

Risk Factors for the Incidence of Anemia in Adolescent Girls Berau Regency

Nur Abri^{1*}, Alya Fajrani Risal², Sitti Zakiah¹

Correspondence e-mail: abrijoto05@gmail.com

¹ Program Studi Sarjana Terapan Gizi dan Dietetika, Politeknik Kesehatan, Kementerian Kesehatan, Kalimantan Timur, Indonesia

² Program Studi Ilmu Kesehatan Masyarakat, Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Tamalatea Makassar, Indonesia

ABSTRACT

Anemia is a global public health problem, including adolescents and this is a burden on developing countries, such as Indonesia. This report is very worrying because anemia in adolescents adversely affects health problems, impaired learning concentration and decreased school achievement. This study aims to determine the risk factors for anemia in adolescent girls at SMA Negeri 1 Tanjung Redeb, Berau Regency. The research method is a cross-sectional study conducted in May – June 2023. A total of 50 young women were included as samples based on inclusion and exclusion criteria. Data were collected using structured questionnaires and 24-hour recall methods as well as checking adolescent hemoglobin levels carried out by professional nurses using easy toach. Data analysis using SPSS version 25 with chi-square test at 95% confidence level ($\alpha=0.05$). The results showed the majority of adolescents aged 17 years 52.0%, normal nutritional status of 54.0%, normal upper arm circumference of 50.0%, normal menstrual duration of 76.0%, iron intake deficiency of 56.0%, vitamin B12 deficiency of 84.0%, vitamin C deficiency 90.0%, anemic adolescents by 90.0%. Statistical tests show that there is a relationship between iron intake ($p=0.046$), vitamin B12 intake ($p=0.024$), and vitamin C intake ($p=0.005$) with the incidence of anemia. Nutritional status ($p=0.728$) and menstrual duration ($p=0.838$) were not associated with anemia. We recommend that the school authorities establish new regulations for the provision of healthy and nutritious food in the school cafeteria.

ARTICLE INFO

Submitted: 13 March 2024

Accepted: 23 May 2024

Keywords:

Anemia; Iron; Vitamin B12; Vitamin C; Young Women

Faktor Risiko Kejadian Anemia Remaja Putri Kabupaten Berau

ABSTRAK

Anemia merupakan masalah kesehatan masyarakat secara global, termasuk pada remaja dan ini menjadi beban pada negara berkembang, seperti Indonesia. Laporan ini sangat mengkhawatirkan karena anemia pada remaja berdampak buruk terhadap gangguan kesehatan, gangguan konsentrasi belajar dan penurunan prestasi anak sekolah. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui faktor risiko kejadian anemia pada remaja putri di SMA Negeri 1 Tanjung Redeb Kabupaten Berau. Metode penelitian adalah studi *cross sectional* yang dilakukan pada bulan Mei – Juni 2023. Sebanyak 50 remaja putri yang dilibatkan sebagai sampel berdasarkan kriteria inklusi dan eksklusi. Data dikumpulkan menggunakan kuesioner terstruktur dan metode *recall* 24 jam serta pengecekan kadar hemoglobin remaja dilakukan oleh perawat profesional menggunakan *easy toach*. Analisis data menggunakan SPSS versi 25 dengan uji *chi square* pada tingkat kepercayaan 95 % ($\alpha=0,05$). Hasil penelitian menunjukkan mayoritas remaja berusia 17 tahun 52,0%, status gizi normal yaitu 54,0%, lingkaran lengan atas normal 50,0%, durasi menstruasi yang normal 76,0%, defisiensi asupan zat besi 56,0%, defisiensi vitamin B12 84,0%, defisiensi vitamin C 90,0%, remaja anemia sebesar 90,0%. Uji statistik menunjukkan ada hubungan asupan zat besi ($p=0,046$), asupan vitamin B12 ($p=0,024$), dan asupan vitamin C ($p=0,005$) dengan kejadian anemia. Adapun status gizi ($p=0,728$) dan lama menstruasi ($p=0,838$) tidak berhubungan dengan kejadian anemia. Kami merekomendasikan kepada pihak sekolah untuk membentuk regulasi baru dalam penyediaan makanan sehat dan bergizi di kantin sekolah.

Kata Kunci:

Anemia; Remaja Putri; Vitamin B12; Vitamin C; Zat Besi

Pendahuluan

Anemia adalah kondisi dimana berkurangnya ukuran dan jumlah sel darah merah, atau konsentrasi hemoglobin yang berada dibawah standar ketetapan sehingga menyebabkan penurunan kapasitas pembawa oksigen yang tidak mencukupi untuk memenuhi kebutuhan fisiologis tubuh (Sari, Herawati, Dhamayanti, & Hilmanto, 2022) (Habtegiorgis et al., 2022). Ini merupakan indikator gizi dan kesehatan yang buruk (Habtegiorgis et al., 2022). Seseorang dikatakan anemia apabila jumlah sel darah merah <4,2 juta/ μ atau kadar hemoglobin <12g/dL pada wanita dan <13g/dL pria (Sari et al., 2022). Anemia merupakan masalah medis yang ditemukan di seluruh dunia dan di beberapa negara berkembang lainnya (Puspita, Ayu, & Mukhlis, 2023). Secara global, anemia mempengaruhi sekitar 2 miliar penduduk dunia dan lebih dari 89% beban ini terjadi di negara berkembang (Patel & Sachdeva, 2021). Anemia terjadi pada tahapan siklus kehidupan, sering terjadi pada ibu hamil, anak kecil, remaja, terutama anak perempuan, yang rentan terhadap kekurangan zat besi (Puspita et al., 2023). *World Health Organization* (WHO) memperkirakan prevalensi anemia di kalangan remaja perempuan di negara-negara Asia barat daya seperti Indonesia, Nepal, dan Bhutan masing-masing adalah 30%, 46%, dan 58,6% (Fentie, Wakayo, & Gizaw, 2020). Di Indonesia, berdasarkan laporan Riset Kesehatan Dasar (2018) menunjukkan prevalensi anemia pada remaja usia 15 - 24 tahun sebesar 32%, artinya 3 - 4 dari 10 remaja menderita anemia. Sementara Provinsi Kalimantan timur menyumbang anemia sebesar 32,71%, ini sebanding dengan besaran nasional (Balitbangkes RI, 2018).

Hasil pemeriksaan kadar hemoglobin Zakiah et al (2023) pada 48 siswi di SMA Negeri 1 Tanjung Redeb Kabupaten Berau menunjukkan 14,58% anemia sedang, 77,0% anemia berat dan 8,3% anemia ringan. Laporan ini menjadi bukti bahwa anemia remaja merupakan darurat kesehatan yang memerlukan segera tindak lanjut. Remaja (usia 10-19 tahun) berada pada posisi tinggi berisiko mengalami anemia, karena pada masa ini termasuk fase pertumbuhan dan perkembangan serta pematangan reproduksi yang cepat dan kebutuhan gizi meningkat (Puspita et al., 2023). Dampak buruk anemia telah dibuktikan dari beberapa penelitian diantaranya peningkatan morbiditas dan mortalitas, gangguan perkembangan kognitif dan motorik, berkurangnya produktivitas kerja, ekonomi dan pembangunan sumber daya manusia serta dampak buruk pada kelahiran, yang semuanya terjadi pada remaja, orang dewasa, dan anak-anak (Fentie et al., 2020) (Knijff, Roshita, Suryantan, Izwardy, & Rah, 2021).

Faktor-faktor yang berhubungan dengan anemia pada remaja putri berbeda-beda dari satu penelitian ke penelitian lainnya, seperti kurang konsumsi zat besi, vitamin A, Folat, Vitamin B12, Vitamin C, malaria, infeksi kronis, ekonomi, penyakit menular, gangguan menstruasi, kebiasaan olahraga, dan pola makan (Choudary, Singh, & Patel, 2020) (Habib, Abbasi, & Aziz, 2020). Anemia identik dengan defisiensi gizi mikro (Abby, Arini, Sufyan, & Ilmi, 2023). Defisiensi zat gizi mikro sering disebut sebagai kelaparan tersembunyi dan mempunyai dampak kesehatan global pada remaja karena manifestasinya kurang terlihat dan biasanya mulai terlihat ketika kondisinya sudah parah dan telah menimbulkan dampak kesehatan yang serius (Salam et al., 2020). Sejauh ini, kami belum menemukan penelitian spesifik mengenai faktor risiko anemia di Kabupaten Berau, *screening* pada 48 siswa menunjukkan insiden anemia yang sangat parah dan perlu segera ditangani karena akan berdampak buruk terhadap kesehatan, konsentrasi belajar, kognitif, produktivitas yang mengancam masa depan remaja. Hal ini mendasari peneliti mengangkat topik dengan melihat faktor risiko kejadian anemia pada remaja putri.

Metode

Penelitian ini merupakan *analitik observational* dengan desain *cross sectional* yang dilakukan pada bulan Mei – Juni 2023 di SMA Negeri 1 Tanjung Redeb Kabupaten Berau, Kalimantan Timur. Sebanyak 50 remaja putri yang dilibatkan sebagai sampel berdasarkan kriteria inklusi dan eksklusi. Pengumpulan data menggunakan kuesioner terstruktur dan asupan *micronutrien* dikumpulkan melalui wawancara menggunakan metode *recall* 24 jam. Pengecekan kadar hemoglobin remaja dilakukan oleh perawat yang profesional, alat yang digunakan adalah *easy toach*.

Anemia remaja putri dinilai cukup apabila ≥ 12 g/dL dan kurang apabila < 12 g/dL. Adapun status gizi diukur berdasarkan Indeks Massa Tubuh (IMT), kurus apabila hasil pengukuran < 17,0 – 18,4. normal apabila $\geq 18,5$ – 25,0, dan gemuk apabila 25,1 - >27. Lama menstruasi dianggap normal apabila 6 hari dan tidak normal apabila < 6 hari. Asupan zat besi, vitamin B12, dan vitamin C diolah menggunakan *nutrisurvey* 2007 dan hasilnya didasarkan pada angka kecukupan gizi (AKG) harian yang disesuaikan umur remaja putri (13 – 18 tahun). Asupan zat besi dianggap cukup apabila ≥ 15 mg/hari dan kurang apabila ≤ 15 mg/hari. Sementara asupan vitamin B12 dinilai cukup bila $\geq 4,0$ mcg/hari dan

kurang bila $\leq 4,0$ mcg/hari. Asupan vitamin C cukup bila $\geq 65 - 75$ mg/hari dan kurang bila $\leq 65 - 75$ mg/hari.

Analisis data menggunakan bantuan *software Statistical Program for Social Science (SPSS)*. Analisis univariat untuk melihat karakteristik responden dan karakteristik variabel. Adapun analisis bivariat digunakan untuk melihat hubungan antara variabel menggunakan uji *chi square* dengan tingkat kepercayaan 95 % ($\alpha=0,05$).

Hasil

Tabel 1 karakteristik remaja putri menunjukkan mayoritas remaja berusia 17 tahun yaitu 26 orang (52,0%), mayoritas anak dengan status gizi normal yaitu 27 orang (54,0%), adapun lingkaran atas sebanding antara risiko kekurangan energi kronis (KEK) dan normal yaitu masing-masing 25 orang (50,0%), lama menstruasi anak paling dominan pada kategori normal yaitu 38 orang (76,0%), adapun asupan zat besi anak ditemukan mayoritas defisit yaitu 28 orang (56,0%), dan mayoritas anak mengonsumsi vitamin B12 yang kurang yaitu 42 orang (84,0%), sementara mayoritas anak kurang mengonsumsi vitamin C yaitu 45 orang (90,0%), terakhir hasil pemeriksaan kadar hemoglobin menunjukkan hampir seluruh anak mengalami anemia yaitu 45 orang (90,0%).

Tabel 1 Karakteristik Remaja Putri

Karakteristik Ibu	n	%
Usia		
16 tahun	24	48,0
17 tahun	26	52,0
Status Gizi		
Kurus	14	28,0
Normal	27	54,0
Gemuk	9	18,0
Lingkar Lengan Atas		
Risiko Kek	25	50,0
Normal	25	50,0
Lama Menstruasi		
Gangguan	12	24,0
Normal	38	76,0
Asupan Zat Besi		
Defisit	28	56,0
Terpenuhi	22	44,0
Asupan Vitamin B12		
Defisit	42	84,0
Terpenuhi	8	16,0
Asupan Vitamin C		
Defisit	45	90,0
Terpenuhi	5	10,0
Kejadian Anemia		
Anemia	45	90,0
Tidak Anemia	5	10,0

Tabel 2 Hubungan antara variabel menunjukkan status gizi tidak berhubungan dengan kejadian anemia ($p 0,728$), lama menstruasi juga dinilai tidak berhubungan dengan kejadian anemia ($p 0,838$), adapun asupan zat besi dinilai berhubungan signifikan dengan kejadian anemia ($p 0,046$), dan asupan vitamin B12 berhubungan dengan kejadian anemia ($p 0,024$), serta asupan vitamin C juga dinilai berhubungan signifikan dengan kejadian anemia pada remaja putri ($p 0,005$).

Tabel 2 Hubungan Antara Variabel

Variabel	Kejadian Anemia				Total		p
	Anemia		Tidak Anemia		n	%	
	n	%	n	%			
Status Gizi							
Kurus	13	26,0	1	2,0	14	28,0	0,728
Normal	23	46,0	4	8,0	27	54,0	

Variabel	Kejadian Anemia				Total		p
	Anemia		Tidak Anemia		n	%	
	n	%	n	%			
Gemuk	9	18,0	0	0	9	18,0	
Lama Menstruasi							
Gangguan	10	20,0	2	4,0	12	24,0	0,838
Normal	35	70,0	3	6,0	33	76,0	
Asupan Zat Besi							
Defisit	23	46,0	5	10,0	28	56,0	0,046
Terpenuhi	22	44,0	0	0	22	44,0	
Asupan Vitamin B12							
Defisit	40	80,0	2	4,0	42	84,0	0,024
Terpenuhi	5	10,0	3	6,0	8	16,0	
Asupan Vitamin C							
Defisit	43	86,0	2	4,0	45	90,0	0,005
Terpenuhi	2	4,0	3	6,0	5	10,0	

Pembahasan

Hasil penelitian yang dilakukan pada 50 remaja putri yang berusia 16 – 17 tahun di SMA Negeri 1 Tanjung Redeb Kabupaten Berau menunjukkan remaja yang mengalami anemia sebesar 90,0% dan tidak anemia 10,0%. Prevalensi ini menunjukkan angka yang sangat tinggi. Ini termasuk darurat kesehatan yang berdampak buruk pada kesehatan, kinerja, dan produktivitas remaja (Sari et al., 2022). Selain itu, remaja putri sebagai calon ibu kelak akan melahirkan generasi penerus, prevalensi anemia yang sangat tinggi menjadi tugas utama untuk diselesaikan.

Anemia adalah suatu kondisi di mana jumlah sel darah merah atau hemoglobin dalam darah rendah, yang mengakibatkan penurunan kapasitas pembawa oksigen (Abdulkadir et al., 2019). Kurangnya oksigen yang diperlukan dapat menyebabkan konsentrasi yang buruk saat belajar, kinerja yang buruk, daya tahan fisik yang buruk, dan aktivitas fisik yang berkurang (Syabani Ridwan & Suryaalamshah, 2023). Kerentanan remaja terhadap anemia semakin meningkat karena sebagian besar intervensi gizi terfokus pada anak-anak balita dan perempuan usia subur, terutama perempuan hamil dan menyusui yang tidak termasuk dalam kelompok remaja (Nicholaus, Martin, Kassim, Matem, & Kimiywe, 2020). Remaja rentan terhadap malnutrisi karena pada usia ini ditandai dengan fase pertumbuhan dan perkembangan yang cepat dimana kebutuhan gizi dan zat gizi mikro relatif tinggi sehingga kebutuhan gizi meningkat (Raikar et al., 2020).

Hubungan Status Gizi dengan Kejadian Anemia

Status gizi adalah keadaan tubuh sebagai akibat dari konsumsi, penyerapan dan pemanfaatan zat gizi atau keadaan fisiologis sebagai akibat dari tersedianya zat gizi dalam tubuh (Hilmi et al., 2022). Pada penelitian ini, status gizi remaja yang anemia sebagian besar normal yaitu 46,0% sementara status gizi normal yang tidak anemia hanya 8,0%. Uji statistik menunjukkan nilai p 0,728 yang bermakna tidak ada hubungan antara status gizi dengan kejadian anemia pada remaja putri. Penelitian ini sejalan dengan studi Utami et al (2022) di Semarang yang menunjukkan tidak ada hubungan antara status gizi dengan kejadian anemia pada remaja putri.

Status gizi lebih dipengaruhi oleh asupan zat gizi makro seperti karbohidrat, lemak, dan protein (Nicholaus et al., 2020). Karbohidrat, lemak dan protein merupakan zat gizi penyuplai energi terbesar bagi tubuh. Kejadian anemia pada remaja putri dipengaruhi oleh ragam faktor termasuk asupan yang tidak adekuat (Syabani Ridwan & Suryaalamshah, 2023). Kami menemukan remaja putri cenderung menyukai konsumsi makanan bersifat camilan yang tinggi kalori dan rendah kandungan *mikronutrien* seperti *junk food*, makanan ringan, minuman soda dan lain-lain. Hal tersebut menyebabkan tubuh remaja putri berada dalam status defisiensi zat gizi mikro sehingga terjadi berbagai macam penyakit, salah satunya adalah anemia (Abby et al., 2023). Meskipun kejadian anemia cukup tinggi namun tidak berhubungan dengan status gizi.

Makanan dapat diukur dengan status gizi. Masalah gizi (kurang atau kelebihan gizi) mungkin tidak segera muncul, tetapi dapat dikenali defisiensi energi yang berkepanjangan (Syabani Ridwan & Suryaalamshah, 2023). Bila asupan energi seimbang akan membantu memelihara status gizi normal dan jika asupan energi berlebihan atau berkurangnya pengeluaran energi berpotensi terjadinya kegemukan.

Hubungan Lama Menstruasi dengan Kejadian Anemia

Menstruasi merupakan keluarnya dinding rahim (endometrium) yang disertai pendarahan dan terjadi setiap bulan kecuali pada masa kehamilan. Menstruasi yang terjadi setiap bulan dikenal dengan siklus menstruasi. Menstruasi yang normal biasanya berlangsung selama 2 - 5 hari dan jika >6 sering disebut mengalami gangguan menoragia (Sistiarani, Wati, & Rahardjo, 2023). Pada penelitian ini ditemukan remaja dengan durasi menstruasi yang normal didominasi oleh kadar hemoglobin yang rendah (anemia) yaitu 70,0%, sedangkan yang tidak anemia hanya 6,0%.

Hasil penelitian berdasarkan uji statistik menunjukkan nilai p 0,838 yang berarti H_0 ditolak dan H_1 diterima. Tidak ada hubungan antara lama menstruasi dengan kejadian anemia pada remaja putri. Penelitian ini sejalan dengan studi di Tangerang Selatan yang menemukan tidak terdapat hubungan yang signifikan antara lama menstruasi dengan kejadian anemia pada remaja putri (Novelia, Rukmaini, & Purnama Sari, 2022). Hal ini disebabkan karena siklus menstruasi yang normal terjadi karena keseimbangan hormon estrogen dan progesteron. Kedua hormon ini berperan mengantar pembentukan selaput lendir rahim yang akan luruh setiap kali menstruasi (Andriani, 2021).

Peneliti berasumsi pola menstruasi mayoritas responden termasuk kategori normal. Ada empat faktor yang mempengaruhi siklus menstruasi antara lain hormon, kelenjar, stres dan status gizi yang baik (Andriani, 2021). Tidak adanya hubungan antara menstruasi dan anemia pada remaja putri di sekolah dimungkinkan karena peneliti hanya menilai berdasarkan menstruasi atau tidak menstruasi tanpa menilai banyaknya darah yang keluar pada saat remaja putri tersebut sedang menstruasi sehingga tidak dapat diketahui berapa banyak zat besi yang keluar bersama darah saat menstruasi. Namun penelitian ini berbanding terbalik dengan studi Larinci Utami et al (2022) di Jambi yang menunjukkan adanya hubungan signifikan durasi menstruasi dengan anemia pada remaja putri. Remaja putri berisiko tinggi terkena anemia karena mereka kehilangan darah saat menstruasi. Olehnya itu, remaja putri pada usia subur membutuhkan zat besi tiga kali lebih banyak setiap harinya dibandingkan remaja putra (Larinci Utami et al., 2022).

Hubungan Asupan Zat Besi dengan Kejadian Anemia

Zat besi adalah komponen penting dari fungsi sel. Ia merupakan bagian dari molekul hemoglobin di dalam eritrosit yang berperan dalam pengangkutan dan pemanfaatan oksigen (Nicotra, Arieli, Redlich, Navot-Mintzer, & Constantini, 2023). Penelitian menunjukkan mayoritas remaja mengkonsumsi zat besi yang kurang dari AKG harian 56,0%. Defisiensi zat besi pada remaja cenderung mengalami anemia yaitu 46,0% dibandingkan dengan remaja non anemia 10,0%. Hasil uji statistik menunjukkan terdapat hubungan yang signifikan antara asupan zat besi dengan kejadian anemia dan nilai p 0,046. Penelitian ini sejalan dengan studi di Bogor Jawa Barat yang menunjukkan adanya hubungan yang signifikan antara konsumsi zat besi dengan kejadian anemia remaja putri (Apriningsih et al., 2023).

Hasil pengukuran konsumsi makan berdasarkan metode *recall* 24 jam ditemukan mayoritas remaja dengan tingkat asupan besi <15 mg/hari. Hal ini disebabkan karena kurangnya konsumsi makanan sehat dan bergizi di kantin sekolah. Makanan yang paling sering di konsumsi remaja di kantin sekolah adalah indomie, siomay, cilok, batagor dan snack lainnya. Anak remaja lebih sering dan gemar mengkonsumsi jajanan di sekolah dan mengabaikan makanan yang tersedia di rumahnya. Kami beranggapan bahwa faktor inilah yang menjadi penyebab utama kurangnya asupan besi pada remaja putri. Keseimbangan zat besi yang positif dicapai pada remaja dengan asupan zat besi sekitar 15 mg per hari (Menkes RI, 2019). Karena sekitar 15% zat besi dari makanan diserap, 13-15 mg zat besi dari makanan harus dikonsumsi setiap hari. Defisiensi zat paling umum terjadi pada masa remaja (Aksu & Ünal, 2023). *Iron deficiency* (ID) merupakan defisiensi gizi paling umum di dunia dan merupakan penyebab utama anemia baik di negara maju maupun berkembang (Breyman & Auerbach, 2017). Defisiensi zat besi didefinisikan sebagai kekurangan zat besi dalam tubuh sehingga menghambat produksi hemoglobin, dan *Iron deficiency anemia* (IDA) didefinisikan sebagai penurunan jumlah hemoglobin akibat *Iron deficiency*. Anemia digambarkan sebagai penurunan hemoglobin, *hematokrit*, atau jumlah sel darah merah (Aksu & Ünal, 2023). Zat besi merupakan *mikronutrien* penting dalam sintesis *deoxyribonucleic acid* (DNA), produksi energi, dan *eritropoiesis*. Selain memainkan peran yang sangat diperlukan dalam sintesis hemoglobin, zat besi juga diperlukan untuk sintesis protein/enzim yang terlibat dalam proses biologis penting melalui produksi gugus *heme* dan besi-belerang, dibutuhkan untuk berbagai proses vital, termasuk metabolisme energi, sinyal sel, ekspresi gen, serta regulasi pertumbuhan dan diferensiasi sel (Fernandez-Jimenez et al., 2020) (Cheung et al., 2023).

Gejala kekurangan zat besi menyebabkan banyak penderitaan pada wanita dan merupakan alasan utama optimalisasi asupan zat besi pada kaum wanita. Gejala kekurangan zat besi, termasuk kelelahan, sakit kepala, rambut rontok, konsentrasi yang buruk, kaki kesemutan, dan penurunan kinerja

fisik. Gejala yang lebih parah dapat berupa penurunan kapasitas kerja fisik, peningkatan stres kardiovaskular (takikardia, hipotensi), penurunan termoregulasi, dan peningkatan kerentanan terhadap infeksi (Breyman & Auerbach, 2017). Temuan ini menjadi bukti empiris untuk segera mengambil tindakan penanggulangan masalah anemia sebelum berdampak lebih parah. Kejadian KEK, anemia, dan kepatuhan konsumsi suplemen zat besi pada ibu hamil mempengaruhi kejadian BBLR sehingga upaya pencegahan perlu dilakukan melalui edukasi dan pendampingan keluarga dalam memenuhi kebutuhan gizi ibu hamil, serta kepatuhan mengonsumsi suplemen zat besi sesuai anjuran (Hairiyah, Toaha, Abri, & Virawati, 2023; Raihani, Utami, & Sari, 2024; Yanti, Ginting, & Susanti, 2024).

Hubungan Asupan Vitamin B12 dengan Kejadian Anemia

Istilah Vitamin B12 digunakan sebagai deskripsi umum untuk *cobalamin* (Butola et al., 2020). Sebuah studi yang menunjukkan beberapa laporan kasus yang berkaitan dengan defisiensi vitamin B12 yang berhubungan dengan anemia, gangguan neurologis, dan *hiperhomosisteinemia* (Azzini, Raguzzini, & Polito, 2021). Hasil penelitian menunjukkan mayoritas remaja yang anemia ditemukan defisiensi vitamin B12 yaitu 80,0% sementara non anemia hanya 4,0%. Dari total kejadian menunjukkan 84,0% remaja dengan tingkat asupan vitamin B12 dibawah standar angka kecukupan gizi harian (4,0 mcg/hari). Uji statistik menunjukkan nilai p 0,024 yang bermakna ada hubungan signifikan antara asupan vitamin B12 dengan kejadian anemia pada remaja putri. Penelitian ini sejalan dengan studi di Semarang yang mengemukakan hubungan bermakna antara asupan vitamin B12 remaja putri dengan kadar hemoglobin ($p=0,001$) (Putri, Sulistiani, Jauharany, & Isworo, 2023).

Kekurangan vitamin B12 muncul akibat pola makan yang menurun (Butola et al., 2020). Studi kami menemukan kebanyakan konsumsi harian remaja bersumber pada makanan yang minim mikronutrien termasuk vitamin B12. Konsumsi mayoritas remaja adalah *junk food* yang tersedia di kantin sekolah. *Junk food* adalah makanan dengan kalori, lemak, gula dan garam yang tinggi namun kurang vitamin dan seratnya. Vitamin B12 sangat penting untuk fungsi fisiologis tubuh. Temuan dari penelitian Wiafe, Apprey, et al (2023) ini menunjukkan kurangnya asupan sebagian besar mikronutrien seperti vitamin B12 disebabkan oleh melewatkan pola makan sehat, ngemil, dan tingginya konsumsi makanan pokok bertepung (Wiafe, Apprey, et al., 2023). Sumber makanan vitamin B12 berasal dari hewan dan termasuk daging, telur, susu, produk susu, ikan dan unggas. Vitamin B12 tidak ada dalam makanan nabati dan manusia memperoleh sejumlah kecil vitamin B12 dari tumbuhan (Butola et al., 2020). Kurangnya konsumsi makanan sumber kaya vitamin B12 (Hati, daging ayam, daging sapi, udang, otak-otak) dan makanan yang dikonsumsi memiliki daya absorpsi zat besi yang rendah, sehingga jumlah zat besi yang masuk ke dalam tubuh tidak terlalu banyak.

Vitamin B12 memainkan peran penting dalam sintesis DNA, nukleoprotein, eritropoiesis, sintesis mielin, pertumbuhan yang normal dan reproduksi sel (Butola et al., 2020). Jaringan eritropoetik memiliki laju pertumbuhan dan proliferasi yang paling cepat, maka kekurangan vitamin B12 akan menghambat laju pembentukan sel darah merah kemudian berkembang biak dengan cepat sehingga tumbuh lebih besar dari biasanya dan berkembang menjadi sel raksasa yang kemudian menjadi sel makrositik. Kemampuan eritrosit makrositik hampir sama dengan sel darah merah, namun terurai pada usia yang sangat muda dan umurnya yang sangat singkat. Kekurangan vitamin B12 akan menyebabkan kegagalan pembentukan sel darah merah (Putri et al., 2023).

Studi lain juga mengemukakan kekurangan vitamin B12 menyebabkan anemia pernisiiosa, anemia megaloblastik, metilmalonik aciduria, dan neuropati. Tinjauan ini menyimpulkan bahwa vitamin B12 defisiensi mempengaruhi kesehatan mental dan fisik seseorang dan dapat menyebabkan penyakit yang parah, kerusakan neurologis ireversibel, disorientasi, kerusakan saraf, insomnia dan banyak lagi penyakit lain sebagaimana disebutkan dalam artikel (Butola et al., 2020). Vitamin B12 memiliki fungsi yang erat kaitannya dengan folat. Vitamin B12 diperlukan untuk mengubah folat menjadi bentuk aktifnya (Yekti, Kusumo, Prilia, & Silitonga, 2022). Remaja putri usia 13 – 18 tahun sebaiknya mengonsumsi vitamin B12 4,0 mgc/hari (Menkes RI, 2019). Hal ini direkomendasikan untuk mencegah gangguan kesehatan yang parah. Identifikasi dini status vitamin B12 harus dilakukan terlebih dahulu sebagai langkah awal skrining untuk membalikkan kerusakan yang disebabkan oleh kekurangan vitamin B12 membantu dalam pencegahan penyakit termasuk anemia (Butola et al., 2020).

Hubungan Asupan Vitamin C dengan Kejadian Anemia

Vitamin C juga dikenal sebagai asam L-askorbat. Vitamin ini merupakan zat yang tidak dapat disintesis oleh manusia, diperolehnya melalui pola makan yang tepat. Vitamin ini merupakan nutrisi paling penting bagi setiap manusia (Ustianowski et al., 2023). Hasil penelitian menunjukkan mayoritas anak defisiensi asupan vitamin C yaitu 90,0%. 86,0% yang mengalami anemia dan 4,0% yang tidak anemia. Hasil uji statistik menunjukkan terdapat hubungan yang signifikan antara asupan vitamin C

dengan kejadian anemia pada remaja putri dengan nilai p 0,005. Studi ini sejalan dengan review di Indonesia yang menunjukkan adanya hubungan signifikan antara konsumsi vitamin C dengan kejadian anemia pada remaja putri (Salsabil & Nadhiroh, 2023).

Hasil penilaian konsumsi makanan menggunakan metode *recall* 24 jam di temukan hampir seluruh remaja yang menjadi responden berada pada tingkat asupan vitamin C yang kurang yaitu 90,0%. Rekomendasi konsumsi harian vitamin C untuk perempuan usia 13 – 18 tahun adalah 65 – 75 mg/hari (Menkes RI, 2019). Asupan vitamin C remaja <65 mg/hari telah dibuktikan dalam penelitian ini. Kami menduga penyebab utama defisiensi vitamin C pada remaja putri adalah kurangnya penyediaan makanan sehat dan bergizi di kantin sekolah. Selain itu, konsumsi makanan remaja paling banyak *junk food* yang kaya energi namun kurang vitamin. Pola makan ini telah mengabaikan makanan bergizi. Gorengan, pentol, cilok, makaroni, tela-tela, siomay bakar dan rebus termasuk makanan yang paling sering di konsumsi. Remaja lebih memilih untuk mengeksplorasi lingkungan pola makan mereka dan, dengan demikian, mengonsumsi makanan yang enak dipandang tanpa atau tanpa mempertimbangkan nutrisi yang dibutuhkan untuk pertumbuhan dan kesejahteraan mereka (Wiafe, Ayenu, & Eli-Cophie, 2023).

Berdasarkan wawancara dengan remaja putri, mayoritas mereka gemar jajan sepulang sekolah, kurang makan sayur, dan banyak diantara mereka yang melewatkan makan bersama keluarga. Sebagian juga melaporkan konsumsi makanan yang kurang variatif. Banyak yang telah mengetahui makanan sehat bergizi seimbang namun tidak didasarkan pada realisasi. Pilihan makanan yang buruk ini mempengaruhi kebutuhan nutrisi mereka, sehingga menyebabkan defisiensi mikronutrien, khususnya anemia (Wiafe, Ayenu, et al., 2023). Studi di Depok juga menemukan hal yang serupa dari segi pola makan, permasalahan yang ditemukan mayoritas berjenis kelamin perempuan siswa mengonsumsi makanan yang kurang bergizi di sekolah kantin, dan tidak ada makanan yang menjadi sumbernya zat besi maupun buah dan sayur yang mengandung vitamin C (Fitripancari, Arini, Imrar, & Maryusman, 2023). Sebagian besar asupan harian vitamin C berasal dari buah-buahan dan sayur-sayuran, seperti brokoli, kangkung, paprika, belimbing, jambu biji, kismis hitam, kiwi, stroberi dan jeruk (Dosedël et al., 2021). Sebagian besar juga didapat dari kentang dan minuman ringan, termasuk jus. Sekitar 90% kebutuhan harian berasal dari sayur-sayuran dan buah-buahan, yang merupakan sumber vitamin ini yang sangat baik (Ustianowski et al., 2023). Vitamin C mempunyai fungsi dalam penyerapan zat besi dengan merubah ion ferri (Fe^{3+}) menjadi bentuk yang mudah diserap oleh tubuh yaitu ion ferro (Fe^{2+}). Apabila vitamin C tidak dalam jumlah yang cukup maka interaksi besi dalam proses pembentukan hemoglobin tidak optimal, akibatnya akan berdampak pada penurunan kadar hemoglobin. Vitamin C dalam asupan makanan akan membuat suasana asam, dimana akan memfasilitasi perubahan ferri zat besi menjadi ferro yang lebih mudah diserap oleh usus halus (Yunita & Maigoda, 2023).

Vitamin C mempunyai peran dalam pembentukan hemoglobin dalam darah, di mana vitamin C membantu penyerapan zat besi dari makanan atau minuman sehingga dapat diproses menjadi sel darah merah kembali. Kadar hemoglobin dalam darah meningkat maka makanan dan oksigen dalam darah dapat diedarkan ke seluruh jaringan tubuh. Kaitan vitamin C dengan kadar hemoglobin dikarenakan kadar hemoglobin berkaitan erat dengan zat besi sedangkan vitamin C merupakan zat gizi yang membantu dalam penyerapan zat besi terutama zat besi non heme (Kusudaryati, Marfuah, & Andriyani, 2022). Absorpsi zat besi dalam bentuk non heme meningkat empat kali lipat bila ada vitamin C (Supriadi, Budiana, & Jantika, 2022). Vitamin C berfungsi untuk mempercepat absorpsi zat besi di usus dan pemindahannya ke dalam darah (Kusudaryati et al., 2022).

Kadar hemoglobin rendah pada perempuan usia muda akan mempunyai dampak yang nyata dalam kehidupan sehari-hari. Anemia dapat mempengaruhi kemampuan berkonsentrasi dan sehari-hari produktifitas. Selain itu, hal ini juga dapat memperburuk kondisi tubuh sistem kekebalan tubuh, membuat wanita muda lebih rentan terhadap tertular penyakit dan infeksi (Salsabil & Nadhiroh, 2023). Studi Fitripancari et al (2023) di Depok mengemukakan remaja yang anemia menunjukkan ciri-ciri seperti lemas, lesu, dan pusing saat proses pembelajaran (Fitripancari et al., 2023). Ini akan mengganggu konsentrasi belajar remaja. Kekurangan vitamin C dapat menghambat proses absorpsi besi sehingga lebih mudah terjadi anemia (Supriadi et al., 2022). Kebutuhan mikronutrien sedikit didalam tubuh namun peranannya sangat besar untuk fungsional tubuh. Mikronutrien sangat penting untuk fungsi fisiologis tubuh (Wiafe, Apprey, et al., 2023).

Kesimpulan

Ada hubungan antara asupan zat besi, asupan vitamin B12, dan asupan vitamin C dengan kejadian anemia pada remaja putri. Status gizi dan lama menstruasi tidak berhubungan dengan kejadian anemia. Kami merekomendasikan kepada pihak sekolah untuk membentuk program penanggulangan

kesehatan berbasis penyediaan makanan sehat dan bergizi di kantin sekolah. Kami juga berharap pihak Puskesmas setempat untuk melakukan edukasi secara berkala mengenai makanan sehat dan bergizi pada remaja.

Daftar Pustaka

- Abby, S. O., Arini, F. A., Sufyan, D. L., & Ilmi, I. M. B. (2023). The Relationship between the Compliance of TTD Consumption, Nutrition Intake, and Nutrition Status on the Incidence of Anemia in Adolescent Girls at SMPN 1 Gunungsari. *Amerta Nutrition*, 7(2 SP), 213–223. <https://doi.org/10.20473/amnt.v7i2SP.2023.213-223>
- Abdulkadir, A., Abubakar, B., Tela, U., Ahmed, M., Bello, A., & Ahmad, M. (2019). Prevalence of enuresis among children and adolescents: A systematic review and meta-analysis. *Sahel Medical Journal*, 22(4), 157–163. https://doi.org/10.4103/smj.smj_41_18
- Aksu, T., & Ünal, Ş. (2023). Iron Deficiency Anemia in Infancy, Childhood, and Adolescence. *Turkish Archives of Pediatrics*, 58(4), 358–362. <https://doi.org/10.5152/TurkArchPediatri.2023.23049>
- Andriani. (2021). Hubungan Pola Menstruasi dengan Kejadian Anemia pada Remaja di Pesantren Teknologi Riau. *Health Care Media*, 5(1), 23–28.
- Apriningsih, A., Nopitasari, R. P., Hanifah, L., Simanjanong, C., Makkiyah, F. A., Hafidah, F., & Wahyuningtyas, W. (2023). Iron folic acid consumption and anemia prevalence among female adolescents in rural areas: An observational study. *F1000Research*, 12, 239. <https://doi.org/10.12688/f1000research.129963.1>
- Azzini, E., Raguzzini, A., & Polito, A. (2021). A brief review on vitamin B12 deficiency looking at some case study reports in adults. *International Journal of Molecular Sciences*, 22(18). <https://doi.org/10.3390/ijms22189694>
- Balitbangkes RI. (2018). Laporan Riskesdas 2018 Nasional.pdf. *Lembaga Penerbit Balitbangkes*.
- Breymann, C., & Auerbach, M. (2017). Iron deficiency in gynecology and obstetrics: Clinical implications and management. *Hematology*, 2017(1), 152–159. <https://doi.org/10.1182/asheducation-2017.1.152>
- Butola, L. K., Kute, P. K., Anjanar, A., Dhok, A., Gusain, N., & Vagga, A. (2020). Vitamin B12—Do You Know Everything? *Journal of Evolution of Medical and Dental Sciences*, 9(42), 3139–3146. <https://doi.org/10.14260/jemds/2020/688>
- Cheung, Y. T., Chan, D. F. Y., Lee, C. K., Tsoi, W. C., Lau, C. W., Leung, J. N. S., ... Li, C. K. (2023). Iron Deficiency among School-Aged Adolescents in Hong Kong: Prevalence, Predictors, and Effects on Health-Related Quality of Life. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 20(3). <https://doi.org/10.3390/ijerph20032578>
- Choudary, M., Singh, S., & Patel, C. R. (2020). Effect of Dumstick Leaves Supplementation for Treating Iron Deficiency Anemia in Adolescence Girls. *Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry*, 9(3), 1446–1449.
- Doseděl, M., Jirkovský, E., Macáková, K., Krčmová, L. K., Javorská, L., Pourová, J., ... Mladěnka, P. (2021). Vitamin c—Sources, physiological role, kinetics, deficiency, use, toxicity, and determination. *Nutrients*, 13(2), 1–36. <https://doi.org/10.3390/nu13020615>
- Fentie, K., Wakayo, T., & Gizaw, G. (2020). Prevalence of Anemia and Associated Factors among Secondary School Adolescent Girls in Jimma Town, Oromia Regional State, Southwest Ethiopia. *Anemia*, 2020. <https://doi.org/10.1155/2020/5043646>
- Fernandez-Jimenez, M. C., Moreno, G., Wright, I., Shih, P.-C., Vaquero, M. P., & Remacha, A. F. (2020). Iron Deficiency in Menstruating Adult Women: Much More than Anemia. *Women's Health Reports*, 1(1), 26–35. <https://doi.org/10.1089/whr.2019.0011>
- Fitripancari, A. D., Arini, F. A., Imrar, I. F., & Maryusman, T. (2023). The Relationship between Iron and Vitamin C Intake, Risk Beverage Consumption Frequency, and Dietary Behavior with Anemia Adolescent Girls in Depok City. *Amerta Nutrition*, 7(2SP), 100–106. <https://doi.org/10.20473/amnt.v7i2SP.2023.100-106>
- Habib, N., Abbasi, S. U. R. S., & Aziz, W. (2020). An Analysis of Societal Determinant of Anemia among Adolescent Girls in Azad Jammu and Kashmir, Pakistan. *Anemia*, 2020. <https://doi.org/10.1155/2020/1628357>
- Habtegiorgis, S. D., Petručka, P., Telayneh, A. T., Shitu Getahun, D., Getacher, L., Alemu, S., & Birhanu, M. Y. (2022). Prevalence and associated factors of anemia among adolescent girls in Ethiopia: A systematic review and meta-analysis. *PLoS ONE*, 17(3 March), 1–11. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0264063>
- Hairiyah, S., Toaha, A., Abri, N., & Virawati, D. I. (2023). The Effect of SEKAR (Sumber Edukasi Anemia yang Relevan) Card-Based Nutrition Education on Knowledge and Iron Intake in Pregnant

- Women. *Journal of Health and Nutrition Research*, 2(3), 146–157. <https://doi.org/10.56303/jhnresearch.v2i3.176>
- Hilmi, I. L., Farmasi, P. S., Kesehatan, F. I., Karawang, U. S., Timur, T., & Karawang, K. (2022). *Status gizi pada remaja putri yang mengalami anemia: Literature review*. 11(3), 215–222.
- Knijff, M., Roshita, A., Suryantan, J., Izwardy, D., & Rah, J. H. (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*, 42(1_suppl), S59–S71. <https://doi.org/10.1177/0379572120977455>
- Kusudaryati, D. P. D., Marfuah, D., & Andriyani, P. (2022). Hubungan Asupan Protein dan Vitamin C dengan Kadar Hemoglobin Remaja Putri di Desa Donohudan Kabupaten Boyolali The Correlation Between Protein And Vitamin C Intake on Hemoglobin Level of Adolescent Girl in Donohudan Village Boyolali District. *PROFESI (Profesional Islam): Media Publikasi Penelitian*, 20(1), 82–88.
- Larinci Utami, D., Junita, D., & Ahmad, A. (2022). The relationship of energy intake, menstruation duration, and anemia symptoms in adolescent girls. *JAND: Journal of Applied Nutrition and Dietetic*, 1(1), 49–55. <https://doi.org/10.30867/jand.v1i1.49>
- Menkes RI. (2019). Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 28 Tahun 2019 Tentang Angka Kecukupan Gizi Yang Dianjurkan Untuk Masyarakat Indonesia. *Sustainability (Switzerland)*, 11(1), 1–14.
- Nicholaus, C., Martin, H. D., Kassim, N., Matem, A. O., & Kimiywe, J. (2020). Dietary Practices, Nutrient Adequacy, and Nutrition Status among Adolescents in Boarding High Schools in the Kilimanjaro Region, Tanzania. *Journal of Nutrition and Metabolism*, 2020. <https://doi.org/10.1155/2020/3592813>
- Nicotra, D., Arieli, R., Redlich, N., Navot-Mintzer, D., & Constantini, N. W. (2023). Iron Deficiency and Anemia in Male and Female Adolescent Athletes Who Engage in Ball Games. *Journal of Clinical Medicine*, 12(3), 4–11. <https://doi.org/10.3390/jcm12030970>
- Novelia, S., Rukmaini, & Purnama Sari, I. (2022). THE Analysis of Factors Associated with Anemia Among Adolescent Girls. *Nursing and Health Sciences Journal (NHSJ)*, 2(3), 266–273. <https://doi.org/10.53713/nhs.v2i3.142>
- Patel, R. R., & Sachdeva, P. D. (2021). *Review Article A Systematic Review of Anemia among Adolescents Girls*. 11(3), 109–113.
- Puspita, L., Ayu, J. D., & Mukhlis, H. (2023). Relationship between nutritional status and the incidence of anemia in adolescent women. *Jurnal Aisyah: Jurnal Ilmu Kesehatan*, 8(S1), 287–290. <https://doi.org/10.30604/jika.v8is1.1717>
- Putri, M. R., Sulistiani, R. P., Jauharany, F. F., & Isworo, J. T. (2023). Hubungan Asupan Zat Besi (Fe), Zink, Vitamin B12 dan Kafein dengan Kadar Hemoglobin Pada Siswi di SMA Negeri 2 Semarang. *Seminar Nasional Publikasi Hasil-Hasil Penelitian Dan Pengabdian Masyarakat*, 688–699.
- Raihani, A. D., Utami, R. P., & Sari, R. A. (2024). The Effectiveness of Educational Media on Knowledge, Dietary Patterns and Compliance with Iron Supplement Consumption in Anemic Adolescent Girls. *Journal of Health and Nutrition Research*, 3(1), 53–61. <https://doi.org/10.56303/jhnresearch.v3i1.197>
- Raikar, K., Thakur, A., Mangal, A., Vaghela, J. F., Banerjee, S., & Gupta, V. (2020). *A study to assess the effectiveness of a nutrition education session using flipchart among school-going adolescent girls*. (January), 1–6. <https://doi.org/10.4103/jehp.jehp>
- Salam, R. A., Das, J. K., Irfan, O., Ahmed, W., Sheikh, S. S., & Bhutta, Z. A. (2020). Effects of preventive nutrition interventions among adolescents on health and nutritional status in low- and middle-income countries: A systematic review. *Campbell Systematic Reviews*, 16(2). <https://doi.org/10.1002/cl2.1085>
- Salsabil, I. S., & Nadhiroh, S. R. (2023). Literature Review: Hubungan Asupan Protein, Vitamin C, dan Zat Besi dengan Kejadian Anemia pada Remaja Putri. *Media Gizi Kesmas*, 12(1), 516–521. <https://doi.org/10.20473/mgk.v12i1.2023.516-521>
- Sari, P., Herawati, D. M. D., Dhamayanti, M., & Hilmanto, D. (2022). Anemia among Adolescent Girls in West Java, Indonesia: Related Factors and Consequences on the Quality of Life. *Nutrients*, 14(18), 1–13. <https://doi.org/10.3390/nu14183777>
- Sistiarani, C., Wati, E., & Rahardjo, S. (2023). Diet behavior and consumption of iron inhibitors: Incidence anemia in teenage girls. *Journal of Public Health in Africa*, 1–6. <https://doi.org/10.4081/jphia.2023.2593>
- Supriadi, D., Budiana, T. A., & Jantika, G. (2022). Kejadian Anemia Berdasarkan Asupan Energi, Vitamin B6, Vitamin B12, Vitamin C Dan Keragaman Makanan Pada Anak Sekolah Dasar Di Mi Pui Kota

- Cimahi. *Jurnal Ilmu Kesehatan Bhakti Husada: Health Sciences Journal*, 13(01), 103–115. <https://doi.org/10.34305/jikbh.v13i1.467>
- Syabani Ridwan, D. F., & Suryaalamshah, I. I. (2023). Hubungan Status Gizi dan Pengetahuan Gizi dengan Kejadian Anemia Pada Remaja Putri di SMP Triyasa Ujung Berung Bandung. *Muhammadiyah Journal of Midwifery*, 4(1), 8. <https://doi.org/10.24853/myjm.4.1.8-15>
- Ustianowski, Ł., Ustianowska, K., Gurazda, K., Rusiński, M., Ostrowski, P., & Pawlik, A. (2023). The Role of Vitamin C and Vitamin D in the Pathogenesis and Therapy of Periodontitis—Narrative Review. *International Journal of Molecular Sciences*, 24(7). <https://doi.org/10.3390/ijms24076774>
- Utami, A., Margawati, A., Pramono, D., & Wulandari, D. R. (2022). Prevalence of Anemia and Correlation with Knowledge, Nutritional Status, Dietary Habits among Adolescent Girls at Islamic Boarding School. *Jurnal Gizi Indonesia (The Indonesian Journal of Nutrition)*, 10(2), 114–121. <https://doi.org/10.14710/jgi.10.2.114-121>
- Wiafe, M. A., Apprey, C., & Annan, R. A. (2023). Dietary Diversity and Nutritional Status of Adolescents in Rural Ghana. *Nutrition and Metabolic Insights*, 16, 25–27. <https://doi.org/10.1177/11786388231158487>
- Wiafe, M. A., Ayenu, J., & Eli-Cophie, D. (2023). A Review of the Risk Factors for Iron Deficiency Anaemia among Adolescents in Developing Countries. *Anemia*, 2023. <https://doi.org/10.1155/2023/6406286>
- Yanti, F. D., Ginting, R. M. S., & Susanti, E. (2024). The Effect of Chronic Energy Deficiency, Anemia, and Compliance with Iron Supplement Consumption in Pregnant Women on Low Birth Weight. *Journal of Health and Nutrition Research*, 3(1), 68–73. <https://doi.org/10.56303/jhnresearch.v3i1.201>
- Yekti, R., Kusumo, P. D., Prilia, Y., & Silitonga, R. J. (2022). The Relationship of Micronutrient Intake with the Incidence of Anemia in Adolescents. *International Journal of Recent Research in Life Sciences (IJRRLS)*, 9(9), 9–13.
- Yunita, V. S., & Maigoda, T. C. (2023). *The Roles of Micro Nutrition Substances (Folic Acid , Vitamin C , Zink) on the Incidence of Anemia in Addolescent Girls Peranan Zat Gizi Mikro (Asam Folat , Vitamin C , Zink) terhadap Kejadian Anemia pada Remaja Putri*. 12(2), 169–176.
- Zakiah, S., Toaha, A., Abri, N., & Wahyutri, E. (2023). The Effect of Nutrition Education on Knowledge, Attitudes, and Iron Intake in Adolescent Girls. *Journal of Health and Nutrition Research*, 2(3), 131–139. <https://doi.org/10.56303/jhnresearch.v2i3.174>