

## The Relationship Between Protein, Iron, Vitamin C and Vitamin B12 Intake and The Incidence of Anemia

### Hubungan Asupan Protein, Zat Besi, Vitamin C dan Vitamin B12 dengan Kejadian Anemia

Ramtina Tamala<sup>1</sup>, Tonny Cortis Maigoda<sup>2\*</sup>, Desri Suryani<sup>3</sup>, Yenni Okfriani<sup>4</sup>, Ahmad Rizal<sup>5</sup>  
<sup>1,2,3,4,5</sup> Politeknik Kesehatan Kementerian Kesehatan Bengkulu, Bengkulu, Indonesia  
Email: [tony@poltekkesbengkulu.ac.id](mailto:tony@poltekkesbengkulu.ac.id)

#### Article Info

#### Article history

Received date: 2024-07-09

Revised date: 2024-12-24

Accepted date: 2024-12-30



#### Abstract

Anemia is a condition when hemoglobin is lower than normal levels. The purpose of this study was to determine the relationship of protein intake, iron, vitamin C and vitamin B12 in adolescent girls of SMKN 3 majoring in culinary. This research method uses analytical observation with a cross sectional method. the sample used in this study was 60 young women majoring in cosmetology taken using simple random sampling. Intake of protein, iron, vitamin C, vitamin B12 using the 3x24 hour Food Recall form and measurement of Hb levels using the Earsy touch GcHb tool. Univariate and bivariate data analysis were processed using the chi-square test with a significance level of  $\alpha=0.05$ . Conclusion most of the respondents had insufficient intake of protein, iron and there was a significant relationship, while vitamin c and vitamin B12 with the incidence of anemia did not have a significant relationship.

#### Keywords:

Protein Intake; Iron; Vitamin C; Vitamin B12; Anemia

#### Abstrak

Anemia merupakan keadaan ketika hemoglobin lebih rendah dari pada kadar normal. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui hubungan asupan protein, zat besi, vitamin C dan vitamin B12 dengan kejadian anemia pada remaja putri SMKN 3 jurusan tata boga. Metode penelitian ini menggunakan observasi analitik dengan metode *cross sectional*. Sampel yang digunakan dalam penelitian ini sebanyak 60 remaja putri jurusan tata boga yang diambil menggunakan *simple random sampling*. Asupan protein, zat besi, vitamin C, vitamin B12 menggunakan form *Food Recall 3x24 jam* dan pengukuran kadar Hb menggunakan alat *Earsy touch GcHb*. Analisis data univariat dan bivariat diolah menggunakan uji chi-square dengan tingkat kemaknaan  $\alpha=0,05$ . Kesimpulan sebagian besar responden memiliki asupan protein, zat besi kurang dan terdapat hubungan yang signifikan, sedangkan vitamin c dan vitamin B12 dengan kejadian anemia tidak terdapat hubungan signifikan.

#### Kata Kunci:

Asupan Protein; Zat Besi; Vitamin C; Vitamin B12; Anemia

#### PENDAHULUAN

Kadar hemoglobin yang lebih rendah dari pada kadar normal yang terkait dengan gizi, akan menimbulkan anemia yang menjadi permasalahan bagi sistem kesehatan di seluruh

dunia, termasuk sistem kesehatan di Indonesia. Di sekolah masalah gizi sering terjadi pada anak-anak, remaja, dan wanita usia subur, karena mereka adalah kelompok usia yang rentan mengalami kekurangan hemoglobin [1].

Anemia terjadi ketika keadaan kadar hemoglobin yang berkurang dalam tubuh di bawah batas normal, yaitu 12 g/dL, menurut umur dan jenis kelamin. Hemoglobin merupakan suatu metaloprotein yang mengandung zat besi dalam sel darah merah yang disebut hemoglobin berfungsi sebagai pengangkut oksigen dari paru-paru ke seluruh tubuh [2].

Pada tahun 2019, World Health Organization (WHO) menyatakan prevalensi secara global anemia pada wanita usia 15-49 tahun berjumlah 29,9% yang mengalami anemia.

Anemia didefinisikan sebagai penurunan jumlah sel darah merah, sering kali disertai dengan penurunan konsentrasi hemoglobin dan perubahan morfologi sel darah merah, semua anemia disertai dengan gangguan suplai oksigen jaringan sehingga menyebabkan kelemahan dan kelelahan disertai penurunan kapasitas kognitif dan performa kerja [3]. Gejala anemia sering timbul seperti kehilangan selera makan, kesulitan fokus, penurunan sistem kekebalan tubuh, dan gangguan perilaku, orang lain mungkin lebih mengenalinya dengan Gejala 5L, yaitu lemah, letih, lesu, lelah, lunglai, dan wajah pucat [4]. Anemia juga dapat disebabkan oleh kehilangan darah akut atau kronis secara fisiologis atau patofisiologis. Anemia defisiensi besi paling sering disebabkan oleh menstruasi pada wanita dan remaja putri. Anemia defisiensi besi paling sering disebabkan oleh menstruasi pada wanita dan remaja putri [5].

Berdasarkan hasil laporan Risesdas tahun 2018 tercatat anemia pada wanita berjumlah (27,2%). Terdapat di Kota Bengkulu pada tahun 2019 usia 15-19 tahun sebanyak 104 (0,25%) mengalami anemia. Remaja putri adalah sekelompok umur yang rentan kehilangan zat besi sebesar 1,25 mg/hari karena haid setiap bulan, yang meningkatkan risiko anemia [6].

Tubuh membutuhkan protein untuk berbagai fungsi gizi, termasuk menyediakan energi dan zat pembangun dan pengatur [7]. Protein juga

bertanggung jawab atas pembentukan sel darah merah karena mereka membangun dan mengatur tubuh, protein adalah salah satu nutrisi penting. Defisiensi besi dan gangguan transportasi zat besi ke sumsum tulang dapat terjadi akibat asupan protein yang tidak mencukupi. Akibatnya, produksi sel darah merah akan terganggu [8].

Tubuh sangat membutuhkan zat besi untuk pembentukan hemoglobin. Fluks harian zat besi dalam tubuh melalui tiga cara yaitu aliran sekitar 20-25 mg besi yang dihasilkan degradasi sel darah merah tua di makrofag dilepaskan ke dalam sirkulasi dan diangkut ke sumsum tulang untuk eritropoiesis. Hilangnya sekitar 1-2 mg zat besi terjadi melalui pengelupasan kulit dan pendarahan ringan, dan digantikan oleh penyerapan makanan di duodenum. Terakhir, zat besi yang disimpan dilepaskan dari hepatosit untuk memenuhi kebutuhan zat besi, dan kelebihan zat besi diambil oleh hepatosit untuk disimpan apabila besi habis, tubuh akan kekurangan sel darah merah dan jumlah hemoglobin, yang menyebabkan anemia [9].

Dengan mengubah feri menjadi fero dalam usus halus, vitamin C dapat meningkatkan absorpsi besi dalam bentuk nonheme hingga empat kali lipat. Vitamin C juga menghentikan pembentukan hemosiderin yang sulit dimobilisasi, yang memungkinkan pemindahan besi jika diperlukan. Mengonsumsi makanan yang mengandung vitamin C, seperti jeruk, pepaya, mangga, nanas, dan tomat, adalah cara untuk mengatasi kadar hemoglobin rendah. Untuk membantu penyerapan besi, sayuran seperti daun-daunan hijau dan kol [7]. Vitamin B12 sebagai penjaga nafsu makan dan mencegah terjadinya anemia, vitamin B12 berfungsi dalam pembentukan sel darah merah, yang mengakibatkan penurunan jumlah sel darah merah [10]. Makanan yang mengandung vitamin B12 yang tinggi, seperti

hati, daging, udang, dan kerang, dan makanan yang memiliki daya absorpsi besi yang rendah, menyebabkan peningkatan asupan vitamin B12 terkait dengan peningkatan kadar hemoglobin [11].

Anemia gizi besi pada remaja menyebabkan penurunan produktifitas kerja dan kemampuan akademik di sekolah karena kurangnya minat dan fokus dalam belajar [12]. Pucat adalah salah satu gejala utama anemia. Keadaan ini biasanya menyebabkan volume darah menurun, penurunan hemoglobin, dan vasokonstriksi pada pembuluh darah untuk memaksimalkan pasokan oksigen [13]. Penelitian tentang asupan zat gizi keterkaitannya dengan anemia pada remaja putri sudah banyak dilakukan namun pada remaja putri di Sekolah Tata Boga belum dilakukan, hal ini penting diketahui apakah siswa yang belajar tentang makanan dan mengerti tentang manfaatnya bagi kesehatan termasuk anemia sejauh ini belum pernah dilakukan. Oleh sebab itu tujuan penelitian ini adalah ingin mengetahui apakah ada hubungan asupan protein, zat besi, vitamin C dan vitamin B12 pada remaja putri SMKN 3 jurusan tata boga.

## METODE

Desain peneliti ini adalah cross sectional yang dilakukan pada bulan mei 2024. Kriteria inklusi subjek adalah seluruh remaja putri jurusan tata boga Kota Bengkulu, bersedia menjadi responden, sehat jasmani dan rohani, tidak saat menstruasi. Kriteria eksklusi antara lain tidak dapat menghadiri penelitian, sakit fisik dan tidak masuk sekolah tidak dapat mengikuti penelitian, dan tidak bersedia menjadi responden penelitian.

Variabel bebas terbagi dari protein, zat besi, vitamin C dan vitamin B12, sedangkan variabel terikat anemia. Dalam metode penelitian, alat

yang digunakan, alat pengukuran kadar Hb dengan menggunakan alat Earsy touch GcHb dan form Food Recall 3x24 jam [14]. Data dianalisis menggunakan uji chi-square menggunakan aplikasi SPSS. Penelitian ini telah mendapat persetujuan dari Komite Etik Politeknik Kesehatan Kementerian Bengkulu dengan No.KEPK.BKL/230/05/2024. Lokasi penelitian ini dilakukan di SMKN 3 Jurusan Tata Boga Kota Bengkulu pada bulan mei 2024. Dengan jumlah responden 60 orang, subjek penelitian dipilih dengan menggunakan metode simpel random sampling. Perhitungan sampel menggunakan rumus Lemeshow, diperoleh jumlah subjek sebanyak 480 orang, kemudian ditambah 10% untuk memperkirakan hilangnya subjek atau data kuesioner yang lengkap, sehingga subjek minimal 60 orang.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian yang dilakukan memperoleh data Gambaran asupan protein, zat besi, vitamin C, vitamin B12 dengan kejadian anemia pada remaja putri SMKN 3 jurusan tata boga pada table 1.

Tabel 1. Gambaran Asupan Protein, Zat Besi, Vitamin C dan Vitamin B12 dengan Kejadian Anemia

No	Variabel	n	%
1	Protein		
	Kurang	48	80,0
	Cukup	12	20,0
	Jumlah	60	100
2	Zat Besi		
	Kurang	45	75,0
	Cukup	15	25,0
	Jumlah	60	100
3	Vitamin C		
	Kurang	49	81,7
	Cukup	11	18,3
	Jumlah	60	100
4	Vitamin B12		
	Kurang	51	85,0
	Cukup	9	15,0

	Jumlah	60	100
5	Kejadian Anemia		
	Anemia	34	56,7
	Tidak Anemia	26	43,3
	Jumlah	60	100

Tabel 1 didapatkan bahwa 48 orang (80%) remaja putri asupan protein kurang, 45 orang (75%) memiliki zat besi kurang, 49 (81,7%) asupan vitamin C kurang, 51 (85%) vitamin B12 kurang dan 34 orang (56,7%) mengalami anemia.

Tabel 2. Hubungan Asupan Protein dengan Kejadian Anemia

Asupan Protein	Kejadian Anemia				Total	OR	p-value
	Anemia		Tidak Anemia				
	n	%	n	%			
Kurang	31	64,6	17	35,4	48	100	5,8 0,03
Cukup	3	25,0	9	75,0	12	100	
Total	34	56,7	26	43,3	60	100	

Tabel 2 menunjukkan 48 remaja putri memiliki protein kurang sebanyak 31 orang (64,6%) mengalami anemia. Dari 12 remaja putri asupan protein cukup terdapat 9 orang (75%) tidak anemia. Hasil uji OR= 5,81 menunjukkan bahwa asupan protein kurang akan mengalami resiko anemia 5,8 kali lebih besar terhadap orang yang asupan protein tidak cukup dibandingkan yang asupan protein cukup.

Dari hasil tabel 2 menunjukkan ada hubungan antara asupan protein dengan kejadian anemia pada remaja putri SMKN 3 jurusan tata boga Kota Bengkulu dengan *p-value* 0,032 < 0,005, dapat diketahui bahwa asupan protein sangat berpengaruh dengan kadar hemoglobin didalam tubuh. Remaja putri dirumah sebagian besar sudah memenuhi kebutuhan protein hewani, namun makanan yang dibeli dari luar dan sekolah seperti mie instan, gorengan, batagor kurang mengandung

protein hewani. Selain itu juga alasan remaja putri memilih makanan tersebut karena tersedia dikantin sekolah dan berdekatan dengan sekolah hal ini menyebabkan asupan protein remaja putri dikategorikan kurang.

Penelitian serupa dilakukan penelitian Al-mukhsin (2024) menunjukkan bahwa ada hubungan asupan protein dengan kejadian anemia dengan hasil *p-value* 0,001. Hal ini menunjukan jika kebutuhan protein tubuh tidak terpenuhi, proses absorpsi zat besi dalam usus halus akan terhambat, yang dibantu oleh transferrin dan ferritin untuk membawa zat besi ke sumsum tulang saat pembentukan hemoglobin [15].

Peneliti sejalan dengan Soedijanto (2019) menunjukkan hubungan antara asupan protein dan insiden anemia dengan *p-value* 0,000. Bahwa kemungkinan mengalami anemia dapat meningkat karena kurangnya konsumsi protein. Protein juga mengangkut zat besi, melalui transferrin. Kekurangan protein dapat mengganggu transpor zat besi dan pembentukan hemoglobin dan sel darah merah, yang pada akhirnya dapat menyebabkan anemia defisiensi besi [16].

Defisiensi besi terjadi ketika transportasi zat besi terhambat karena kekurangan protein, yang menyebabkan kadar hemoglobin di dalam darah lebih rendah dari normal. Kurangnya asupan sayur dan buah yang membantu penyerapan protein dapat menyebabkan anemia pada remaja putri yang sudah mengkonsumsi sumber protein yang cukup. Ada dua jenis Fe dalam makanan: Fe heme (dari lauk hewani seperti daging, ikan, dan hati) dan Fe non heme (dari tumbuh-tumbuhan seperti sayur-sayuran, kacang-kacangan) [17].

Tabel 3. Hubungan Zat Besi dengan Kejadian Anemia

Zat Besi	Kejadian Anemia				Total		OR	p-value
	Anemia		Tidak Anemia					
	n	%	n	%	n	%		
Kurang	30	66,7	15	33,3	48	100	5,5	0,16
Cukup	4	26,7	11	73,3	12	100		
Total	34	56,7	26	43,3	60	100		

Tabel 3 menunjukkan 45 remaja putri memiliki zat besi kurang didapatkan 30 orang (66,7%) mengalami anemia. Dari 15 responden zat besi cukup terdapat 11 orang (73,3%) tidak anemia. Uji OR= 5,5 menunjukkan bahwa asupan zat besi kurang akan mengalami resiko anemia 5,5 kali lebih besar terhadap orang yang asupan zat besi tidak cukup dibandingkan yang asupan zat besi cukup.

Tabel 3 menunjukkan ada hubungan antara asupan zat besi dengan kejadian anemia pada remaja putri SMKN 3 jurusan tata boga Kota Bengkulu nilai *p-value* 0,16 <0,005. Hal ini menunjukkan bahwa kebiasaan remaja putri mengkonsumsi makanan yang dapat mengganggu penyerapan besi seperti minum kopi dan teh yang dikonsumsi secara bersamaan saat waktu makan, dapat menyebabkan penyerapan besi lebih rendah serta faktor lain seperti penurunan asupan zat besi.

Penelitian Hidayati (2023) sejalan, yang menemukan hubungan antara asupan zat besi dan kasus anemia dengan nilai *p-value* 0,006, menunjukkan bahwa remaja putri kurang mengkonsumsi zat besi, yang meningkatkan kemungkinan mereka mengalami anemia defisiensi besi. Konsumsi makanan tinggi kalori, lemak, dan natrium, seperti junk food, menyebabkan remaja tidak mengkonsumsi makanan lain yang mengandung zat besi. Pada remaja putri, konsumsi makanan yang kurang beragam menyebabkan asupan zat besi yang rendah [18].

Kekurangan zat besi, tingkat penyerapan besi yang rendah, dan peningkatan kebutuhan besi pada masa pertumbuhan remaja menyebabkan anemia, yang mengganggu

eritropoesis. Pilihan makanan remaja dipengaruhi oleh gaya hidup dan lingkungan. Kebiasaan diet yang buruk, konsumsi makanan yang tidak mencukupi meningkatkan penyerapan zat besi, dan konsumsi berlebihan makanan yang menghambat besi [19].

Tabel 4. Hubungan Asupan Vitamin C dengan Kejadian Anemia

Vitamin C	Kejadian Anemia				Total		OR	p-value
	Anemia		Tidak Anemia					
	n	%	n	%	n	%		
Kurang	31	63,3	18	36,7	49	100	4,59	0,66
Cukup	3	27,3	8	72,7	11	100		
Total	34	56,7	26	43,3	60	100		

Tabel 4 menunjukkan 49 remaja putri memiliki vitamin C kurang terdapat 31 orang (63,3%) mengalami anemia. Dari 11 remaja putri asupan vitamin C cukup terdapat 8 orang (72,7%) tidak anemia. Hasil uji OR= 4,59 menunjukkan bahwa asupan vitamin C kurang akan mengalami resiko anemia 4,59 kali lebih besar terhadap orang yang asupan vitamin C tidak cukup dibandingkan yang asupan vitamin C cukup.

Dari tabel 4 menunjukkan tidak ada hubungan asupan vitamin C dengan kejadian anemia pada remaja putri SMKN 3 jurusan tata boga Kota Bengkulu dengan *p-value* 0,66 >0,005. Hal ini menyebabkan antara lain konsumsi vitamin C sebagian besar responden (72,7%) dengan kategori cukup, dan kategori kurang (63,3%) artinya meskipun tidak berhubungan secara signifikan namun telah mendekati *p-value* 0,005.

Penelitian sebelumnya serupan dilakukan Lewa (2016) menemukan bahwa tidak ada hubungan antara konsumsi vitamin C dengan kejadian anemia nilai *p-value* 1,000, yang berarti hipotesis penelitian ditolak secara statistik. Vitamin C dapat mencegah anemia

dengan membantu penyerapan zat besi. Namun, fungsi vitamin C sebagai enhancer zat besi tidak akan berhasil ketika zat besi dikonsumsi dalam jumlah yang terbatas. Selain itu, sayuran dan buah adalah sumber vitamin dan mineral yang baik, dan vitamin C dapat meningkatkan absorpsi besi didalam tubuh [20].

Vitamin C banyak hilang saat remaja putri mengalami menstruasi, remaja putri lebih rentan terhadap anemia dari pada remaja laki-laki, karena vitamin C diperlukan untuk meningkatkan massa tubuh dan pembentukan eritrosit atau sel darah merah [21].

Penelitian ini sejalan dengan Sholicha (2019) yang menyatakan tidak ada hubungan asupan vitamin C dengan kejadian anemia dengan nilai *p-value* 0,186. Pengangkutan besi dari transferrin dalam darah ke ferritin di hati, sumsum tulang belakang, dan limpa dibantu oleh vitamin C, yang memainkan peran penting dalam meningkatkan penyerapan zat besi dalam usus. Vitamin C memiliki kemampuan untuk mengurangi efek penghambatan yang disebabkan oleh zat-zat tertentu selama proses penyerapan bahan makanan nabati, seperti tannin [23].

Selain itu, vitamin C dapat terjadi karena kurangnya konsumsi vitamin C dalam makanan sehari-hari, padahal remaja putri lebih banyak kehilangan darah, akibat menstruasi vitamin C bertindak sebagai *enhancer* yang kuat dalam mereduksi ion ferri menjadi ion ferro. Sehingga mudah diserap dalam pH lebih tinggi dalam duodenum dan usus halus [24].

Tabel 5. Hubungan Vitamin B12 dengan Kejadian Anemia

Vitamin B12	Kejadian Anemia				Total		OR	<i>p-value</i>
	Anemia		Tidak Anemia					
	n	%	n	%	n	%		
Kurang	32	62,7	19	37,3	51	100	5,89	0,58
Cukup	2	22,2	7	77,8	9	100		
Total	34	56,7	26	43,3	60	100		

Tabel 5 menunjukkan 51 remaja putri memiliki vitamin B12 kurang sebanyak 32 orang (62,7%) mengalami anemia. Dari 9 remaja putri asupan vitamin B12 cukup terdapat 7 orang (77,8%) tidak anemia. Hasil uji OR= 5,89 menunjukkan bahwa asupan vitamin B12 kurang akan mengalami resiko anemia 5,89 kali lebih besar terhadap orang yang asupan vitamin B12 tidak cukup dibandingkan yang asupan vitamin B12 cukup.

Tabel 5 didapatkan tidak ada hubungan vitamin B12 dengan kejadian anemia pada remaja putri SMKN 3 jurusan tata boga Kota Bengkulu dengan *p-value* 0,58 > 0,005. Walaupun tidak berhubungan namun angka *p-value* telah mendekati 0,005 artinya ada kecenderungan bahwa kurang konsumsi vitamin B12 akan menyebabkan anemia.

Penelitian sejalan dengan Supriadi (2022) menemukan bahwa tidak ada hubungan antara vitamin B12 dengan kejadian anemia dengan *p-value* 0,180. Kekurangan vitamin B12 pada anak-anak dapat menyebabkan anemia megaloblastik, pertumbuhan yang buruk, dan peningkatan kemungkinan infeksi. Penyakit ini merupakan penyebab penting reversibel dari penekanan sumsum tulang yang pada saat gejalanya muncul dapat menyerupai keganasan hematologi [25]. Sintesis DNA dan replikasi sel terganggu jika kekurangan vitamin B12, menyebabkan anemia [26].

## SIMPULAN

Penelitian ini menyimpulkan bahwa hampir seluruh responden memiliki asupan protein, zat besi, vitamin C, vitamin B12 yang kurang dan mengalami anemia dikarenakan siswi masih kurang memperhatikan makanan yang mereka konsumsi serta pola makan yang buruk. Didapatkan dari data hasil penelitian yang dilakukan melalui wawancara lapangan diperoleh bahwa hampir seluruh responden jarang mengkonsumsi bahan pangan lauk hewani (daging, ikan dan hati) serta sayuran dan buah-buahan, sehingga kekurangan zat besi dan asupan gizi yang tidak seimbang dapat menyebabkan penurunan produksi sel darah merah, yang dapat menyebabkan anemia.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] M. Juffrie, S. Helmyati, and M. Hakimi, "Nutritional anemia in Indonesia children and adolescents: Diagnostic reliability for appropriate management," *Asia Pac. J. Clin. Nutr.*, vol. 29, no. December, pp. 18–31, 2020, doi: 10.6133/APJCN.202012\_29(S1).03.
- [2] J. Fitriany and A. I. Saputri, "Anemia Defisiensi Besi. Jurnal," *Kesehat. Masy.*, vol. 4, no. 1202005126, pp. 1–30, 2018, [Online]. Available: [https://www.researchgate.net/publication/342497595\\_ANEMIA\\_DEFISIENSI\\_BESI](https://www.researchgate.net/publication/342497595_ANEMIA_DEFISIENSI_BESI)
- [3] K. Schümann and N. W. Solomons, "Perspective: What makes it so difficult to mitigate worldwide anemia prevalence?," *Adv. Nutr.*, vol. 8, no. 3, pp. 401–408, 2017, doi: 10.3945/an.116.013847.
- [4] H. Nasruddin, R. Faisal Syamsu, and D. Permatasari, "Angka Kejadian Anemia Pada Remaja di Indonesia," *Cerdika J. Ilm. Indones.*, vol. 1, no. 4, pp. 357–364, 2021, doi: 10.59141/cerdika.v1i4.66.
- [5] K. da Silva Lopes *et al.*, "Nutrition-specific interventions for preventing and controlling anaemia throughout the life cycle: an overview of systematic reviews," *Cochrane Database Syst. Rev.*, vol. 2021, no. 9, 2021, doi: 10.1002/14651858.CD013092.pub2.
- [6] R. Nuraeni, P. Sari, N. Martini, S. Astuti, and L. Rahmiati, "Peningkatan Kadar Hemoglobin melalui Pemeriksaan dan Pemberian Tablet Fe Terhadap Remaja yang Mengalami Anemia Melalui 'Gerakan Jumat Pintar,'" *J. Pengabd. Kpd. Masy. (Indonesian J. Community Engag.*, vol. 5, no. 2, p. 200, 2019, doi: 10.22146/jpkm.40570.
- [7] Almatsier Sunita, *Prinsip Dasar Ilmu Gizi*. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama: PT Gramedia Pustaka Utama, 2010. [Online]. Available: <https://www.scribd.com/document/631634236/Buku-Digital-Prinsip-Dasar-Ilmu-Gizi-pdf>
- [8] K. A. Anemia, I. Protein, and I. Anemia, "Pengetahuan tentang Anemia , Asupan Protein , Zat Besi , Seng dan Kejadian Anemia pada Remaja Putri," vol. 18, no. 3, pp. 213–224, 2023, doi: <https://doi.org/10.35842/mr.v18i4.802>.
- [9] Y. Xu, V. M. Alfaro-Magallanes, and J. L. Babbitt, "Physiological and pathophysiological mechanisms of hepcidin regulation: clinical implications for iron disorders," *Br. J. Haematol.*, vol. 193, no. 5, pp. 882–893, 2021, doi: 10.1111/bjh.17252.
- [10] D. Supriadi, T. A. Budiana, and G. Jantika, "Kejadian Anemia Berdasarkan Asupan Energi, Vitamin B6, Vitamin B12, Vitamin C Dan Keragaman Makanan Pada Anak Sekolah Dasar Di Mi Pui Kota Cimahi," *J. Ilmu Kesehat. Bhakti Husada Heal. Sci. J.*, vol. 13, no. 01, pp. 103–115, 2022, doi:

- 10.34305/jikbh.v13i1.467.
- [11] M. R. Nugroho and R. A. D. Sartika, "Vitamin B12 Intake to Megaloblastic Anemia on Vegetarian in Vihara Meitriya Palembang," *J. Community Health*, vol. 4, no. 2, pp. 40–45, 2018, doi: <https://doi.org/10.3390/nu6051861>.
- [12] A. Listiana, "Analisis Faktor-Faktor yang Berhubungan Dengan Kejadian Anemia Gizi Besi pada Remaja Putri di SMKN 1 Terbanggi Besar Lampung Tengah," *J. Kesehat.*, vol. 7, no. 3, p. 455, 2016, doi: [10.26630/jk.v7i3.230](https://doi.org/10.26630/jk.v7i3.230).
- [13] E. Novita Sari, "Novita Sari, Eka. 2020. 'Open Acces Acces.' Jurnal Bagus 02(01): 402–6.," *J. Bagus*, vol. 02, no. 01, pp. 402–406, 2020.
- [14] Putri Kurniawati, "Survey Konsumsi Pangan," *Univ. Nusant. PGRI Kediri*, vol. 01, pp. 1–7, 2017.
- [15] D. I. M. T. S. Al-mukhsin, "Hubungan Asupan Protein , Vitamin C Dan Zat Besi Terhadap Status Gizi Dan Kejadian Anemia Pada Siswi the Relationship of Protein , Vitamin C and Iron Intake on Nutritional Status and the Incident of Anemia in Students At Mts Al-Mukhsin," vol. 6, no. April, pp. 48–57, 2024.
- [16] S. G. A. Soedijanto, N. H. Kapantow, and A. 2015 Basuki, "Hubungan Antara Asupan Zat Besi dan Protein dengan Kejadian Anemia pada Siswi Smp Negeri 10 Manado," *J. Ilm. Farm.*, vol. 4, no. 4, pp. 327–332, 2019.
- [17] D. Permatasari and E. Soviana, "Hubungan Asupan Protein Terhadap Kejadian Anemia pada Remaja Putri," *Indones. J. Nutr. Sci. Food*, vol. 8, no. 2, pp. 8–13, 2022, [Online]. Available: <http://e-journal.ivet.ac.id/index.php/IJNuFo/about>
- [18] U. B. I. Hidayati. Y, Sulastri. D, "ARTIKEL PENELITIAN Hubungan Asupan Protein dan Zat Besi dengan Kejadian Anemia," vol. 46, no. 2, pp. 385–393, 2023.
- [19] C. N. Sadrina and N. S. Mulyani, "Asupan Protein, Zat Besi, Dan Vitamin C Dengan Kejadian Anemia Pada Mahasiswi Gizi Poltekkes Kemenkes Aceh," *Gizido*, vol. 13, no. 1, pp. 33–41, 2021.
- [20] A. F. Lewa, "Hubungan Asupan Protein, Zat Besi dan Vitamin C dengan Kejadian Anemia pada Remaja Putri di MAN 2 Model Palu," vol. 3, no. 1, pp. 26–31, 2016.
- [21] R. F. Handriyanti, "Hubungan Pengetahuan Gizi, Frekuensi Konsumsi Inhibitor Zat Besi, Asupan Vitamin C, Zat Besi, Dan Protein Dengan Kejadian Anemia Pada Siswi Smkn 5 Kota Bekasi," *J. Kesehat. Sainatika Meditory*, vol. 5, no. 2, p. 28, 2022, doi: [10.30633/jsm.v5i2.1533](https://doi.org/10.30633/jsm.v5i2.1533).
- [22] C. A. Sholicha And L. Muniroh, "Hubungan Asupan Zat Besi, Protein, Vitamin C Dan Pola Menstruasi Dengan Kadar Hemoglobin Pada Remaja Putri Di Sman 1 Manyar Gresik," *Media Gizi Indones.*, Vol. 14, No. 2, P. 147, 2019, Doi: [10.20473/Mgi.V14i2.147-153](https://doi.org/10.20473/Mgi.V14i2.147-153).
- [23] Ni'matush Sholihah, "Hubungan Tingkat Konsumsi Protein, Vitamin C, Zat Besi dan Asam Folat dengan Kejadian Anemia Pada Remaja Putri SMAN 4 Surabaya," *Amerta Nutr.*, vol. 3, no. 3, pp. 135–141, 2019, doi: [10.2473/amnt.v3i3.2019.135-141](https://doi.org/10.2473/amnt.v3i3.2019.135-141).
- [24] Nurwahidah, I. Mulyasari, and G. S. Pontang, "Hubungan Antara Asupan Zat Besi, Asam Folat Dan Vitamin C Dengan Kadar Hemoglobin Pada Remaja Putri Usia 15-18 Tahun Di Smk Bina Nusantara Ungaran Barat Kabupaten Semarang," *J. Gizi Dan Kesehat.*, vol. 10, no. 24, pp. 49–60, 2018, doi: [10.35473/jgk.v10i24.30](https://doi.org/10.35473/jgk.v10i24.30).
- [25] N. Sharma, S. Kunwar, and A. K. Shrestha, "Vitamin B12 Deficiency Resembling Acute Leukemia: A Case Report," *J. Nepal Med. Assoc.*, vol. 59, no. 243, pp. 1182–1184, 2021, doi: [10.31794/jnma.v59i243.1182-1184](https://doi.org/10.31794/jnma.v59i243.1182-1184).

- 10.31729/JNMA.6600.
- [26] A. A. Hapsari and L. Hidayati, "Hubungan Asupan Vitamin C dan Vitamin B12 dengan Kejadian Suspek Anemia pada Remaja Putri di Kabupaten Sukoharjo," *Heal. Inf. J. Penelit.*, vol. 15, no. 2, pp. 1–13, 2023.