

Hubungan Asupan Protein Hewani Dengan Kadar Hemoglobin Pada Remaja Putri Anemia Defisiensi Zat Besi *Systematic Literature Review*

Dewi Anggraini¹, Rati Rolobessy², Lisa Trina Arlym³, Vivi Silawati⁴

^{1,2,3,4}Universitas Nasional

Email: dewianggraini2808@gmail.com¹, ratirolobessy15011996@yahoo.com²,
lisatrina@civitas.unas.ac.id³

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis hubungan asupan protein hewani dengan kadar hemoglobin pada remaja putri anemia defisiensi zat besi. Metode yang digunakan adalah *Systematic Literature Review* (SLR) dengan sumber data dari *ProQuest*, *PubMed*, *SpringerLink*, *ScienceDirect*, dan *Taylor & Francis* tahun 2021–2026, yang diseleksi menggunakan kriteria PICOS serta dianalisis berdasarkan pedoman PRISMA dan penilaian kualitas JBI. Hasil menunjukkan bahwa konsumsi protein hewani seperti ikan, daging, dan telur berhubungan dengan peningkatan kadar hemoglobin karena kandungan zat besi heme lebih mudah diserap tubuh. Selain itu, pola makan dan pengetahuan gizi juga mempengaruhi kejadian anemia pada remaja putri. Disimpulkan bahwa asupan protein hewani memiliki peran penting dalam meningkatkan kadar hemoglobin sehingga diperlukan edukasi gizi dan intervensi pangan bergizi secara berkelanjutan.

Kata kunci: Anemia, Remaja Putri, Hemoglobin, Protein Hewani

Abstract

This study aims to analyze the relationship between animal protein intake and hemoglobin levels among adolescent girls with iron deficiency anemia. The method used was a Systematic Literature Review (SLR) with data sources from ProQuest, PubMed, SpringerLink, ScienceDirect, and Taylor & Francis from 2021–2026, selected using PICOS criteria and analyzed based on PRISMA guidelines and JBI quality assessment. The results showed that consumption of animal protein such as fish, meat, and eggs was associated with increased hemoglobin levels because heme iron is more easily absorbed by the body. In addition, dietary patterns and nutritional knowledge also influenced the incidence of anemia among adolescent girls. It can be concluded that animal protein intake has an important role in increasing hemoglobin levels; therefore, continuous nutrition education and nutritious food interventions are needed.

Keywords: Anemia, Adolescent girls, Hemoglobin, Animal protein

1. PENDAHULUAN

Anemia defisiensi zat besi masih menjadi salah satu masalah kesehatan global yang banyak terjadi pada remaja putri, terutama di negara berkembang. Remaja putri merupakan kelompok yang rentan mengalami anemia karena berada pada masa pertumbuhan yang membutuhkan asupan zat gizi lebih tinggi, ditambah adanya kehilangan darah saat menstruasi. Kondisi ini menyebabkan kebutuhan zat besi meningkat sehingga apabila tidak diimbangi dengan asupan gizi yang cukup dapat menurunkan kadar hemoglobin (Hb) dalam darah (WHO, 2021).

Di Indonesia, prevalensi anemia pada remaja putri masih tergolong tinggi dan menjadi perhatian penting dalam bidang kesehatan masyarakat. Berdasarkan data Kementerian

Kesehatan Republik Indonesia, kejadian anemia pada remaja putri terus meningkat dalam beberapa tahun terakhir (Kemenkes RI, 2022). Anemia tidak hanya berdampak pada kesehatan fisik seperti lemah, letih, dan menurunnya daya tahan tubuh, tetapi juga mempengaruhi konsentrasi belajar, produktivitas, serta kualitas hidup remaja putri.

Salah satu faktor utama penyebab anemia pada remaja putri adalah rendahnya asupan zat besi dan protein hewani. Protein hewani seperti ikan, daging, dan telur mengandung zat besi heme yang lebih mudah diserap tubuh dibandingkan zat besi non-heme dari sumber nabati. Konsumsi protein hewani memiliki peran penting dalam proses pembentukan hemoglobin sehingga dapat membantu mencegah dan mengatasi anemia defisiensi zat besi (UNICEF, 2021). Namun, pola konsumsi makanan remaja yang cenderung tidak seimbang, rendah protein hewani, serta tingginya konsumsi makanan cepat saji menjadi faktor yang memperburuk kondisi anemia.

Selain faktor gizi, pengetahuan dan perilaku remaja juga berpengaruh terhadap kejadian anemia. Banyak remaja putri yang belum memahami pentingnya konsumsi makanan bergizi seimbang dan masih memiliki kebiasaan makan yang kurang baik. Konsumsi minuman seperti teh dan kopi yang dapat menghambat penyerapan zat besi juga masih cukup tinggi di kalangan remaja (Kemenkes RI, 2023). Hal ini menunjukkan bahwa faktor perilaku memiliki hubungan erat dengan status gizi dan kadar hemoglobin remaja putri.

Berbagai penelitian menunjukkan bahwa konsumsi protein hewani berhubungan dengan peningkatan kadar hemoglobin pada remaja putri anemia defisiensi zat besi. Intervensi gizi melalui pemberian makanan kaya zat besi terbukti efektif dalam memperbaiki status hemoglobin dan mencegah anemia. Namun, hasil penelitian yang ada masih bervariasi sehingga diperlukan kajian lebih lanjut melalui *Systematic Literature Review* (SLR) untuk mengevaluasi bukti ilmiah yang tersedia.

Berdasarkan latar belakang tersebut, penelitian ini dilakukan untuk menganalisis hubungan asupan protein hewani dengan kadar hemoglobin pada remaja putri anemia defisiensi zat besi. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi ilmiah mengenai pentingnya konsumsi protein hewani sebagai upaya pencegahan dan penanggulangan anemia pada remaja putri.

2. METODE PENELITIAN

a. Kriteria Kelayakan

Penelitian ini menggunakan metode *Systematic Literature Review* (SLR) dengan tujuan untuk menganalisis hubungan asupan protein hewani dengan kadar hemoglobin pada remaja putri anemia defisiensi zat besi. Proses pencarian artikel dilakukan melalui lima basis data elektronik, yaitu *ProQuest*, *PubMed*, *SpringerLink*, *ScienceDirect*, dan *Taylor & Francis*. Kata kunci yang digunakan dalam pencarian meliputi “anemia”, “*iron deficiency anemia*”, “*adolescent girls*”, “hemoglobin”, “*animal protein*”, “*fish*”, “*meat*”, dan “*protein intake*”.

Kriteria inklusi dalam penelitian ini meliputi artikel yang dipublikasikan pada tahun 2021–2026, menggunakan bahasa Inggris atau Bahasa Indonesia, tersedia dalam bentuk *full text*, serta membahas hubungan konsumsi protein hewani dengan kadar hemoglobin atau kejadian anemia pada remaja putri. Desain penelitian yang disertakan meliputi *Randomized Controlled Trial* (RCT), *quasi-experimental*, *cross-sectional*, dan *mixed-methods study*. Sementara itu, artikel yang tidak sesuai dengan topik penelitian, tidak tersedia *full text*, serta publikasi selain jurnal ilmiah dikeluarkan dari penelitian ini.

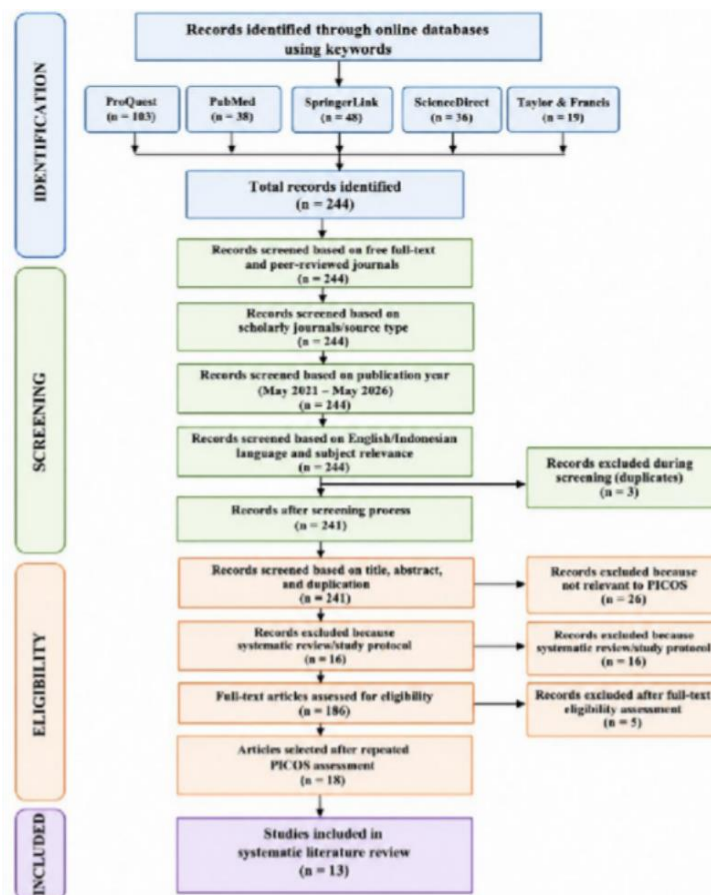
b. Strategi Pencarian

Proses seleksi artikel dilakukan berdasarkan pedoman PRISMA (*Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses*), yang meliputi tahap identifikasi, *screening*,

eligibility, dan *inclusion*. Pencarian awal menghasilkan 244 artikel dari seluruh basis data. Selanjutnya dilakukan pengecekan duplikasi menggunakan aplikasi *Mendeley* dan diperoleh 3 artikel duplikat. Artikel kemudian diseleksi berdasarkan judul dan abstrak menggunakan kerangka PICOS (*Population, Intervention, Comparison, Outcome, Study Design*) untuk menilai kesesuaian dengan tujuan penelitian.

Tahap berikutnya dilakukan penelaahan *full text* terhadap artikel yang memenuhi kriteria. Proses seleksi dilakukan oleh dua peneliti secara independen untuk meminimalkan bias penelitian. Setelah melalui proses *screening* dan *eligibility*, diperoleh 13 artikel yang memenuhi kriteria inklusi dan digunakan dalam sintesis penelitian ini.

Penilaian kualitas artikel dilakukan menggunakan *checklist Joanna Briggs Institute (JBI)* untuk menilai validitas metodologi penelitian. Hasil penilaian menunjukkan bahwa sebagian besar artikel memiliki kualitas metodologis yang baik dan layak digunakan dalam penelitian ini.



Gambar 1. Alur Kerja PRISMA untuk Tinjauan Pustaka Sistematis

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

a. Hasil

Proses seleksi artikel dalam kajian ini menghasilkan 13 artikel ilmiah yang memenuhi kriteria inklusi dan kelayakan metodologis. Artikel yang terpilih berasal dari berbagai negara, dengan mayoritas penelitian dilakukan di kawasan Asia yang memiliki prevalensi anemia pada remaja putri cukup tinggi. Studi yang dianalisis menggunakan berbagai desain penelitian seperti *Randomized Controlled Trial (RCT)*, *quasi-experimental*, dan *cross-sectional*. Fokus penelitian mencakup hubungan asupan protein hewani, pola makan, dan status zat besi

terhadap kadar hemoglobin pada remaja putri. Hasil penelitian menunjukkan bahwa konsumsi protein hewani seperti ikan, daging, dan telur berhubungan dengan peningkatan kadar hemoglobin. Penilaian kualitas metodologi menggunakan *checklist* JBI menunjukkan bahwa seluruh artikel memiliki kualitas yang baik dan layak dianalisis lebih lanjut dalam penelitian ini.

Tabel 1. Ringkasan Artikel

No.	Author(s) / Year	Article	Location	Research Methods	Sampling	Number of Samples	Data Source	Quality Assessment
1.	Fardaus <i>et al.</i> , (2025)	<i>Prevalence of anemia and its associated factors among female university students in Jashore, Bangladesh</i>	Bangladesh	Cross-Sectional Study	Random Sampling	451 female students	Primary data (questionnaire & Hb measurement)	Baik
2.	Barnett <i>et al.</i> , (2023)	<i>The Effect of Iron-Fortified Lentils on Blood and Cognitive Status among Adolescent Girls in Bangladesh</i>	Bangladesh	Randomized Controlled Trial (Rct)	Random Allocation	220 adolescent girls	Primary data (laboratory & cognitive assessment)	Baik
3.	Wiafe <i>et al.</i> , (2021)	<i>Knowledge and practices of dietary iron and anemia among early adolescents in a rural district in Ghana</i>	Ghana	Cross-Sectional Study	Multistage Sampling	137 adolescents	Primary data (survey questionnaire)	Baik
4.	Rahman <i>et al.</i> , (2024)	<i>toward anemia among school-going adolescent girls in rural Bangladesh</i>	Bangladesh	Cross-Sectional Study	Cluster Sampling	699 adolescent girls	Primary data (KAP survey & Hb assessment)	Baik
5.	Jolly <i>et al.</i> , (2023)	<i>Water, sanitation and hygiene (WASH) practices and deworming improve nutritional status and anemia of unmarried adolescent girls in rural Bangladesh</i>	Bangladesh	Quasi-Experimental Study	Purposive Sampling	262 adolescent girls	Primary data (nutrition & anemia assessment)	Baik
6.	Wenger <i>et al.</i> , (2022)	<i>Modeling relationships between iron status, behavior, and brain electrophysiology</i>	India	Randomized Study	Random Sampling	196 adolescents	Primary data (iron status & EEG examination)	Baik
7.	Kulkarni <i>et al.</i> , (2022)	<i>Anemia control program in India needs to be more comprehensive</i>	India	Review Article	Literature Review	-	Secondary data	Baik
8.	Masanja	<i>Efficacy of Iron-</i>	Tanzania	Systematic	Database	15 studies	Secondary	Baik

No.	Author(s) / Year	Article	Location	Research Methods	Sampling	Number of Samples	Data Source	Quality Assessment
	<i>et al.</i> , (2025)	<i>Rich Snacks in Improving Iron Status Among Adolescent Girls (10–19 Years): A Systematic Review</i>		<i>Review</i>	<i>Searching</i>		<i>y data</i>	
9.	Cohen & Powers (2024)	<i>Nutritional Strategies for Managing Iron Deficiency in Adolescents</i>	United States	<i>Narrative Review</i>	<i>Literature Review</i>	-	<i>Secondary data</i>	Baik
10.	Kawalkar <i>et al.</i> , (2025)	<i>Effect of consuming food cooked in iron pots and behavior change communication on iron status</i>	India	<i>Rct Protocol Study</i>	<i>Random Allocation</i>	<i>Planned 400 women</i>	<i>Primary data</i>	Baik
11.	Fenty <i>et al.</i> , (2025)	<i>Association of The Transmembrane Protease Serine 6 rs855791 Variant and Nongenetic Factors With Iron Deficiency Among Female Medical Students in Yogyakarta</i>	Indonesia	<i>Case-Control Protocol Study</i>	<i>Consecutive Sampling</i>	<i>Planned 200 students</i>	<i>Primary data</i>	Baik
12.	Vidyapogu <i>et al.</i> , (2026)	<i>Burden and Determinants of Anemia Among Rural Adolescent Girls in Andhra Pradesh, India</i>	India	<i>Mixed-Methods Study</i>	<i>Multistage Sampling</i>	<i>520 adolescent girls</i>	<i>Primary data (survey & interview)</i>	Baik
13.	Zheng <i>et al.</i> , (2024)	<i>Toward the high-efficient utilization of poultry blood</i>	China	<i>Review Article</i>	<i>Literature Review</i>	-	<i>Secondary data</i>	Baik

Analisis terhadap 13 artikel terpilih tahun 2021–2026 menunjukkan bahwa penelitian menggunakan desain RCT, *quasi-experimental*, *cross-sectional*, dan *mixed-methods study* untuk menilai hubungan asupan protein hewani dengan kadar hemoglobin pada remaja putri. Sebagian besar penelitian berfokus pada konsumsi ikan, daging, dan telur sebagai sumber zat besi.

Teknik sampling yang digunakan meliputi *Random Sampling*, *Cluster Sampling*, dan *Purposive Sampling* dengan jumlah sampel antara 137–699 responden. Hasil penelitian menunjukkan bahwa konsumsi protein hewani berhubungan dengan peningkatan kadar hemoglobin pada remaja putri. Secara keseluruhan, kualitas artikel berada pada kategori baik berdasarkan penilaian *checklist* JBI sehingga layak digunakan dalam penelitian ini.

Tabel 2. *Attributes of Studies Evaluating Association*

No.	Penulis/ Tahun	Title	Faktor yang Diteliti	Desain Penelitian	Jumlah Sampel	Sumber Data	Hasil	Kesimpulan	Rekomendasi
1.	Fardaus <i>et al.</i> ,	<i>Prevalence of anemia and its</i>	Asupan zat	<i>Cross- Sectional</i>	451 peremp	Primer	Prevalensi anemia	Pola konsumsi	Edukasi konsumsi

No.	Penulis/ Tahun	Title	Faktor yang Diteliti	Desain Penelitian	Jumlah Sampel	Sumber Data	Hasil	Kesimpulan	Rekomendasi
	(2025)	<i>associated factors among female university students in Jashore, Bangladesh</i>	besi, pola makan, status gizi		uan		masih tinggi dan berhubungan dengan rendahnya asupan zat besi	makanan mempengaruhi kadar Hb remaja putri	makanan kaya zat besi dan protein hewani
2.	Barnett et al., (2023)	<i>The Effect of Iron-Fortified Lentils on Blood and Cognitive Status among Adolescent Girls in Bangladesh</i>	Konsumsi lentil fortifikasi besi	RCT	220 remaja putri	Primer	Terjadi peningkatan status besi dan fungsi kognitif setelah intervensi	Intervensi makanan kaya zat besi efektif meningkatkan Hb	Program fortifikasi pangan bagi remaja putri
3.	Wiafe et al., (2021)	<i>Knowledge and practices of dietary iron and anemia among early adolescents in a rural district in Ghana</i>	Pengetahuan dan praktik konsumsi zat besi	Cross-Sectional	137 remaja	Primer	Pengetahuan tentang anemia masih rendah	Pengetahuan mempengaruhi perilaku konsumsi zat besi	Pendidikan kesehatan tentang anemia di sekolah
4.	Rahman et al., (2024)	<i>Prevalence and influencing factors with knowledge, attitude, and practice toward anemia among school-going adolescent girls in rural Bangladesh</i>	Pengetahuan, sikap, praktik, pola makan	Cross-Sectional	699 remaja putri	Primer	Faktor pola makan dan pengetahuan berhubungan dengan anemia	Faktor perilaku mempengaruhi kejadian anemia	Peningkatan edukasi gizi dan konsumsi protein hewani
5.	Jolly et al., (2023)	<i>Water, sanitation and hygiene (WASH) practices and deworming improve nutritional status and anemia of unmarried adolescent girls in rural Bangladesh</i>	WASH, deworming, status gizi	Quasi-Experimental	262 remaja putri	Primer	Status anemia membaik setelah intervensi WASH dan deworming	Intervensi kesehatan lingkungan membantu menurunkan anemia	Kombinasi intervensi gizi dan sanitasi
6.	Wenger et al., (2022)	<i>Modeling relationships between iron status, behavior, and</i>	Status besi dan fungsi otak	Randomized Study	196 remaja	Primer	Perbaikan status besi meningkatkan fungsi neurologis	Status zat besi mempengaruhi fungsi kognitif	Peningkatan konsumsi makanan sumber zat besi

No.	Penulis/ Tahun	Title	Faktor yang Diteliti	Desain Penelitian	Jumlah Sampel	Sumber Data	Hasil	Kesimpulan	Rekomendasi
		<i>brain electrophysiology</i>						remaja	
7.	Kulkarni et al., (2022)	<i>Anemia control program in India needs to be more comprehensive</i>	Program pengenalan anemia	<i>Review Article</i>	-	Sekunder	Program anemia belum optimal	Penanganan anemia membutuhkan pendekatan komprehensif	Integrasi suplementasi dan edukasi gizi
8.	Masanja et al., (2025)	<i>Efficacy of Iron-Rich Snacks in Improving Iron Status Among Adolescent Girls (10–19 Years): A Systematic Review</i>	Snack kaya zat besi	<i>Systematic Review</i>	15 studi	Sekunder	Snack kaya zat besi meningkatkan kadar Hb	Intervensi makanan efektif memperbaiki status besi	Pengembangan snack berbasis pangan lokal
9.	Cohen & Powers (2024)	<i>Nutritional Strategies for Managing Iron Deficiency in Adolescents</i>	Strategi nutrisi anemia	<i>Narrative Review</i>	-	Sekunder	Protein hewani membantu penyerapan zat besi	Diet kaya zat besi penting untuk remaja	Konsumsi protein hewani secara rutin
10.	Kawalkar et al., (2025)	<i>Effect of consuming food cooked in iron pots and behavior change communication on iron status</i>	Penggunaan panci besi dan edukasi	<i>Protocol RCT</i>	400	Primer	Penelitian masih tahap protokol	Potensi intervensi meningkatkan status besi	Perlunya implementasi uji coba lebih lanjut
11.	Fenty et al., (2025)	<i>Nongenetic Factors With Iron Deficiency Among Female Medical Students in Yogyakarta</i>	Faktor genetik dan nongenetik	<i>Case-Control Protocol</i>	200 mahasiswa	Primer	Faktor genetik dan pola makan berpotensi mempengaruhi anemia	Anemia dipengaruhi faktor multifaktor	Penelitian lanjutan faktor genetik dan nutrisi
12.	Vidyapogu et al., (2026)	<i>Burden and Determinants of Anemia Among Rural Adolescent Girls in Andhra Pradesh, India</i>	Status gizi, KAP, pola makan	<i>Mixed-Methods</i>	520 remaja putri	Primer	Anemia dipengaruhi asupan gizi dan pengetahuan	Faktor nutrisi berhubungan dengan anemia	Edukasi gizi dan peningkatan konsumsi protein hewani
13.	Zheng et al., (2024)	<i>Toward the high-efficient utilization of poultry blood</i>	Pemanfaatan darah unggas sebagai sumber zat besi	<i>Review Article</i>	-	Sekunder	Darah unggas memiliki kandungan zat besi tinggi	Sumber protein hewani dapat membantu pencegahan anemia	Pemanfaatan pangan hewani tinggi zat besi

Analisis mendalam terhadap 13 artikel terpilih menunjukkan bahwa asupan protein hewani memiliki peran penting dalam meningkatkan kadar hemoglobin pada remaja putri anemia defisiensi zat besi. Sebagian besar penelitian menunjukkan bahwa konsumsi makanan sumber zat besi seperti ikan, daging, dan telur berhubungan dengan peningkatan status hemoglobin karena kandungan zat besi heme lebih mudah diserap tubuh.

Beberapa penelitian juga menunjukkan bahwa pola makan, pengetahuan gizi, dan perilaku konsumsi mempengaruhi kejadian anemia pada remaja putri. Intervensi berbasis makanan kaya zat besi terbukti efektif dalam memperbaiki status zat besi dan kadar hemoglobin. Selain itu, edukasi gizi dan program berbasis sekolah berperan penting dalam meningkatkan kesadaran remaja terhadap pencegahan anemia.

Secara keseluruhan, hasil penelitian menunjukkan bahwa peningkatan konsumsi protein hewani, disertai edukasi gizi yang berkelanjutan, dapat menjadi strategi efektif dalam pencegahan dan penanggulangan anemia pada remaja putri.

b. Pembahasan

Hasil *Systematic Literature Review* terhadap 13 artikel menunjukkan bahwa asupan protein hewani memiliki pengaruh penting terhadap peningkatan kadar hemoglobin pada remaja putri anemia defisiensi zat besi. Sebagian besar penelitian menunjukkan bahwa konsumsi makanan sumber zat besi seperti ikan, daging, dan telur berhubungan dengan peningkatan status hemoglobin karena kandungan zat besi heme lebih mudah diserap tubuh dibandingkan zat besi non-heme.

Selain faktor gizi, pola makan dan pengetahuan gizi juga mempengaruhi kejadian anemia pada remaja putri. Beberapa penelitian menunjukkan bahwa remaja dengan pola makan tidak seimbang dan rendah konsumsi makanan kaya zat besi memiliki risiko anemia lebih tinggi.

Edukasi gizi dan intervensi berbasis sekolah terbukti efektif dalam meningkatkan pengetahuan serta perilaku konsumsi makanan bergizi pada remaja putri.

Hasil penelitian ini sejalan dengan teori gizi yang menyatakan bahwa zat besi dan protein hewani berperan penting dalam pembentukan hemoglobin. Konsumsi protein hewani yang cukup dapat membantu meningkatkan status zat besi dan mencegah anemia pada remaja putri. Oleh karena itu, diperlukan upaya pencegahan anemia melalui peningkatan konsumsi pangan bergizi serta edukasi gizi secara berkelanjutan di lingkungan sekolah dan masyarakat.

4. KESIMPULAN

Hasil kajian ini menunjukkan bahwa asupan protein hewani memiliki hubungan penting dengan peningkatan kadar hemoglobin pada remaja putri anemia defisiensi zat besi. Konsumsi makanan sumber zat besi seperti ikan, daging, dan telur dapat membantu meningkatkan status hemoglobin karena kandungan zat besi heme lebih mudah diserap tubuh. Selain itu, pola makan dan pengetahuan gizi juga mempengaruhi kejadian anemia pada remaja putri. Dengan demikian, pencegahan anemia memerlukan pendekatan melalui peningkatan konsumsi pangan bergizi dan edukasi gizi secara berkelanjutan agar hasilnya lebih optimal.

5. DAFTAR PUSTAKA

- [1]. Barnett, A. L., Wenger, M. J., Yunus, F. M., Jalal, C., & DellaValle, D. M. (2023). The effect of iron-fortified lentils on blood and cognitive status among *adolescent girls* in Bangladesh. *Nutrients*, 15(23), 1–17.
- [2]. Cohen, C. T., & Powers, J. M. (2024). Nutritional strategies for managing iron deficiency in adolescents: Approaches to a challenging but common problem. *Advances in Nutrition*, 15(5).

- [3]. Fardaus, F., Choyon, M. N. M., Hossain, M. S., Obydullah, M., Khatun, F., Milton, M. H. H., Hafiz, F. M. S., & Ahmad, T. (2025). Prevalence of anemia and its associated factors among female university students in Jashore, Bangladesh. *Discover Public Health*, 22(1).
- [4]. Fenty, F., Kristin, E., Ratnaningsih, T., Supanji, S., Fachiroh, J., & Nugrahaningsih, D. A. A. (2025). Association of the transmembrane protease serine 6 rs855791 variant and nongenetic factors with iron deficiency among female medical students in Yogyakarta: Protocol for a case-control study. *JMIR Research Protocols*, 14, e79555.
- [5]. Jolly, S. P., Roy Chowdhury, T., Sarker, T. T., & Afsana, K. (2023). Water, sanitation and hygiene (WASH) practices and deworming improve nutritional status and anemia of unmarried *adolescent girls* in rural Bangladesh. *Journal of Health, Population and Nutrition*, 42(1), 1–17.
- [6]. Kawalkar, U., Telrandhe, S., Khatib, M. N., Gaidhane, S., Syed, Z. Q., Mankar, A., & Gaidhane, A. (2025). Effect of consuming food cooked in iron pots and behavior change communication on iron status in non-pregnant, non-lactating women: Protocol for *Randomized Controlled Trial*. *Trials*, 26(1).19(11), 1–21.
- [7]. UNICEF. (2021). *Adolescent nutrition and anemia prevention report*. UNICEF.