

## ASUPAN PROTEIN BERHUBUNGAN DENGAN KEJADIAN ANEMIA PADA SISWI SMAN 11 MEDAN

<sup>K</sup>Hardi Firmansyah<sup>1</sup>, Wildah Afani Harahap<sup>1</sup>, Risti Rosmiati<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Gizi, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Medan, Jl. Willem Iskandar Pasar V, Medan, Sumatera Utara, Indonesia, 20221

### Info Artikel:

Disubmit: 12-03-2024

Direvisi: 06-05-2024

Diterima: 29-06-2024

Dipublikasi: 30-06-2024

### <sup>K</sup>Penulis Korespondensi:

Email:

hardigizi@unimed.ac.id

### Kata kunci:

**Anemia, Asupan Protein, Hemoglobin, Remaja, SQ-FFQ**

**DOI : 10.47539/gk.v16i1.444**

### ABSTRAK

Anemia defisiensi besi (ADB) merupakan jenis anemia yang paling umum terjadi pada remaja perempuan dibandingkan kelompok umur lainnya. ADB dipengaruhi berbagai faktor seperti sosioekonomi, sosiodemografi, kondisi fisiologis dan patologis, pola makan, serta asupan zat gizi termasuk protein. Tujuan penelitian ini menganalisis hubungan antara asupan protein dan kejadian anemia pada siswi SMA Negeri 11 Medan dengan mengontrol variabel sosiodemografi. Penelitian ini menggunakan desain potong lintang pada 68 orang siswi SMA Negeri 11 Medan. Data asupan protein (g/hari) dikumpulkan menggunakan *semi-quantitative food frequency questionnaire (SQ-FFQ)*, sedangkan data kejadian anemia diperoleh melalui pengukuran kadar hemoglobin darah kapiler. Data karakteristik sosiodemografi dikumpulkan melalui wawancara menggunakan kuesioner. Uji beda *Mann-Whitney* digunakan untuk menganalisis perbedaan karakteristik responden, sedangkan regresi logistik kerangka konsep etiologik digunakan untuk menganalisis hubungan antara asupan protein dan kejadian anemia dengan dan tanpa pengontrolan variabel karakteristik sosiodemografi. Semua analisis dianggap bermakna jika nilai  $p < 0,05$ . Asupan protein (g/hari) responden yang mengalami anemia signifikan lebih rendah dibandingkan siswa yang tidak mengalami anemia ( $p < 0,05$ ). Karakteristik sosiodemografi tidak berbeda signifikan antara responden yang mengalami anemia dan tidak anemia ( $p > 0,05$ ). Asupan protein berhubungan secara bermakna dengan kejadian anemia sebagai faktor protektif pada siswi kelas XI SMA Negeri 11 Medan, baik sebelum maupun setelah pengontrolan dengan variabel sosiodemografi. Temuan ini menekankan pentingnya mencukupi asupan protein untuk mencegah anemia pada remaja.

### ABSTRACT

Iron deficiency anemia (IDA) is the most prevalent type of anemia in adolescent girls compared to other age groups. ADB is influenced by various factors such as socioeconomic, sociodemographic, physiological, and pathological conditions, diet, and nutritional intake, including protein. This study aimed to analyze the relationship between protein intake and the incidence of anemia in female students at SMA Negeri 11 Medan by controlling for sociodemographic variables. This study used a cross-sectional design on 68 SMA Negeri 11 Medan female students. Protein intake (g/day) was collected using a semi-quantitative food frequency questionnaire (SQ-FFQ), while the incidence of anemia was obtained by measuring capillary blood hemoglobin levels. Sociodemographic characteristics were collected through interviews using a questionnaire. The Mann-Whitney test was used to analyze differences in respondent characteristics. In contrast, logistic regression within the etiological concept framework was used to explore the relationship between protein intake and the incidence of anemia with

and without controlling for sociodemographic characteristics. All analyses were considered significant if the  $p$ -value  $< 0.05$ . Those with anemia consumed considerably less protein (g/day) than those without anemia ( $p < 0.05$ ). The sociodemographic characteristics of anemic and non-anemic subjects did not significantly differ from one another ( $p > 0.05$ ). Protein intake was a protective factor against anemia in female class XI students at SMA Negeri 11 Medan before and after considering sociodemographic characteristics. These findings emphasize the importance of adequate protein intake to prevent adolescent anemia.

**Keywords: Adolescent, Anemia, Hemoglobin, Protein Intake, SQ-FFQ**

## PENDAHULUAN

Anemia defisiensi besi (ADB) merupakan jenis anemia yang paling umum terjadi pada remaja perempuan dibandingkan kelompok umur lainnya. WHO memperkirakan pada tahun 2019, sebanyak 30% (571 juta) wanita berusia 15–49 tahun termasuk usia remaja didalamnya terkena anemia, dengan Wilayah WHO yang paling terkena dampaknya adalah wilayah Afrika dan Asia Tenggara termasuk Indonesia (WHO, 2019). Prevalensi anemia yang tinggi mencerminkan status gizi yang buruk dan menurunnya kesehatan suatu penduduk. Anemia dapat berdampak negatif pada fungsi kognitif remaja dan berkontribusi terhadap peningkatan risiko infeksi serta pada remaja putri usia subur, anemia dapat menyebabkan kelahiran prematur, berat badan lahir rendah, dan kesehatan neonatal yang buruk (Kaur, 2016).

Anemia dipengaruhi oleh berbagai faktor seperti usia, jenis kelamin, kondisi fisiologis dan patologis, pola makan, asupan zat gizi serta sosioekonomi dan sosiodemografi (Wiafe, Ayenu and Eli-Cophie, 2023). Beberapa penelitian menyoroti hubungan antara faktor makanan dan terjadinya anemia pada remaja putri. Asupan protein, di antara zat gizi lainnya, telah diidentifikasi sebagai faktor penting yang mempengaruhi prevalensi anemia pada remaja putri (Erningtyas, Amalia and Faizah, 2023). Penelitian menunjukkan bahwa konsumsi makanan kaya protein yang tidak memadai dapat meningkatkan risiko anemia secara signifikan (Knijff *et al.*, 2021). Kekurangan protein dan makanan berkalori tinggi, serta status sosial ekonomi yang lebih rendah, merupakan prediktor utama anemia pada remaja perempuan (Poyyamozhi, Rushender and Reddy, 2018). Penurunan asupan zat gizi potensial, termasuk protein, merupakan faktor penyebab anemia pada remaja putri (Rehmat *et al.*, 2020). Pada dasarnya, hemoglobin tersusun dari komponen protein (globin) dan komponen non protein (heme). Apabila kedua komponen ini tidak terpenuhi atau jumlahnya kurang dari normal, maka senyawa hemoglobin tidak akan terbentuk (Al-Shura, 2020). Pentingnya asupan protein dalam kaitannya dengan anemia ditegaskan juga oleh penelitian yang menyoroti hubungan positif antara asupan protein dan anemia (Sari *et al.*, 2022). Selain itu, asupan zat gizi lain seperti zat besi dan vitamin C juga dikaitkan dengan terjadinya anemia pada remaja putri (Ekasanti *et al.*, 2020; Sari *et al.*, 2022).

Temuan-temuan tersebut menekankan pentingnya konsumsi protein yang cukup dalam pencegahan anemia pada kelompok rentan ini. Untuk memperoleh asupan protein yang baik, maka membutuhkan kualitas konsumsi yang baik pula. Faktor sosioekonomi dan sosiodemografi berperan

penting dalam pemenuhan konsumsi pangan yang berkualitas. Faktor sosial ekonomi seperti pekerjaan, penghasilan, pengeluaran, pendidikan, bantuan sosial, dan besar keluarga turut berperan pada perilaku konsumsi pangan seseorang (Sinaga, Lubis and Darus, 2017; Harum *et al.*, 2023). Selain itu faktor sosioekonomi dan sosiodemografi juga berhubungan dengan kejadian anemia pada remaja putri (Andriastuti *et al.*, 2020; Varma *et al.*, 2020; Kulkarni *et al.*, 2021). Faktor sosioekonomi dan sosiodemografi tersebut berpotensi menjadi faktor perancu ketika akan menganalisis hubungan asupan protein dengan kejadian anemia.

Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis hubungan antara asupan protein dan kejadian anemia pada siswi SMA Negeri 11 Medan dengan mengontrol variabel sosiodemografi. Hubungan antara asupan protein dan anemia di kalangan remaja putri merupakan bidang penelitian penting yang menggarisbawahi pentingnya pola makan seimbang dan kaya gizi dalam mencegah anemia pada remaja putri. Pemahaman tentang peran protein dan zat gizi penting lainnya dalam perkembangan anemia, dapat menjadi landasan dalam menerapkan intervensi yang ditargetkan untuk meningkatkan status gizi dan kesehatan remaja putri secara keseluruhan.

## METODE

Penelitian ini menggunakan desain potong lintang dilaksanakan pada bulan April-Juni 2023 di SMA Negeri 11 Medan. Populasi dalam penelitian ini semua siswi SMA Negeri 11 Medan. Sampel dipilih menggunakan teknik *stratified random sampling* dari populasi yang memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi. Kelas XI terpilih secara acak dan dilakukan pengacakan kembali secara proporsional dari kesepuluh kelas XI untuk memenuhi besar sampel minimal. Kriteria inklusi untuk penelitian ini adalah siswi SMA Negeri 11 Medan dalam keadaan sehat ketika dilakukan pengambilan data, sedangkan kriteria eksklusinya adalah siswi yang sedang dalam keadaan menstruasi ketika pengambilan data dan memiliki gangguan siklus menstruasi.

Besar sampel minimal dihitung menggunakan rumus perhitungan besar sampel minimal untuk studi potong lintang yang dikemukakan oleh (Charan *et al.*, 2021) dan diperoleh hasil sebesar 62 orang. Total sampel dalam penelitian ini sebanyak 68 orang. Penelitian ini telah mendapat izin etik dari Komite Etik Penelitian Kesehatan Universitas Sari Mutiara Indonesia dengan nomor 2086/F/KEP/USM/VI/2023. Semua sampel yang berpartisipasi dalam penelitian ini telah menyetujui *informed consent* setelah mendengarkan penjelasan penelitian.

Data asupan protein disajikan dalam gram per hari yang dikumpulkan dengan menggunakan kuesioner *semi-quantitative food frequency questionnaire (SQ-FFQ)*, sedangkan data kejadian anemia diperoleh melalui pengukuran kadar hemoglobin (Hb) yang selanjutnya dikategorikan menjadi anemia ( $Hb < 12$  mg/dl) dan tidak anemia ( $Hb \geq 12$  mg/dl) (Kemenkes, 2018). Data kadar hemoglobin dikumpulkan melalui pengambilan darah kapiler menggunakan alat ukur *Easytouch GCHb*. Data karakteristik sosiodemografi berupa usia, pendapatan keluarga per bulan, besar keluarga, uang jajan per bulan, pendidikan terakhir ayah dan ibu serta pekerjaan ayah dan ibu dikumpulkan melalui wawancara

menggunakan kuesioner.

Analisis statistik diolah menggunakan piranti lunak *SPSS for windows versi 27*. Data secara deskriptif disajikan dalam rerata dan standar deviasi untuk data numerik, sedangkan data kategorik disajikan dalam frekuensi (n) dan proporsi (%). Data karakteristik responden disajikan berdasarkan kejadian anemia dan dilakukan uji beda menggunakan uji *Mann-Whitney*. Regresi logistik kerangka konsep etiologik digunakan untuk menganalisis hubungan antara asupan protein dan kejadian anemia dengan dan tanpa pengontrolan semua variabel karakteristik sosiodemografi. Semua analisis dianggap bermakna jika nilai  $p < 0,05$ .

## HASIL

Karakteristik asupan protein dan sosiodemografi responden berdasarkan kejadian anemia disajikan pada Tabel 1.

**Tabel 1. Karakteristik responden berdasarkan kejadian anemia**

Karakteristik	Tidak anemia	Anemia	<i>p-value</i>	
Asupan protein (g/hari)	63,3±4,9	40,1±3,2	0,002*	
Usia (tahun)	16,5±0,1	16,6±0,1	0,541	
Penghasilan keluarga (Rp/bulan)	2.162.791	2.600.000	0,836	
Besar keluarga (orang)	5	5	0,830	
Uang jajan (Rp/bulan)	375.814	394.400	0,476	
Pendidikan ayah				
Tidak sekolah	0 (0,0%)	1 (1,5%)	0,591	
SD/ sederajat	5 (7,4%)	1 (1,5%)		
SMP/ sederajat	7 (10,3%)	2 (2,9%)		
SMA/ sederajat	23 (33,8%)	17 (25,0%)		
Diploma/ Sarjana	8 (11,8%)	4 (5,9%)		
Pendidikan ibu				
Tidak sekolah	1 (1,5%)	0 (0,0%)	0,520	
SD/ sederajat	4 (5,9%)	3 (4,4%)		
SMP/ sederajat	2 (2,9%)	2 (2,9%)		
SMA/ sederajat	28 (41,2%)	17 (25,0%)		
Diploma/ Sarjana	8 (11,8%)	3 (4,4%)		
Pekerjaan ayah				
Tidak bekerja	7 (10,3%)	4 (5,9%)	0,242	
PNS	0 (0,0%)	3 (4,4%)		
Pegawai swasta	4 (5,9%)	3 (4,4%)		
Wirausaha	24 (35,3%)	12 (17,6%)		
Petani	3 (4,4%)	1 (1,5%)		
Supir	0 (0,0%)	1 (1,5%)		
Buruh	5 (7,4%)	1 (1,5%)		
Pekerjaan ibu				
Ibu rumah tangga	26 (38,2%)	16 (23,5%)		0,647
PNS	1 (1,5%)	2 (2,9%)		
Pegawai swasta	1 (1,5%)	1 (1,5%)		
Wirausaha	14 (20,6%)	5 (7,4%)		
Guru	1 (1,5%)	0 (0,0%)		
Petani	0 (0,0%)	1 (1,5%)		

Keterangan: *p-value* berdasarkan uji beda Mann-Whitney; \* menunjukkan bahwa  $p < 0,05$  (berbeda signifikan)

Asupan protein (g) per hari responden yang mengalami anemia signifikan lebih rendah dibandingkan siswa yang tidak mengalami anemia ( $p < 0,05$ ). Karakteristik sosiodemografi seperti usia, penghasilan keluarga per bulan, besar keluarga, uang jajan per bulan, pendidikan terakhir ayah dan ibu,

serta pekerjaan ayah dan ibu tidak berbeda signifikan antara responden yang mengalami anemia dan tidak mengalami anemia ( $p>0,05$ ).

Hubungan asupan protein dan kejadian anemia dianalisis menggunakan regresi logistik kerangka konsep etiologik. Tabel 2 menunjukkan hubungan antara asupan protein dan kejadian anemia. Model 1 merupakan persamaan yang menggambarkan hubungan murni antara asupan protein dan kejadian anemia, sedangkan Model 2 telah dilakukan pengontrolan variabel sosiodemografi yaitu usia, pendapatan keluarga per bulan, besar keluarga, uang jajan per bulan, pendidikan terakhir ayah dan ibu serta pekerjaan ayah dan ibu. Kualitas persamaan untuk kedua model tersebut baik dari segi kalibrasi maupun diskriminasi termasuk baik. Model 1 memiliki nilai kalibrasi dari *Hosmer and Lameshow Test* sebesar 0,671 ( $p>0,05$ ) dan nilai diskriminasi dari nilai *Area Under the Curve (AUC)* sebesar 73% (sedang). Sementara itu Model 2 memiliki nilai kalibrasi dari *Hosmer and Lameshow Test* sebesar 0,962 ( $p>0,05$ ) dan nilai diskriminasi dari nilai AUC sebesar 91,7% (sangat kuat).

**Tabel 2. Hubungan asupan protein dan kejadian anemia**

Model	<i>p-value</i>	OR	Interval Kepercayaan 95%
Model 1	0,003*	0,958	0,930 - 0,986
Model 2	0,005*	0,906	0,846 - 0,971

Keterangan: *p-value* berdasarkan uji regresi logistik; \* menunjukkan bahwa  $p<0,05$  (berhubungan signifikan); OR = odds ratio; Model 1 tanpa pengontrolan oleh variabel sosiodemografi; serta Model 2 dilakukan pengontrolan variabel sosiodemografi yaitu usia, pendapatan keluarga per bulan, besar keluarga, uang jajan per bulan, pendidikan terakhir ayah dan ibu serta pekerjaan ayah dan ibu.

Pada kedua model menunjukkan bahwa asupan protein berhubungan signifikan dengan kejadian anemia pada siswi kelas XI SMA Negeri 11 Medan. Berdasarkan nilai *odds ratio* (OR) dan rentang interval kepercayaan pada kedua model dapat disimpulkan bahwa asupan protein berhubungan secara bermakna dengan kejadian anemia sebagai faktor protektif pada siswi kelas XI SMA Negeri 11 Medan. Kemungkinan siswi SMA Negeri 1 Medan untuk mengalami anemia sebesar 0,958 kali kemungkinan siswi yang memiliki asupan protein satu gram per hari di bawahnya untuk mengalami anemia. Setelah dikontrol variabel sosiodemografi yaitu usia, pendapatan keluarga per bulan, besar keluarga, uang jajan per bulan, pendidikan terakhir ayah dan ibu serta pekerjaan ayah dan ibu, kemungkinan siswi untuk mengalami anemia sebesar 0,906 kali kemungkinan siswi yang memiliki asupan protein satu gram per hari di bawahnya untuk mengalami anemia.

## BAHASAN

Hasil penelitian yang dilakukan pada siswi SMA Negeri 11 Medan mengungkapkan temuan signifikan mengenai asupan protein dan kejadian anemia. Penelitian menemukan bahwa rata-rata asupan protein (g/hari) siswi yang mengalami anemia secara signifikan lebih rendah dibandingkan siswi yang tidak mengalami anemia. Fungsi utama protein adalah untuk pembentuk dan pembangun sel-sel tubuh. Asupan protein penting untuk dipenuhi dari luar tubuh karena terdapat asam amino esensial. Angka Kecukupan Gizi (AKG) protein remaja putri usia 16-18 tahun 65 g/hari (Kemenkes, 2019). Apabila asupan protein kurang dari kebutuhan dapat berdampak pada tubuh seperti pembentukan sel darah

melambat, imunitas melemah, proses regenerasi sel menjadi lamban, produksi enzim dan hormon terhambat, termasuk menghasilkan kadar hemoglobin yang rendah. Hal tersebut menjelaskan bahwa asupan protein memiliki alur dan mekanisme yang berhubungan dengan sel-sel maupun agen biologis tubuh manusia. Selain itu, temuan ini menyoroti pentingnya konsumsi protein yang cukup dalam mencegah anemia di kalangan siswi di lingkungan ini (Pibriyanti *et al.*, 2021), terlebih usia remaja masih dalam fase pertumbuhan. Upaya pencegahan berkurangnya kadar hemoglobin dapat dilakukan dengan mengkonsumsi makanan dengan gizi seimbang (Mustafa and Maulidiana, 2019).

Menariknya, penelitian ini juga menunjukkan bahwa karakteristik sosiodemografi tidak berbeda secara signifikan antara siswi yang anemia dan tidak anemia. Hal ini menunjukkan bahwa faktor-faktor seperti usia, pendapatan keluarga, jumlah keluarga, uang saku, pendidikan orang tua, dan pekerjaan orang tua mungkin tidak berdampak langsung terhadap kejadian anemia pada siswi di SMA Negeri 11 Medan. Selain itu, hasil ini menggambarkan karakteristik responden bersifat homogen sehingga dapat meminimalkan peluang bias dari karakteristik sosiodemografi terhadap hubungan asupan protein dan kejadian anemia pada penelitian ini.

Penelitian ini juga menunjukkan bahwa asupan protein berhubungan signifikan dengan kejadian anemia sebagai faktor protektif pada siswi kelas XI SMA Negeri 11 Medan, baik sebelum maupun sesudah dikontrol variabel sosiodemografi. Selain asupan zat besi, asupan protein memegang fungsi penting dalam pencegahan anemia. Hal ini disebabkan asupan protein diperlukan tubuh untuk membentuk globin, yang pada akhirnya akan membentuk hemoglobin. Untuk menghasilkan kadar hemoglobin yang normal, tidak hanya asupan zat besi saja yang harus dipenuhi meskipun zat besi adalah komponen penting dalam hemoglobin. Asupan protein cukup akan membantu dalam pembentukan hemoglobin sehingga pencegahan anemia lebih maksimal (Alfani and Nuriannisa, 2022).

Menurut penelitian yang dilakukan oleh (Anisa, Widajanti and Kartasurya, 2017), kecukupan protein memiliki hubungan yang erat dengan level hemoglobin, selain kecukupan energi, kecukupan zat besi, dan kecukupan vitamin C. Hasil serupa juga diperoleh dari penelitian (Farinendya, Muniroh and Buanasita, 2019) yaitu ada hubungan signifikan antara kecukupan protein dan vitamin C dengan anemia. Hal ini menunjukkan bahwa protein cukup dapat mencegah anemia dengan cara membentuk hemoglobin. Hemoglobin tersusun atas 2 komponen utama, yakni komponen non protein yaitu heme dan komponen protein yaitu globin. Komponen globin yang menyusun hemoglobin dihasilkan dari proses transkripsi dan translasi yang melibatkan *Deoxyribose Nucleid Acid* (DNA) atau yang dikenal dengan sintesis protein. Pangan yang dikonsumsi oleh manusia dimana mengandung protein akan dimetabolisme tubuh sehingga memecah molekul besar tersebut menjadi molekul sederhana yang disebut asam amino. Asam amino ini kemudian akan dikumpulkan dalam suatu kolam asam amino (*amino acid pool*) untuk menunggu giliran agar dipakai pada proses translasi. Setelah proses translasi selesai, hasilnya adalah asam-asam amino ini menjadi protein yang dibutuhkan tubuh, dimana salah satunya adalah globin.

Sintesis heme dimulai dari penggabungan suksinil Coenzim A (suksinil CoA) dengan glisin yang

dibantu oleh enzim ALA sintase sehingga menghasilkan  $\delta$ -aminolevulinic acid. Proses ini terjadi di mitokondria. Molekul ini keluar dari mitokondria dan menuju sitoplasma dimana 2 molekul  $\delta$ -aminolevulinic acid dikatalis oleh enzim ALA dehidratase sehingga membentuk porphobilinogen. Porphobilinogen kemudian dikatalis oleh enzim sintase membentuk uroporphobilinogen I. Molekul ini bereaksi dengan sintase cosintase menjadi uroporphobilinogen III. Setelah itu, uroporphobilinogen III bereaksi dengan enzim dekarboksilase dan membentuk coproporphyrinogen III. Molekul ini Kembali masuk ke mitokondria dan dikatalis oleh enzim oksidase menghasilkan protoporphyrinogen IX. Molekul ini akan bereaksi dengan oksidase membentuk protoporfirin XI. Protoporfirin akan berikatan dengan zat besi (dikatalis oleh enzim ferrochelatase) menghasilkan heme. Heme akan keluar dari mitokondria dan berikatan dengan molekul protein globin sehingga membentuk hemoglobin (Storz, 2018).

Temuan ini menekankan pentingnya peran asupan protein dalam mengurangi risiko anemia pada populasi spesifik ini, menyoroti pentingnya intervensi pola makan yang berfokus pada makanan kaya protein (Knijff *et al.*, 2021; Pibriyanti *et al.*, 2021). Hasil ini sejalan dengan penelitian sebelumnya yang menekankan hubungan antara asupan protein dan anemia pada remaja putri, serta menekankan perlunya strategi gizi yang ditargetkan untuk mengatasi masalah ini (Bhuiyan, Barua and Kalam, 2020). Ketika diketahui asupan protein sebagai faktor protektif terhadap anemia pada siswi, intervensi dapat disesuaikan untuk meningkatkan konsumsi protein yang cukup dan meningkatkan status gizi remaja putri secara keseluruhan, yang pada akhirnya berkontribusi terhadap pencegahan anemia dan peningkatan kesehatan pada populasi ini.

## SIMPULAN DAN SARAN

Asupan protein berhubungan secara bermakna dengan kejadian anemia sebagai faktor protektif pada siswi kelas XI SMA Negeri 11 Medan. Hasil tersebut tidak hanya akan berkontribusi pada pengetahuan tentang intervensi gizi untuk pencegahan anemia tetapi juga memberikan wawasan berharga untuk mengembangkan strategi yang ditargetkan untuk mengatasi anemia serta meningkatkan kesehatan remaja putri di sekolah.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Terimakasih untuk para guru dan staf SMAN 11 Medan atas bantuannya dalam proses pengambilan data penelitian ini.

## RUJUKAN

- Alfani, H. and Nuriannisa, F. (2022) 'Literature Review Konsumsi Protein, Zat Besi, dan Vitamin C dengan Kejadian Anemia pada Remaja Putri', *Journal Scientific of Mandalika*, 3(8), pp. 385–397.
- Al-Shura, A.N. (2020) 'Hemoglobin,' *Advanced Hematology in Integrated Cardiovascular Chinese Medicine*, pp. 27–32. Available at: <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-817572-9.00005-7>.

- Andriastuti, M. *et al.* (2020) 'Prevalence of anemia and iron profile among children and adolescents with low socio-economic status,' *International Journal of Pediatrics and Adolescent Medicine*, 7(2), pp. 88–92.
- Anisa, Q.N., Widajanti, L. and Kartasurya, M.I. (2017) 'Hubungan Ketersediaan Pangan dan Asupan Zat Gizi Dengan Kadar Hemoglobin Santriwati Saat Puasa Ramadhan (Studi di Pondok Pesantren Al Isti'anah Desa Plangitan Kabupaten Pati Tahun 2017)', *Jurnal Kesehatan Masyarakat*, 5(4), pp. 744–751.
- Bhuiyan, F.R., Barua, J.L. and Kalam, K.A. (2020) 'Nutritional Status and Nutrition-Related Knowledge Among Urban Adolescent Girls in Bangladesh,' *International Journal of Nutrition* [Preprint]. Available at: <https://doi.org/10.14302/issn.2379-7835.ijn-20-3606>.
- Charan, J. *et al.* (2021) 'Sample size calculation in medical research: A primer,' *Annals of the National Academy of Medical Sciences (India)*, 57(02), pp. 74–80.
- Ekasanti, I. *et al.* (2020) 'Determinants of Anemia Among Early Adolescent Girls in Kendari City,' *Amerta Nutrition* [Preprint]. Available at: <https://doi.org/10.20473/amnt.v4i4.2020.271-279>.
- Erningtyas, C., Amalia, R.B. and Faizah, Z. (2023) 'Overview of Protein and Fe Intake With the Event of Anemia in Adolescent: Systematic Review,' *Placentum Jurnal Ilmiah Kesehatan Dan Aplikasinya* [Preprint]. Available at: <https://doi.org/10.20961/placentum.v10i3.58355>.
- Farinendya, A., Muniroh, L. and Buanasita, A. (2019) 'Hubungan Tingkat Kecukupan Zat Gizi Dan Siklus Menstruasi Dengan Anemia Pada Remaja Putri The Correlation of Nutrition Adequacy Level and Menstrual Cycle with Anemia Among Adolescent Girls,' *Amerta Nutrition*, 3(4), pp. 298–304.
- Harum, N.S. *et al.* (2023) 'Pengaruh Sosial Ekonomi dan Kesehatan terhadap Pengeluaran Konsumsi Pangan Rumah Tangga Provinsi Jawa Tengah Tahun 2020', in *Seminar Nasional Official Statistics*, pp. 899–908.
- Kaur, S. (2016) 'Iron deficiency anemia (IDA): a review,' *Int J Sci Res*, 5(4), pp. 1999–2003.
- Kemenkes, R. (2019) 'Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia nomor 28 tahun 2019 tentang angka kecukupan gizi yang dianjurkan untuk masyarakat Indonesia', *Jakarta, Kemenkes RI* [Preprint].
- Kemenkes, R.I. (2018) 'Buku Pencegahan dan Penanggulangan Anemia pada Rematri dan WUS'.
- Knijff, M. *et al.* (2021) 'Frequent Consumption of Micronutrient-Rich Foods Is Associated With Reduced Risk of Anemia Among Adolescent Girls and Boys in Indonesia: A Cross-Sectional Study,' *Food and Nutrition Bulletin* [Preprint]. Available at: <https://doi.org/10.1177/0379572120977455>.
- Kulkarni, B. *et al.* (2021) 'Prevalence of iron deficiency and its sociodemographic patterning in Indian children and adolescents: findings from the Comprehensive National Nutrition Survey 2016–18', *The Journal of Nutrition*, 151(8), pp. 2422–2434.
- Mustafa, A. and Maulidiana, A.R. (2019) 'The effectiveness of nutrition education about local specific food-based balanced nutrition recommendation on dietary intake level and anemia status in female adolescents at the hidayatullah arrohmah Islamic boarding school malang', *KnE Life Sciences*, pp. 23–31.



- Pibriyanti, K. *et al.* (2021) 'Macronutrient, Nutritional Status, and Anemia Incidence in Adolescents at Islamic Boarding School', *Jurnal Gizi Klinik Indonesia* [Preprint]. Available at: <https://doi.org/10.22146/ijcn.63122>.
- Poyyamozi, J.S., Rushender, R. and Reddy, G.M. (2018) 'Prevalence and Factors Influencing Anaemia Among Urban Adolescent Females, a Cross-Sectional Study,' *International Journal of Community Medicine and Public Health* [Preprint]. Available at: <https://doi.org/10.18203/2394-6040.ijcmph20180505>.
- Rehmat, T. *et al.* (2020) 'Assessment of Hemoglobin Level in Relation to Dietary Habits Among Adolescent Girls,' *Annals of Punjab Medical College* [Preprint]. Available at: <https://doi.org/10.29054/apmc/2020.877>.
- Sari, P. *et al.* (2022) 'Iron Deficiency Anemia and Associated Factors Among Adolescent Girls and Women in a Rural Area of Jatinangor, Indonesia', *International Journal of Women S Health* [Preprint]. Available at: <https://doi.org/10.2147/ijwh.s376023>.
- Sinaga, R.J.R., Lubis, S.N. and Darus, M.B. (2017) 'Kajian faktor-faktor sosial ekonomi masyarakat terhadap ketahanan pangan rumah tangga di Medan', *Journal of Agriculture and Agribusiness Socioeconomics*, 2(5), p. 15067.
- Storz, J.F. (2018) *Hemoglobin: insights into protein structure, function, and evolution*. Oxford University Press.
- Varma, A. *et al.* (2020) 'Sociodemographic determinants in prevalence of anemia in adolescents of rural area of Maharashtra', *Journal of Datta Meghe Institute of Medical Sciences University*, 15(2), pp. 209–214.
- WHO (2019) 'Anaemia in women and children. In: Global Health Observatory [online database]'. Geneva: World Health Organization. Available at: <https://www.who.int/data/gho/data/indicators> (Accessed: 12 March 2024).
- Wiafe, M.A., Ayenu, J. and Eli-Cophie, D. (2023) 'A review of the risk factors for iron deficiency anemia among adolescents in developing countries', *Anemia*, 2023.