS) berdasarkan jumlah kelompok pangan yang dikonsumsi responden selama satu bulan terakhir. DDS terdiri atas sembilan kelompok pangan, dengan kategori tidak beragam apabila responden mengonsumsi <5 kelompok pangan dan beragam apabila mengonsumsi ≥5 kelompok pangan.[12] Kadar hemoglobin diperiksa secara langsung melalui pengambilan sampel darah menggunakan FORA 6 Plus sesuai prosedur pemeriksaan. Kadar hemoglobin dikategorikan berdasarkan jenis kelamin: pada perempuan, tidak normal apabila <12 g/dL dan normal apabila ≥12 g/dL; pada laki-laki, tidak normal apabila <13 g/dL dan normal apabila ≥13 g/dL.[13] Analisis univariat digunakan untuk mendeskripsikan karakteristik responden dan distribusi variabel. Analisis bivariat menggunakan uji Chi-Square karena variabel jumlah asupan telah dikategorikan menjadi kurang (<80% AKG) dan cukup (≥80% AKG). Besarnya hubungan dinyatakan dengan Prevalence Ratio (PR) dan tingkat kemaknaan ditetapkan pada p<0,05. Untuk meningkatkan mutu data, proses pengumpulan data perlu mencakup standardisasi wawancara, pelatihan enumerator bila melibatkan enumerator, pemeriksaan ulang kelengkapan data, dan dokumentasi pemeriksaan alat.

HASIL

Penelitian ini melibatkan 100 responden dari komunitas vegetarian di Kota Bengkulu. Karakteristik responden menunjukkan bahwa proporsi perempuan lebih besar dibandingkan laki-laki dan mayoritas responden berada pada kelompok usia dewasa. (Tabel 1).

Tabel 1. Karakteristik Responden Pada Komunitas Vegetarian Kota Bengkulu

Variabel	n	%
Jenis Kelamin		
Laki-laki	41	41
Perempuan	59	59
Usia		
19-50	92	92
51-60	8	8
Pekerjaan		
Tidak Bekerja	30	30
Bekerja	70	70
Pendidikan		
SMA/SMK	51	51
D3	1	1
S1	48	48

Copyright © 2026 by the Authors, Published by Department of Nutrition Science, Faculty of Medicine, Universitas Diponegoro, Journal of Nutrition College Volume 15 (4) Oktober 2026, P-ISSN: 2337-6236; E-ISSN: 2622-884X
This is an open access article under the CC BY-SA License(https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/)

Tabel 1. Karakteristik Responden Pada Komunitas Vegetarian Kota Bengkulu *(Lanjutan…)*

Variabel	n	%
Jenis Vegetarian		
Lacto Ovo	67	67
Ovo Vegetarian	33	33
Lama Vegetarian		
<10 tahun	90	90
≥10 tahun	10	10
Alasan Vegetarian		
Kesehatan dan agama	74	74
Diet	9	9
Ingin hidup sehat	17	17

Responden tertinggi memiliki status pekerjaan serta latar belakang pendidikan pada jenjang menengah hingga perguruan tinggi. Jenis lacto-ovo vegetarian merupakan kelompok yang paling banyak, sedangkan responden lainnya termasuk dalam kelompok ovo vegetarian. Responden telah menerapkan pola makan vegetarian selama kurang dari 10 tahun. Alasan menjadi vegetarian didasarkan pada pertimbangan kesehatan dan agama, alasan untuk menjalani pola hidup sehat dan menjalani diet.

Gambaran pola konsumsi menunjukkan adanya perbedaan tingkat kecukupan protein, zat besi, dan vitamin B12. Protein dan zat besi secara umum lebih banyak berada dalam kategori cukup, sedangkan vitamin B12 lebih banyak berada dalam kategori kurang. (Tabel 2).

Tabel 2. Gambaran Pola Konsumsi Protein(g), Zat Besi(mg), dan Vitamin B12(mcg) pada Vegetarian

Variabel	Min	Max	Mean	SD
Asupan Protein (g)	37	133	54,52	11,241
Asupan Zat Besi (mg)	5	38	11,44	4,837
AsupanVitamin B12	1	6	3,24	0,806
Frekuensi Protein	1	2	1,90	0,302
Frekuensi Zat Besi	1	2	1,56	0,499
Frekuensi Vitamin B12	1	2	1,45	0,500
Keberagaman	3	9	5,81	1,785

Dilihat dari Keberagaman pangan responden memiliki konsumsi pangan yang beragam. Frekuensi konsumsi sumber protein dan zat besi cenderung lebih tinggi, sedangkan frekuensi konsumsi sumber vitamin B12 cenderung lebih rendah.

Hasil pemeriksaan menunjukkan bahwa sebagian besar responden memiliki kadar hemoglobin dalam kategori normal. Namun, sebagian responden masih menunjukkan kadar hemoglobin yang tidak normal (Tabel 3).

Tabel 3. Hasil Kadar Hemoglobin Pada Komunitas Vegetarian Kota Bengkulu

Kadar Hemoglobin	n	%
Tidak Normal	38	38
Normal	62	62
Total	**100**	**100**

Hasil analisis menunjukkan adanya hubungan yang bermakna antara seluruh aspek pola konsumsi yang diteliti, meliputi jumlah asupan protein, zat besi, dan vitamin B12, keberagaman pangan, serta frekuensi konsumsi sumber protein, zat besi, dan vitamin B12 dengan kadar hemoglobin pada komunitas vegetarian di Kota Bengkulu. Vegetarian dengan tingkat kecukupan asupan yang lebih rendah, konsumsi pangan yang kurang beragam, serta frekuensi konsumsi sumber zat gizi yang lebih rendah cenderung memiliki kadar hemoglobin tidak normal.

Copyright © 2026 by the Authors, Published by Department of Nutrition Science, Faculty of Medicine, Universitas Diponegoro, Journal of Nutrition College Volume 15 (4) Oktober 2026, P-ISSN: 2337-6236; E-ISSN: 2622-884X
This is an open access article under the CC BY-SA License(https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/)

Tabel 4. Hubungan Pola Konsumsi Protein, Zat Besi, dan Vitamin B12 dengan Kadar Hemoglobin

Variabel	Kadar Hemoglobin				Total		*p-value*	*PR*
	Tidak Normal		Normal					
	n	%	n	%	n	%		
Jumlah								
Protein								
Kurang	13	76,5	4	23,5	17	100	0,001	2,539
Cukup	25	30,1	58	69,9	83	100		
Zat Besi								
Kurang	30	62,5	18	37,5	48	100	0,001	4,063
Cukup	8	15,4	44	84,6	52	100		
Vitamin B12								
Kurang	31	59,6	21	40,4	52	100	0,001	4,088
Cukup	7	14,6	41	85,4	48	100		
Jenis								
Tidak Beragam	30	69,8	13	30,2	43	100	0,001	4,971
Beragam	8	14	49	86	57	100		
Frekuensi								
Protein								
Jarang	7	70	3	30	10	100	0,040	2,032
Sering	31	34,4	59	65,6	90	100		
Zat Besi								
Jarang	31	70,5	13	29,5	44	100	0,001	5,636
Sering	7	12,5	49	87,5	56	100		
Vitamin B12								
Jarang	34	61,8	21	38,2	55	100	0,001	6,955
Sering	4	8,9	41	91,1	45	100		

PEMBAHASAN

Penelitian ini melibatkan 100 responden vegetarian yang telah memenuhi kriteria inklusi. Berdasarkan karakteristik responden, sebagian besar berjenis kelamin perempuan, berada pada kelompok usia dewasa, memiliki tingkat pendidikan menengah hingga perguruan tinggi, serta berstatus bekerja. Proporsi perempuan yang lebih besar dalam penelitian ini dapat berkaitan dengan perhatian terhadap penerapan pola hidup sehat dan pemeliharaan kesehatan yang menjadi salah satu pertimbangan dalam memilih pola makan vegetarian.[10] Selain itu, kelompok usia produktif umumnya memiliki kesadaran terhadap pentingnya menjaga pola makan sebagai bagian dari upaya mempertahankan kesehatan.[11]

Hemoglobin (Hb) merupakan protein utama yang terdapat dalam eritrosit dan memiliki fungsi penting dalam mengangkut oksigen dari paru-paru ke seluruh jaringan tubuh. Pada orang dewasa, kadar hemoglobin dikategorikan normal apabila mencapai ≥13 g/dL pada laki-laki dan ≥12 g/dL pada perempuan, sedangkan apabila di bawah nilai tersebut menunjukkan kondisi anemia.[13] Anemia masih menjadi salah satu masalah kesehatan yang terjadi secara global dan dapat menjadi risiko bagi individu yang menerapkan pola makan vegetarian, terutama apabila asupan zat gizi yang berperan dalam pembentukan hemoglobin, seperti zat besi dan vitamin B12, tidak terpenuhi secara memadai.[20] Sejumlah penelitian sebelumnya juga menunjukkan bahwa penerapan pola makan vegetarian yang tidak direncanakan dengan baik dapat meningkatkan risiko defisiensi zat besi dan anemia.[3]

Hasil analisis menunjukkan adanya hubungan yang bermakna antara jumlah asupan protein, zat besi, dan vitamin B12 dengan kadar hemoglobin pada komunitas vegetarian di Kota Bengkulu. Responden dengan asupan zat gizi yang kurang cenderung memiliki proporsi kadar Hb tidak normal yang lebih tinggi. Berdasarkan nilai *Prevalence Ratio* (PR), responden dengan asupan protein kurang berisiko 2,539 kali lebih tinggi memiliki Hb tidak normal; responden dengan asupan zat besi kurang berisiko 4,063 kali lebih tinggi; dan responden dengan asupan vitamin B12 kurang berisiko 4,088 kali lebih tinggi mengalami Hb tidak normal. Ketiga zat gizi tersebut memiliki keterkaitan erat dalam eritropoiesis, di mana protein berperan dalam sintesis globin.[15] Zat besi merupakan komponen utama pembentuk heme, dan vitamin B12 krusial dalam sintesis DNA serta pematangan eritrosit.[16]

Copyright © 2026 by the Authors, Published by Department of Nutrition Science, Faculty of Medicine, Universitas Diponegoro, Journal of Nutrition College Volume 15 (4) Oktober 2026, P-ISSN: 2337-6236; E-ISSN: 2622-884X
This is an open access article under the CC BY-SA License(https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/)

Selain jumlah asupan, terdapat hubungan yang bermakna antara keberagaman konsumsi pangan (berdasarkan *Dietary Diversity Score*) dan kadar hemoglobin (p=0,001). Responden dengan pola konsumsi kurang beragam memiliki prevalensi kadar Hb tidak normal sebesar 4,971 kali dibanding responden yang mengonsumsi pangan secara beragam. Mengingat pembatasan pangan hewani dapat membatasi ketersediaan zat gizi tertentu, pemenuhan variasi pangan nabati melalui kacang-kacangan, biji-bijian, produk olahan kedelai (seperti tahu, tempe, dan kembang tahu), serta sayuran hijau sangat penting untuk meningkatkan peluang terpenuhinya seluruh zat gizi pendukung pembentukan hemoglobin.[17]

Hasil penelitian juga menunjukkan adanya hubungan bermakna antara frekuensi konsumsi sumber protein, zat besi, dan vitamin B12 dengan kadar hemoglobin. Responden dengan frekuensi konsumsi sumber zat gizi yang lebih rendah memiliki prevalensi kadar Hb tidak normal yang lebih tinggi. Keteraturan konsumsi protein mendukung ketersediaan asam amino harian,[18] sedangkan keteraturan konsumsi zat besi nabati sangat krusial karena zat besi *non-heme* memiliki bioavailabilitas lebih rendah dibanding zat besi *heme*.[4] Konsumsi zat besi nabati perlu diimbangi dengan *enhancer* seperti vitamin C serta membatasi *inhibitor* penyerapan seperti tanin dan kafein.[19] Keteraturan konsumsi sumber vitamin B12 (termasuk susu, produk olahannya, pangan difortifikasi, atau suplemen) juga menjadi faktor penentu kecukupan Hb.[20]

Terdapat penelitian terdahulu di mana mayoritas responden memiliki kadar Hb normal meskipun 52% responden memiliki asupan vitamin B12 yang kurang. Kondisi ini dapat dijelaskan oleh beberapa faktor fisiologis dan pola konsumsi. Pertama, tubuh memiliki cadangan (*store*) vitamin B12 di hati yang relatif besar dan dapat bertahan hingga 3–5 tahun sebelum manifestasi klinis defisiensi atau gangguan eritropoiesis muncul.31 Kedua, sebagian besar responden baru menerapkan pola vegetarian kurang dari 10 tahun,14 sehingga cadangan B12 dari masa sebelum vegetarian kemungkinan masih mencukupi. Ketiga, tingginya kecukupan asupan protein dan zat besi serta keberagaman pangan nabati kaya folat diduga memberikan mekanisme kompensasi sementara dalam mendukung sintesis hemoglobin.15,18 Selain itu, adanya potensi konsumsi pangan terfortifikasi B12 atau suplemen berkala yang belum terekam secara penuh pada pengukuran asupan harian juga dapat mendukung terpeliharanya kadar Hb.[20]

Kadar hemoglobin pada responden penelitian ini juga dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor perancu (*confounding factors*). Karakteristik individu seperti usia, jenis kelamin, dan status menstruasi pada responden perempuan merupakan variabel biologis yang berpengaruh langsung terhadap risiko kehilangan zat besi dan variasi kadar Hb. Selain itu, faktor gaya hidup seperti tingkat aktivitas fisik, status merokok, status penyerapan pencernaan, serta riwayat penyakit infeksi atau kronis yang tidak diukur secara mendalam dalam penelitian ini berpotensi menjadi faktor perancu yang memengaruhi kadar hemoglobin di luar variabel asupan gizi.

Penelitian ini terletak pada analisis yang komprehensif, tidak hanya menilai jumlah asupan zat gizi makro dan mikro, tetapi juga mengevaluasi indikator kualitas konsumsi berupa keberagaman pangan (DDS) serta frekuensi konsumsi harian pada komunitas vegetarian. Namun demikian, penelitian ini memiliki keterbatasan, antara lain penggunaan desain *cross-sectional* yang membatasi penentuan hubungan sebab-akibat secara kausal. Pengukuran asupan gizi yang mengandalkan ingatan (*recall*) berpotensi menimbulkan *recall bias*. Di samping itu, penelitian ini tidak melakukan pemeriksaan indikator laboratorium tambahan seperti kadar ferritin serum atau kadar vitamin B12 serum, sehingga evaluasi status simpanan zat gizi mikro masih terbatas pada tingkat asupan dan kadar hemoglobin saja.

SIMPULAN

Penelitian ini menunjukan bahwa pemeliharaan kadar hemoglobin pada komunitas vegetarian tidak hanya ditentukan oleh kecukupan jumlah asupan zat gizi, melainkan sangat bergantung pada keberagaman jenis bahan makanan dan keteraturan konsumsi harian. Keberagaman pangan berbasis nabati menjadi strategi utama untuk menjamin terpenuhinya asam amino esensial dan zat besi, sedangkan frekuensi konsumsi sumber vitamin B12 menjadi titik krusial yang memerlukan perhatian khusus karena keterbatasannya pada bahan pangan non-hewani. Penerapan pola makan vegetarian yang terencana, beragam, dan teratur merupakan faktor penentu utama dalam mendukung pemeliharaan kadar hemoglobin serta mencegah risiko anemia.

Edukasi gizi perlu difokuskan pada formulasi menu seimbang, strategi peningkatan absorpsi zat besi nabati melalui kombinasi vitamin C dan pembatasan konsumsi teh atau kopi saat makan, serta pemanfaatan pangan terfortifikasi maupun suplementasi vitamin B12 berdasarkan penilaian tenaga kesehatan. Selain itu, komunitas vegetarian dianjurkan untuk melakukan pemantauan kadar hemoglobin secara berkala sebagai bentuk deteksi

Copyright © 2026 by the Authors, Published by Department of Nutrition Science, Faculty of Medicine, Universitas Diponegoro, Journal of Nutrition College Volume 15 (4) Oktober 2026, P-ISSN: 2337-6236; E-ISSN: 2622-884X
This is an open access article under the CC BY-SA License(https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/)

dini anemia, yang didukung oleh penyediaan layanan konseling gizi khusus di fasilitas pelayanan kesehatan setempat guna mendampingi perencanaan pola makan yang aman dan memenuhi standar kecukupan gizi.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada kepala pengurus Vihara Rukun Maitreya dan Vege House Kota Bengkulu atas izin dan dukungan dalam pelaksanaan penelitian, serta kepada seluruh anggota komunitas vegetarian di Kota Bengkulu yang telah berpartisipasi dalam penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

1. Craig WJ, Mangels AR, Marsh K, Miles FL, Saunders A V, Haddad EH, et al. The Safe and Effective Use of Plant-Based Diets with Guidelines for Health Professionals. J Nutr. 2021;13(4144):1–29. https://doi.org/ 10.3390/nu13114144
2. Mulyanti, Nababan agnes sry vera, Desi SM, Putra GA, Fariandini A, Pamarta D, et al. Gizi Vegetarian. Akbar H, Tata, editor. Kota Bandung -: CV. MEDIA SAINS INDONESIA; 2020. 1–222 hal.
3. Fitriani F, Marlina Y, Roziana R, Rahmadini D. Gambaran Asupan Protein, Zat Besi Dan Kadar Hemoglobin Pada Remaja Putri Vegetarian Vegan Di Indonesia Vegetarian Society (Ivs). J Ris Gizi. 2021;9(1):11–5. https://doi.org/ 10.31983/jrg.v9i1.6502
4. Thamrin H, Masnilawati A. Hubungan antara Pengetahuan, Tingkat Konsumsi Protein, Zat Besi, dan Vitamin C dengan Kadar Hemoglobin pada Mahasiswi Kebidanan Halida Thamrin. J Penelit Kesehat Suara Forikes. 2021;12(April):30–3. https://doi.org/ 10.33846/sf12nk205
5. Slywitch E, Savalli C, Cl A, Duarte G, Arlete M, Schimith M. Iron deficiency in vegetarian and omnivorous individuals : Analysis of 1340 Individuals. J Nutr. 2021;1–13. https://doi.org/ 10.3390/ nu13092964
6. Henjum S, Groufh-jacobsen S, Stea TH, Tonheim LE. Iron Status of Vegans , Vegetarians and Pescatarians in Norway. J Biomol. 2021;1–10. https://doi.org/ 3390/biom11030454
7. Lee Y pang, Loh C hui, Hwang M jay, Lin C pin. Vitamin B12 deficiency and anemia in 140 Taiwanese female lacto-vegetarians. J Formos Med Assoc [Internet]. 2021;120(11):2003–9. https://doi.org/10.1016/j.jfma.2021.04.007
8. Leitao AE, Esteves GP, Mazzolani BC, Smaira FI, Santini MH, André HCS. Protein and Amino Acid Adequacy and Food Consumption by Processing Level in Vegans in Brazil. 2024;1–14. https://doi.org/ 10.1001/jamanetworkopen.2024.15233
9. Ayuningtyas IN, Tsani AFA, Candra A, Dieny FF. Analisis Asupan Zat Besi Heme Dan Non Heme, Vitamin B12 Dan Folat Serta Asupan Enhancer Dan Inhibitor Zat Besi Berdasarkan Status Anemia Pada Santriwati. J Nutr Coll. 2022;11(2):171–81. https://doi.org/ 10.14710/jnc.v11i2.32197
10. Salma AN, Andriani E. Correlation between Frequency of Food Consumption , Protein Intake and Micronutrients with Anemia in Adolescent Girls at SMAN 2 Tambun Selatan. J Kesehat Pasak Bumi Kalimantan. 2023;6(2):247–53. https://doi.org/ 10.30872/j.kes.pasmi.kal.v6i2.11197
11. Abby SO, Arini FA, Sufyan DL, Ilmi IMB. Hubungan Kepatuhan Konsumsi TTD , Asupan Zat Gizi , dan Status Gizi terhadap Kejadian Anemia pada Remaja Putri di SMPN 1 Gunungsari. J Amerta Nutr. 2023;7(2):213–23. https://doi.org/ 10.20473/amnt.v7i2SP.2023.21
12. Asante, Matilda Frimpong, Benjamin Intiful F, Nkumsah-riverson P, Nkan- SA, Ofori-amanfo B, Dogbe YY, Asare GA. Food consumption pattern and dietary diversity of a vegetarian population in Ghana. J Orig Artic. 2021;55(1):26–33. https://doi.org/ 10.4314/gmj.v55i1.5
13. WHO. Pedoman batas hemoglobin untuk menentukan anemia pada individu dan populasi. WHO, editor. 2024.
14. Kano EGP. Analisis Perbedaan Status Gizi Antara Kelompok Vegetarian Dan Non-Vegetarian Pada Usia Dewasa Di Surabaya. J Heal Tadulako J (Jurnal Kesehat Tadulako). 2023;9(2):128–36. https://doi.org/ 10.22487/htj.v9i2.662
15. Combariza MC, Aramburo M, Restrepo

Copyright © 2026 by the Authors, Published by Department of Nutrition Science, Faculty of Medicine, Universitas Diponegoro, Journal of Nutrition College Volume 15 (4) Oktober 2026, P-ISSN: 2337-6236; E-ISSN: 2622-884X
This is an open access article under the CC BY-SA License(https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/)

MR. Characterization of the dietary and sociodemographic profile of a group of Colombian vegetarian women in childbearing age during the period 2021-2022. J Rev Nutr. 2023;1–15. https://doi.org/ 10.1590/1678-9865202336e220227

16. Hardiansyah A, Khasanah AN, Hayati N. Hubungan Konsumsi Zat Besi, Kadar Hemoglobin, dan Status Gizi Terhadap Kebugaran Jasmani Remaja Putri di MA Al-Irsyad Gajah. Amerta Nutr. 2024;8(3):350–5. https://doi.org/10.20473/amnt.v8i3.2024.350-355
17. Zhong M, Wang Y, Min J, Wang F. Iron metabolism and ferroptosis in human health and disease. J BMC Biol. 2025;1–16. https://doi.org/ 10.1186/s12915-025-02378-6 BMC
18. Sharma N, Kishore J, Gupta M, Singla H, Dayma R, Sharma JB. The Minimum Dietary Diversity for Women (MDD-W) Score : Its Association With the Prevalence and Severity of Anemia in Pregnancy. J Cureus Part Spinger Nat. 2024;16(8). https://doi.org/ 10.7759/cureus.66248
19. Dratwa AB, Ston W, Bartecka WS, Grajek MG, Kotara KK, Kowalski O. The psychosocial aspects of vegetarian diets : A Cross-sectional study of the motivations , risks , and limitations in daily life. J Nutr. 2024;1–19. https://doi.org/ 10.3390/nu16152504
20. Rolands MR, Hackl LS, Bochud M, L KA. Protein Adequacy , Plant Protein Proportion , and Main Plant Protein Sources Consumed Across Vegan , Vegetarian , Pescovegetarian , and Semivegetarian Diets : A Systematic Review. J BMC Public Heal [Internet]. 2025;155(1):153–67. https://doi.org/10.1016/j.tjnut.2024.07.033
21. Serlie. Hubungan Asupan Vitamin B12 dengan Kadar Hemoglobin pada Vegetarian di Vihara Maitreya. J Kedokt Meditek. 2025;8(2):1–6. https://doi.org/ 10.24036/perspektif.v8i2.1083
22. Rolands MR, Hackl LS, Bochud M, L KA. Protein Adequacy , Plant Protein Proportion , and Main Plant Protein Sources Consumed Across Vegan , Vegetarian , Pescovegetarian , and Semivegetarian Diets : A Systematic Review. J Nutr [Internet]. 2025;155(1):153–67. https://doi.org/10.1016/j.tjnut.2024.07.033
23. Rahfiludin MZ, Arso SP, Joko T, Asna AF, Murwani R, Hidayanti L. Plant-based Diet and Iron Deficiency Anemia in Sundanese Adolescent Girls at Islamic Boarding Schools in Indonesia. J Nutr Metebolism. 2021;1–7. https://doi.org/ 10.1155/2021/6469883 Research
24. Abdalaal A, Ali H, Mohamed FHA, Hago S, Fathelrahman I, Elgali E. The Neurological Sequelae of Vitamin B12 Deficiency : A Systematic Review and Randomized Controlled Trial. J Cureus Part Spinger Nat. 2025;17(5):2–6. https://doi.org/ 10.7759/cureus.83668
25. Henjum S, Groufh-jacobsen S, Lindsay A, Raael E, Israelsson AM, Shahab-ferdows S, et al. Adequate vitamin B 12 and folate status of Norwegian vegans and vegetarians. Br J ofNutrition. 2023;2076–83. https://doi.org/ 10.1017/S0007114522002987
26. Storz MA, Kowarschik S, Herter J, Huber1 R. Whole blood count data and hematological parameters in US vegetarians. J Eur Nutr. 2025; https://doi.org/ 10.1007/s00394-025-03778-8
27. Rafailia D, Halloran A, Rippin HL, Christina A, Dardavesis TI, Williams J, et al. Intake and adequacy of the vegan diet . A systematic review of the evidence. J Clin Nutr [Internet]. 2021;40(5):3503–21. https://doi.org/10.1016/j.clnu.2020.11.035
28. Leitao AE, Esteves GP, Mazzolani BC, Smaira FI, Santini MH, André HCS. Protein and Amino Acid Adequacy and Food Consumption by Processing Level in Vegans in Brazil. J Jama Netw. 2024;1–14. https://doi.org/10.1001/jamanetworkopen.2024.18226
29. Rianti NW, Helman LR, Alfaraby G, Erlangga R. Peran vegetarian dalam menjaga kesehatan dan nutrisi wanita dengan landasan etika. J Ilm Multidisiplin. 2025;1(2):408–17. https://doi.org/ 10.59031/sinergi.v1i1.57

Copyright © 2026 by the Authors, Published by Department of Nutrition Science, Faculty of Medicine, Universitas Diponegoro, Journal of Nutrition College Volume 15 (4) Oktober 2026, P-ISSN: 2337-6236; E-ISSN: 2622-884X
This is an open access article under the CC BY-SA License(https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/)