

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Landasan Teori

1. Kadar Hemoglobin pada Remaja Putri

a. Remaja Putri

1) Pengertian Remaja

Remaja dapat ditafsirkan sebagai tumbuh menjadi dewasa yang pada masa ini, seseorang melakukan penelusuran psikologis untuk mengidentifikasi identitas atau jati dirinya. Menurut WHO (2022), masa remaja adalah fase kehidupan antara masa kanak-kanak dan dewasa, yakni dari usia 10 hingga 19 tahun. Remaja menurut BKKBN (2022), adalah penduduk laki-laki atau perempuan yang berusia 10 hingga 24 tahun dan belum menikah. Menurut Kementerian Kesehatan RI menyatakan bahwa remaja adalah usia antara sepuluh hingga sembilan belas tahun dan belum menikah (Kemenkes, 2023).

Pada remaja putri, puncak pertumbuhan dari terjadi sekitar 12-18 bulan sebelum terjadi nya *menarche* atau menstruasi pertama. *Menarche* biasanya terjadi antara usia 10 dan 16 tahun, dengan usia rata-rata adalah 12,4 tahun (Marques *et al.*, 2022). Selama masa remaja, kebutuhan zat besi akan signifikan meningkat yang terjadi karena meningkatnya total volume darah, meningkatnya massa lemak tubuh, dan terjadi menstruasi.

2) Perubahan pada Remaja

Masa remaja merupakan masa terjadinya perubahan-perubahan dalam aspek intelektual, psikologis, sosial, dan moral. Menurut Keliat dan Hamid (2019), tanda dan gejala pada remaja dapat dibedakan menjadi dua aspek. Pertama dari aspek subjektif, remaja mampu menilai kelebihan dan kekurangannya secara objektif, memiliki sahabat, mulai tertarik pada lawan jenis, serta mengembangkan bakat yang diminati. Aspek tujuan, remaja menunjukkan tanggung jawab terhadap tugas yang diberikan, menemukan identitas diri secara lebih jelas, memiliki cita-cita masa depan, meraih prestasi akademik, dan menjalin persahabatan dengan sebaya.

Perubahan fisik pada remaja putri terjadi akibat mulai aktifnya produksi hormon-hormon seksual yang berperan dalam pertumbuhan dan perkembangan sistem reproduksi, yang ditandai dengan pembesaran payudara (Perry dan Potter, 2020). Tanda-tanda perubahan fisik yang paling menonjol meliputi perkembangan payudara, pembesaran panggul dan paha, pertumbuhan rambut di ketiak dan area genital, peningkatan berat serta tinggi badan, pertumbuhan tulang dan otot, serta kematangan organ reproduksi dengan dimulainya menstruasi (Sarwono, 2022).

3) Kebutuhan Gizi Remaja

Sebagai kelompok usia yang sedang mengalami pertumbuhan pesat, remaja putri memiliki kebutuhan gizi khusus yang berbeda dengan anak-anak maupun orang dewasa. Pemenuhan gizi yang sesuai pada masa ini juga berperan dalam mencegah masalah kesehatan jangka panjang

seperti anemia, obesitas, maupun gangguan metabolik (Febriyanti, 2024). Kementerian Kesehatan Republik Indonesia melalui Peraturan Menteri Kesehatan No. 28 Tahun 2019 telah menetapkan Angka Kecukupan Gizi (AKG) sebagai acuan dalam pemenuhan kebutuhan gizi harian remaja putri berdasarkan kelompok umur.

Tabel 2. 1
AKG Remaja Putri

Kelompok Umur	Berat Badan (kg)	Tinggi Badan (cm)	E (kkal)	P (g)	L (g)			Kh (g)	Ser- at (g)	Air (ml)
					Tot- al	Ome- ga 3	Ome- ga 6			
Perempuan										
13-15 tahun	48	156	2050	65	70	1.1	1.1	300	29	2100
16-18 tahun	52	159	2100	65	70	1.1	1.1	300	29	2150

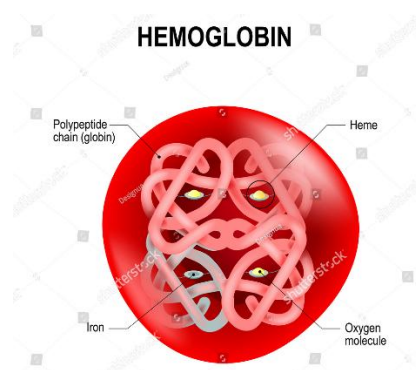
Sumber: Permenkes No 28 (2019).

Pada kelompok remaja perempuan usia 13–15 tahun, kebutuhan energi harian mencapai 2.050 kkal, dengan asupan protein sebesar 65 gram, lemak total 70 gram, serta kebutuhan asam lemak omega-3 dan omega-6 masing-masing 1,1 gram, kebutuhan karbohidrat sebesar 300 gram, serat 29 gram, dan air 2100. Pada kelompok usia 16–18 tahun, kebutuhan energi harian naik menjadi 2.100 kkal, sedangkan kebutuhan protein tetap 65 gram dan lemak total 70 gram, dengan omega-3 dan omega-6 masing-masing 1,1 gram, kebutuhan karbohidrat tetap 300 gram, serat 29 gram, serta kebutuhan air meningkat menjadi 2.150 (Tabel 2.1).

b. Kadar Hemoglobin

1) Hemoglobin

Hemoglobin adalah protein kompleks yang terdiri dari dua komponen utama yakni heme (molekul mengandung zat besi) dan rantai polipeptida globin (alfa, beta, gama, dan delta). Heme adalah gugus prostetik yang terdiri dari atom besi, sedangkan globin adalah protein yang terdiri dari asam amino (Marengo dan Rowe, 2019) (Gambar 2.1).



Gambar 2. 1 Struktur Hemoglobin

Sumber: Designua (2017)

Hemoglobin terdapat di dalam sel darah merah dan memberikan pigmen berwarna merah. Fungsi hemoglobin adalah mengangkut oksigen dari paru-paru ke seluruh sel tubuh. Hemoglobin berperan penting dalam tubuh dengan dua fungsi distribusi, yakni pengangkutan oksigen ke jaringan dan pengangkutan karbondioksida, serta distribusi zat gizi ke seluruh sel tubuh sehingga menjaga keseimbangan metabolisme (Gunadi *et al.*, 2019).

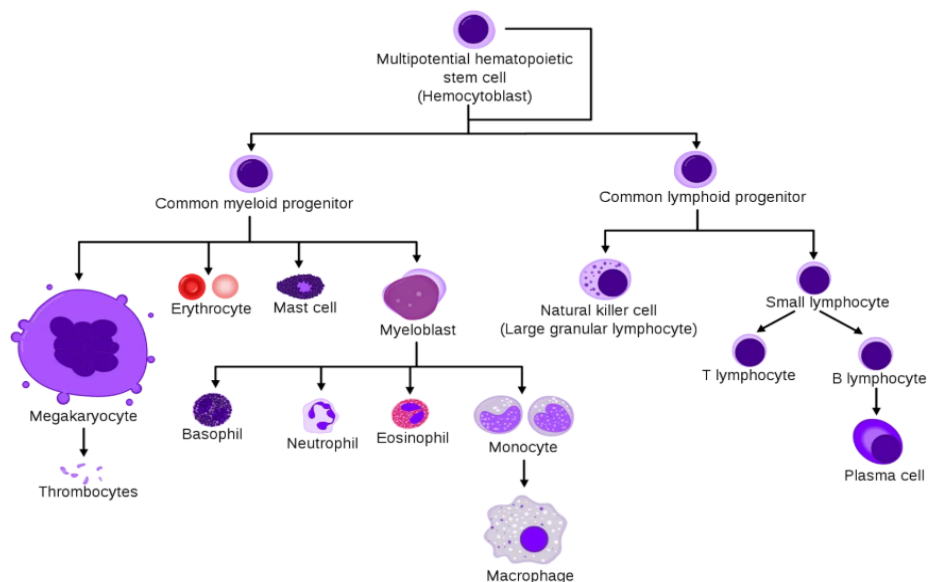
Asupan protein dari pangan yang mengandung zat besi berperan penting dalam proses pembentukan hemoglobin, karena zat besi

merupakan unsur esensial dalam struktur hemoglobin (Takyi *et al.*, 2023). Zat besi yang dikonsumsi dari pangan diklasifikasikan ke dalam dua bentuk utama, yaitu zat besi heme dan zat besi non-heme. Zat besi heme berasal dari pangan hewani seperti daging, unggas, dan hasil perikanan, dengan bioavailabilitas tinggi dan tingkat penyerapan sekitar 25–30% (Gulec *et al.*, 2022). Tingginya penyerapan zat besi heme disebabkan oleh mekanisme penyerapannya yang relatif tidak dipengaruhi oleh *inhibitor*. Zat besi non-heme yang terdapat dalam pangan nabati, memiliki daya serap lebih rendah, yaitu sekitar 3–5%, dan sangat dipengaruhi oleh keberadaan *inhibitor* serta faktor pendukung seperti asam askorbat dan keasaman lambung (Cook dan Monsen, 2022)

Zat besi heme dan zat besi non-heme diserap oleh tubuh melalui mekanisme absorpsi yang berbeda. Penyerapan zat besi heme tidak dipengaruhi oleh keberadaan zat besi non-heme karena masing-masing menggunakan jalur transportasi yang berbeda di mukosa usus. Pada zat besi heme, unsur besi terikat pada struktur heme porfirin sehingga memudahkan proses masuknya zat besi ke dalam sel enterosit. Pada absorpsi zat besi non-heme sangat dipengaruhi oleh keberadaan senyawa *inhibitor* dalam makanan. Zat besi non-heme yang berasal dari sumber nabati umumnya berada dalam bentuk terikat pada matriks seluler atau dalam bentuk garam dan senyawa khelat, seperti ferosulfat dan fumarat (Hurrell *et al.*, 2021).

2) Mekanisme Pembentukan Hemoglobin (Hematopoietik)

Sel hematopoietik merupakan sel punca yang berperan dalam pembentukan seluruh jenis sel darah melalui proses hematopoiesis. Sel ini memastikan produksi sel darah secara berkelanjutan yang esensial bagi fungsi sistem peredaran darah dan sistem imun. Berikut penjelasan tahapan dari hematopoietik (Risitano *et al.*, 2019) (Gambar 2.2).



Gambar 2. 2 Tahapan Hematopoietik

Sumber: Boonyong (2022)

Menurut Smith (2023), produksi seluruh jenis sel darah berawal dari hemositoblas, yaitu sel induk hematopoietik yang bersifat multipoten. Hemositoblas memiliki kapasitas regenerasi diri yang paling tinggi dibandingkan dengan sel dewasa lainnya. Sel ini terletak di sumsum tulang dan dapat dipindahkan ke aliran darah ketika diperlukan. Beberapa hemositoblas mengalami diferensiasi menjadi sel progenitor myeloid

umum, yang kemudian menghasilkan eritrosit, sel mast, megakariosit, dan mieloblas.

Pembentukan sel progenitor myeloid umum menjadi eritrosit yang matang sepenuhnya melibatkan beberapa langkah, pertama sel-sel tersebut berubah menjadi normoblas (eritroblas) yang normalnya hanya terdapat di sumsum tulang. Kehilangan inti saat berkembang menjadi retikulosit dapat dianggap sebagai eritrosit yang belum matang sepenuhnya. Beberapa retikulosit kemudian dilepaskan ke aliran darah perifer yang akhirnya, retikulosit kehilangan organel sisa saat berkembang menjadi eritrosit yakni eritrosit yang benar-benar matang dengan umur rata-rata sekitar 120 hari. Pada proses ini, terjadi pengeluaran inti sehingga eritrosit dewasa tidak memiliki inti. Keberadaan eritrosit berinti dalam sampel sumsum tulang dapat menunjukkan pelepasan sel yang belum sepenuhnya berkembang (Romaniuk *et al.*, 2019)

Eritropoiesis sebagian besar diatur oleh hormon eritropoietin (EPO) yang merupakan glikoprotein sitokin dan disekresikan oleh ginjal. EPO terus disekresikan dalam jumlah rendah yang cukup untuk mengatur eritropoiesis normal, namun jika jumlah eritrosit tidak mencukupi maka darah menjadi relatif hipoksia. Penurunan tekanan parsial oksigen (pO_2) di ginjal terdeteksi oleh sel-sel peritubulus interstisial ginjal. Sebagai respon tersebut, produksi EPO meningkat drastis yang kemudian bekerja pada sumsum tulang untuk mendorong peningkatan produksi eritrosit. Hal ini mengakibatkan peningkatan kadar hemoglobin yang pada waktunya

menaikkan pO_2 dan menurunkan kadar EPO, siklus berakhir (Romaniuk *et al.*, 2019).

3) Pengertian Kadar Hemoglobin

Kadar hemoglobin ialah ukuran pigmenrespiratorik dalam butiran-butiran darah merah. Jumlah hemoglobin dalam darah normal adalah 15 gram per 100 ml darah dan jumlah ini biasanya disebut 100 persen (Maretdiyani, 2020).

4) Batasan Kadar Hemoglobin

Kadar hemoglobin dalam darah utuh diukur dalam gram per desiliter (g/dL). Kadar hemoglobin merupakan ukuran yang sering digunakan untuk menilai kondisi anemia melalui pengujian sampel darah tepi (Adriani dan Wirjatmadi, 2022).

Tabel 2. 2
Tabel Kadar Hemoglobin

Populasi	Non-Anemia (g/dL)	Anemia		
		Ringan	Sedang	Berat
Anak 6 - 59 bulan	11	10,0 – 10,9	7,0 – 9,9	< 7,0
Anak 5 – 11 tahun	11,5	11,0 – 11,4	8,0 – 10,9	< 8,0
Anak 12 – 14 tahun	12	11,0 – 11,9	8,0 – 10,9	< 8,0
Perempuan tidak hamil (≥ 15 tahun)	12	11,0 – 11,9	8,0 – 10,9	< 8,0
Ibu hamil	11	10,0 – 10,9	7,0 – 9,9	< 7,0
Laki-laki ≥ 15 tahun	13	11,0 – 12,9	8,0 – 10,9	< 8,0

Sumber: WHO (2011)

Kadar hemoglobin normal untuk perempuan berkisar antara 12-15 g/dL (Tabel 2.2). Ketika kadar hemoglobin rendah, seseorang dapat mengalami anemia. Ketika terlalu banyak sel darah merah atau kadar hemoglobin di atas normal dapat terjadi eritrositosis (Billett, 2020).

4) Faktor yang mempengaruhi Kadar Hemoglobin

Terdapat beberapa faktor yang berhubungan dengan kadar hemoglobin pada individu yakni

a) Konsumsi Makanan

Pemilihan makanan rendah kualitas gizi yang menyebabkan kekurangan energi tidak langsung menyebabkan anemia, namun asupan energi yang rendah dalam jangka panjang memaksa tubuh menggunakan energi cadangan. Cadangan energi dalam bentuk glikogen akan habis jika terus dipakai sehingga tubuh beralih ke lemak, dan bila masih kurang, protein dijadikan sumber energi. Pemanfaatan protein sebagai energi dapat mengganggu fungsi dalam pembentukan hemoglobin sehingga berisiko menimbulkan anemia (Rina, 2025).

b) Usia

Penelitian menunjukkan bahwa kelompok wanita usia lebih dari 50 tahun paling banyak mengalami anemia. Prevalensi anemia cenderung meningkat seiring pertambahan usia dan lebih sering terjadi pada wanita usia subur, ibu hamil, serta lanjut usia. Pada wanita, risiko anemia semakin tinggi sejalan dengan proses penuaan. Penuaan menyebabkan

perubahan fisiologis dan fungsional tubuh yang berkontribusi terhadap menurunnya kadar hemoglobin (Soumena *et al.*, 2024)

c) Jenis Kelamin

Jenis kelamin perempuan cenderung lebih mudah mengalami penurunan kadar hemoglobin dibandingkan laki-laki, terutama selama terjadinya menstruasi (Deyan *et al.*, 2022).

d) Aktivitas Fisik

Aktivitas fisik yang rendah pada remaja umumnya berkaitan dengan meningkatnya gaya hidup sedentari. Gaya hidup pasif terbukti dapat menurunkan kualitas hidup, khususnya dalam aspek kesehatan. Hemoglobin yang normal mendukung remaja putri melakukan aktivitas fisik intensitas tinggi, sedangkan kadar hemoglobin rendah membatasi mereka hanya pada aktivitas ringan hingga sedang (Silalahi *et al.*, 2026).

e) Penyakit Penyerta

Beberapa penyakit seperti leukemia yang berasal dari sumsum tulang dapat menyebabkan anemia secara bertahap. Tingkat anemia dan laju penurunan konsentrasi hemoglobin dipengaruhi oleh berbagai sub tipe leukemia, mekanisme serupa juga dapat terjadi pada neoplasma lain yang melibatkan sumsum tulang secara sekunder. Terdapat kemungkinan adanya mekanisme lain yang berperan dalam timbulnya anemia, seperti kehilangan darah, kekurangan zat gizi, efek samping obat, dan peningkatan sitokin tertentu yang dalam banyak kasus penyakit kronis berhubungan dengan anemia. Pada tahap lanjut gagal ginjal

penyebab utama anemia berat adalah kurangnya produksi eritropoietin oleh jaringan ginjal yang mengalami kerusakan (Viana, 2021).

h) Konsumsi Tablet Tambah Darah (TTD)

Kepatuhan dalam mengonsumsi tablet tambah darah (TTD) berdampak pada perubahan kadar hemoglobin, semakin disiplin remaja putri yang mengonsumsi TTD maka risiko anemia akan semakin berkurang, sedangkan rendahnya tingkat pemenuhan konsumsi TTD meningkatkan kemungkinan terjadinya anemia pada remaja putri (Yuniarti dan Rusmilawaty, 2023). Pemberian TTD dengan komposisi mengandung 60 mg besi elemental dan 0,25 asam folat, berperan penting dalam meningkatkan cadangan zat besi dalam tubuh. Pemberian ini ditujukan bagi remaja putri berusia 12–18 tahun dan dilaksanakan di institusi pendidikan, seperti SMP, SMA, atau sederajat melalui layanan UKS. TTD diberikan dengan dosis satu tablet per minggu selama 52 minggu dan satu tablet setiap hari pada saat menstruasi untuk pencegahan (Kemenkes, 2020).

5) Dampak kadar Hemoglobin rendah

Kadar hemoglobin rendah dapat menimbulkan dampak untuk jangka pendek dan jangka panjang bagi remaja putri. Dampak jangka pendek yaitu konsentrasi belajar terganggu akibat berkurangnya daya tahan tubuh sehingga menurunkan prestasi akademik, menurunnya kemampuan fisik dan melakukan aktivitas sehari-hari, serta menghambat pertumbuhan dan perkembangan. Gangguan metabolisme zat besi yang merujuk pada

kekurangan zat besi mengakibatkan kondisi kelelahan kronis (Świątczak *et al.*, 2022). Rendahnya kadar hemoglobin pada remaja putri dapat menimbulkan berbagai dampak jangka panjang yang signifikan, seperti meningkatnya risiko kelahiran bayi dengan Berat Badan Lahir Rendah (BBLR) serta komplikasi saat persalinan, termasuk pendarahan. Kondisi ini juga berpotensi menyebabkan abortus dan kelahiran bayi dengan cacat bawaan (Sah *et al.*, 2022).

Umum pada remaja terdapat gejala sistemik lainnya dari defisiensi besi termasuk pica, yakni keinginan untuk mengonsumsi bahan-bahan yang tidak mengandung zat gizi dan pagofagia atau keinginan untuk mengonsumsi es batu. Zat besi berperan penting sebagai kofaktor dalam berbagai proses enzimatik di otak, termasuk dalam pembentukan neurotransmitter seperti dopamin dan serotonin. Kekurangan zat besi dapat memengaruhi keseimbangan kimia di otak, sehingga menimbulkan perubahan perilaku dan pola makan (Mallick dan Dalia, 2025).

2. Asupan Protein Hewani

a. Pengertian Asupan Protein Hewani

Asupan protein merupakan bagian dari zat gizi makro yang berfungsi dalam pembentukan dan pemeliharaan sel-sel penyusun jaringan tubuh manusia. Selain itu, protein berperan penting dalam pembentukan berbagai jaringan esensial seperti enzim, hormon, dan imunoglobulin. Kebutuhan protein dipenuhi melalui konsumsi bahan pangan yang

berfungsi sebagai zat pengatur dan pembangun sel di dalam tubuh (Makikama *et al.*, 2019).

Protein merupakan polimer asam amino yang dihubungkan melalui ikatan α -peptida. Protein dapat direpresentasikan sebagai struktur primer, sekunder, tersier, dan bahkan kuartener tetapi berdasarkan pada zat gizi, hanya urutan primer (asam amino) yang penting. Saat tubuh mengonsumsi protein yang dicerna melalui saluran gastrointestinal, kemudian diserap sebagai peptida kecil (di- dan tripeptida) dan asam amino bebas yang kemudian digunakan untuk resintesis protein dalam sel tubuh. Protein berperan penting untuk status gizi remaja agar meningkat, terutama untuk membantu pertumbuhan, perkembangan otot, dan menjaga kesehatan tulang (Ristanti *et al.*, 2024).

Kualifikasi protein berdasarkan sumbernya dapat dibedakan menjadi protein hewani dan protein nabati (Parawanti *et al.*, 2024). Protein hewani merupakan protein yang bersumber dari hewan, sedangkan sumber protein nabati merupakan protein yang bersumber dari tumbuh-tumbuhan (Azhar, 2019). Berikut (Tabel 2.3) sumber makanan yang mengandung protein dalam 100 g bahan makanan.

Tabel 2. 3
Tabel Sumber Makanan Mengandung Protein dalam 100 g Bahan Makanan

Protein	Kandungan Protein	Kandungan Zat Besi (mg)
Protein Hewani		
Daging sapi	55	2,6
Ayam	18,2	1,3
Ikan	17,5	0,3
Telur ayam	12,4	1,8
Udang segar	21	0,5
Susu/krim	3,2	0,3
Protein Nabati		
Tempe	20,8	2,7
Tahu	8	5,4
Bayam	3	2,7
Kacang almond	6,5	3,7

Sumber: Mien, K, *et al.*, (2018).

Protein hewani secara umum diakui berkualitas gizi lebih baik daripada protein nabati yang mana berkaitan dengan komposisi asam amino, tingkat pencernaan, dan kemampuan dalam mengangkut zat gizi penting seperti kalsium dan zat besi (Kim *et al.*, 2024). Hemoglobin dan mioglobin adalah protein pengikat heme yang khas, berfungsi dalam transportasi dan penyimpanan oksigen pada tulang belakang (Ovung *et al.*, 2022).

b. Kebutuhan Asupan Protein Hewani

Menurut Adriani (2021), besarnya kebutuhan gizi remaja dikarenakan remaja masih dalam tahap pertumbuhan. Remaja biasanya beraktivitas fisik lebih sering dari kelompok usia lainnya sehingga kebutuhan akan zat gizi menjadi lebih besar. Kebutuhan zat gizi remaja disesuaikan dengan tingkat aktivitas yang dilakukan secara biologis.

Remaja memerlukan lebih banyak protein, vitamin, dan mikromineral yang harus dipenuhi dibanding anak-anak yang belum mengalami pubertas.

Tabel 2. 4
Tabel AKG Protein Remaja Putri

Kelompok Umur	Berat Badan (kg)	Tinggi Badan (cm)	Protein (g)
Perempuan			
13-15 tahun	48	156	65
16-18 tahun	52	159	65

Sumber: Permenkes No 28 (2019).

Kebutuhan protein yang perlu dipenuhi setiap hari oleh remaja putri kelompok usia 13-15 tahun dan 16-18 tahun adalah 65 gram per hari (Tabel 2.4). Menurut Permenkes No. 41 Tahun 2014, berdasarkan prinsip tumpeng gizi seimbang, kebutuhan pangan protein hewani adalah 2-4 porsi, sama dengan kebutuhan pangan protein nabati 2-4 porsi sehari. Hal tersebut dapat diasumsikan bahwa perbandingan untuk kebutuhan protein hewani dan nabati yakni 50 : 50 untuk kebutuhan protein remaja yang sebanyak 65 g per hari.

c. Faktor MFP (*Meat, Fish, Poultry*)

Meat, Fish, Poultry (MFP) adalah protein dengan nilai biologis tinggi dengan faktor yang dapat mempercepat penyerapan zat besi serta zat besi heme dari hemoglobin dan mioglobin dari hewan lebih mudah dicerna dan tidak dipengaruhi oleh *inhibitor* zat besi. Absorpsi zat besi non-heme dipengaruhi oleh faktor-faktor yang dapat mempermudah atau menghambat yang terdapat dalam bahan makanan yang dikonsumsi sedangkan absorpsi zat besi heme tidak dipengaruhi oleh faktor-faktor

tersebut. Sebanyak 20% zat besi heme dan 5% zat besi non-heme yang ada dalam makanan yang dapat diabsorpsi. Pemenuhan kebutuhan zat besi, tidak hanya dilihat dari jumlah yang terdapat dalam makanan, namun juga diperhatikan faktor yang dapat meningkatkan penyerapan zat besi tersebut (Moustarah dan Daley, 2024)

d. Faktor yang berhubungan dengan Asupan Protein

1) Asupan Energi

Kecukupan asupan energi dipengaruhi oleh faktor protein, dengan energi yang diperoleh berasal dari jumlah total makanan dan minuman yang dikonsumsi termasuk karbohidrat, protein, lemak, serta mikronutrien lainnya. Remaja dengan kurang asupan energi berpeluang 13,5 kali lebih besar dalam terjadinya risiko kurang asupan protein dari remaja dengan asupan energi yang cukup. Protein menyumbang untuk asupan energi dengan 4 Kkal, sama seperti karbohidrat (Yusuf *et al.*, 2026).

2) Pekerjaan Orang Tua

Penghasilan orang tua yang tidak tetap akan sulit dalam pemenuhan kebutuhan dan asupan anak terutama protein karena lebih mengutamakan pemenuhan karbohidrat (Yusuf *et al.*, 2026). Konsumsi pangan protein hewani, baik secara total maupun per jenis, tertinggi pada ibu yang bekerja (Sari, 2024). Menurut penelitian yang dilakukan oleh Handayani dan Yulistiyono (2023), pendapatan rumah tangga

yang berdasarkan jenis pekerjaan dari 42 keluarga menunjukkan bahwa tinggi pendapatan meningkatkan jumlah kebutuhan yang dipenuhi.

3) Wilayah Tempat Tinggal

Lokasi rumah tangga yang berada di perkotaan berbeda dalam hal konsumsi pangan sumber protein hewani, mereka akan mengonsumsi sumber protein hewani dalam jumlah yang lebih tinggi dari mereka yang tinggal di wilayah lain (Bakce *et al.*, 2024). Remaja yang bertempat tinggal di daerah pedesaan berisiko tiga kali lipat lebih besar kurang dalam penenuhan protein dari remaja yang bertempat di perkotaan. Letak tempat tinggal mempengaruhi asupan protein terkait dengan akses dan variasi dari pangan sumber protein yang tersedia untuk dikonsumsi (Yusuf *et al.*, 2026).

4) Jumlah Anggota Keluarga

Jumlah dari anggota keluarga berpengaruh terhadap tingkat konsumsi bahan pangan sumber protein hewani. Jumlah anggota dari suatu keluarga yang banyak akan meningkatkan jumlah yang harus dikonsumsi serta biaya yang harus dikeluarkan untuk pemenuhan kebutuhan pangan keluarga tersebut juga semakin tinggi (Handayani dan Yulistiyono, 2023).

e. Dampak dari Asupan Protein Hewani yang Rendah

Remaja putri memerlukan asupan protein yang memadai karena protein memiliki peran krusial dalam mendukung proses pertumbuhan dan perkembangan tubuh, termasuk pertumbuhan otot, pembentukan

jaringan tubuh, dan perbaikan sel setelah aktivitas sehari-hari. Jika asupan protein tidak mencukupi, remaja putri dapat mengalami status gizi kurang (Mariam, 2022). Kekurangan protein menyebabkan tubuh kekurangan bahan dasar pembentukan sel, melemahnya sistem imunitas, tumbuh kembang yang terlambat, pertumbuhan otot dan jaringan yang terganggu, serta dapat memperlambat proses regenerasi jaringan. Kekurangan juga dapat berdampak pada massa tubuh tanpa lemak (*lean body mass*) serta kepadatan tulang, yang penting untuk mencegah masalah jangka panjang seperti osteoporosis (Kusma *et al.*, 2024).

3. Siklus Menstruasi

a. Pengertian Siklus Menstruasi

Siklus menstruasi adalah suatu pola yang menggambarkan waktu antara hari pertama menstruasi hingga datangnya hari pertama menstruasi berikutnya (Marni, 2022). Panjang siklus menstruasi adalah jarak antara awal menstruasi terakhir sampai awal periode menstruasi berikutnya. Siklus menstruasi merupakan suatu proses perubahan hormon yang terjadi secara berkelanjutan dan berujung pada pembentukan endometrium, ovulasi, serta meluruhnya dinding rahim saat tidak terjadi kehamilan.

Pendarahan menstruasi dimulai menjelang akhir dari masa pubertas. Pada saat itu, remaja putri mulai melepaskan sel telur sebagai bagian dari siklus bulanan yang dikenal sebagai siklus reproduksi wanita atau siklus menstruasi (Verawaty dan Rahayu, 2011). Siklus menstruasi berhubungan dengan tingkat kesuburan perempuan (Sinha *et al.*, 2021)

b. Batasan Menstruasi

Siklus menstruasi pada wanita rata-rata berlangsung antara 20-35 hari dengan siklus menstruasi yang normal dimulai dengan pelepasan endometrium yang bersamaan dengan keluarnya darah, cairan jaringan, lender dan sel epitel. Menstruasi normal berlangsung selama 3-7 hari, dengan kehilangan darah sekitar 30-80 ml per hari dan ganti pembalut 2-5 kali sehari dengan konsistensi darah yang keluar agak cair atau sedikit kental disertai penggumpalan darah berwarna merah tua, kecoklatan maupun merah muda (Prawirohardjo, 2019).

Volume darah yang keluar selama menstruasi secara langsung mempengaruhi cadangan zat besi dan kadar hemoglobin dalam tubuh. Semakin besar kehilangan darah, semakin banyak zat besi yang hilang, sehingga cadangan besi untuk sintesis hemoglobin menurun (Arisman, 2020). Pada remaja putri, yang sedang dalam masa pertumbuhan, kebutuhan zat besi meningkat untuk mendukung produksi sel darah merah yang adekuat. Kehilangan darah setiap bulan tanpa asupan zat besi yang cukup dapat menyebabkan penurunan kadar hemoglobin dan meningkatkan risiko anemia (Berliana, 2020).

c. Fase Siklus Menstruasi

1) Fase menstruasi

Fase ini biasanya terjadi mulai dari hari pertama hingga hari ke-5 atau ke-7 dalam siklus menstruasi. Pada tahap ini, lapisan dalam rahim (endometrium) mengalami pengelupasan karena kadar hormon

progesteron menurun setelah korpus luteum mengalami penyusutan (regresi). Penurunan kadar hormon progesteron dan estrogen menyebabkan terjadinya perdarahan menstruasi. Biasanya, fase ini sering disertai berbagai gejala fisik dan emosional seperti nyeri di area panggul atau perut bagian bawah, sakit kepala, perubahan suasana hati (mudah marah atau sedih), serta ketidaknyamanan pada sistem pencernaan seperti kembung atau mual (Corrado, 2020).

2) Fase Folikular (Proliferatif)

Fase ini berlangsung setelah menstruasi berakhir hingga terjadinya ovulasi, yaitu sekitar hari ke-6 sampai hari ke-14 dalam siklus menstruasi. Pada tahap ini, otak melalui hipotalamus mengirimkan sinyal ke kelenjar pituitari bagian depan untuk melepaskan hormon perangsang folikel (FSH). Hormon ini berperan penting dalam merangsang pertumbuhan beberapa folikel di ovarium. Dari beberapa folikel tersebut, satu folikel akan menjadi dominan dan mulai memproduksi hormon estrogen dalam jumlah yang semakin meningkat (Mumtong *et al.*, 2020).

Peningkatan kadar estrogen ini memicu penebalan lapisan rahim (endometrium) sebagai persiapan agar siap menerima sel telur yang telah dibuahi. Secara umum, fase ini sering membuat tubuh wanita terasa lebih bugar, dengan energi dan suasana hati yang cenderung lebih baik dibandingkan fase sebelumnya (Reavey *et al.*, 2018).

3) Fase Ovulasi

Fase ini terjadi sekitar hari ke-14 dalam siklus menstruasi dan dikenal sebagai fase ovulasi. Pada tahap ini, terjadi lonjakan hormon luteinisasi (LH) yang memicu pelepasan sel telur matang dari folikel dominan di ovarium. Lonjakan ini biasanya juga disertai dengan peningkatan kadar hormon estrogen yang menandai masa paling subur dalam siklus seorang wanita. Secara fisik, beberapa wanita mungkin merasakan gejala khas seperti nyeri ringan di area panggul atau perut bagian bawah yang terjadi akibat pecahnya folikel dan keluarnya sel telur (Jiwane *et al.*, 2023)

4) Fase Luteal (Sekresi)

Fase ini berlangsung setelah ovulasi hingga dimulainya menstruasi berikutnya, yaitu sekitar hari ke-15 sampai hari ke-28 dalam siklus menstruasi. Pada tahap ini, folikel yang telah melepaskan sel telur akan berubah menjadi korpus luteum, yaitu struktur sementara di ovarium yang berfungsi menghasilkan hormon progesteron. Hormon ini berperan penting dalam menjaga dan menebalkan lapisan rahim (endometrium) agar siap menerima sel telur yang telah dibuahi jika terjadi pembuahan. Selain itu, kadar hormon estrogen juga tetap berada pada tingkat sedang untuk mendukung proses ini (Mumtong *et al.*, 2020).

Secara fisik dan emosional, gejala yang umum termasuk peningkatan nafsu makan atau keinginan untuk mengonsumsi makanan

tertentu, perubahan suasana hati yang mudah berubah, serta munculnya tanda-tanda sindrom pramenstruasi (PMS) seperti perut kembung, nyeri payudara, dan rasa tidak nyaman di tubuh. Jika pembuahan tidak terjadi, korpus luteum akan menyusut, kadar hormon menurun, dan akhirnya memicu datangnya menstruasi berikutnya (Reavey *et al.*, 2018).

d. Faktor yang berhubungan dengan Siklus Menstruasi

Menurut Prayitno, (2019) terdapat beberapa hal yang dapat menyebabkan menstruasi terganggu, di antaranya sebagai berikut

1) Stres Akademik

Stres akademik merupakan salah satu penyebab utama menstruasi yang tidak teratur pada remaja putri. Perasaan lelah, khawatir, atau cemas dapat menimbulkan ketidakseimbangan hormon dalam tubuh. Dampak negatif stres akademik meliputi gangguan tidur, penurunan kekebalan tubuh, sakit kepala, hilangnya energi, serta gangguan emosional seperti kecemasan dan depresi. Ketika mengalami stres, tubuh melepaskan hormon kortisol dari kelenjar adrenal yang dapat mengganggu keseimbangan hormon reproduksi, termasuk estrogen dan progesteron. Mengaktifkan hormon ini kemudian mempengaruhi siklus menstruasi dan dampak negatif pada kesehatan.

2) Diet

Diet yang tidak disesuaikan dengan anjuran dan kondisi atau penurunan berat badan yang ekstrim juga dapat memengaruhi hormon. Akibatnya, menstruasi akan menjadi tidak teratur.

3) Penyakit Radang Usus

Penyakit ini juga merupakan salah satu penyebab menstruasi yang tidak teratur. Salah satu gejala yang menandainya adalah ketidakteraturan siklus menstruasi itu sendiri.

4) Penyakit Infeksi

Penyakit infeksi khususnya penyakit infeksi menular seksual, menyebabkan Polimenorea atau *abnormal uterine bleeding* (AUB), yang merupakan kondisi haid menjadi lebih sering dari yang seharusnya dengan siklus kurang dari 20 hari. Dalam satu bulan, menstruasi dapat terjadi beberapa kali dengan durasi perdarahan yang normal 3 sampai 7 hari.

e. Gangguan Siklus Menstruasi yang Tidak Normal

1) Amenore

Amenore merupakan kondisi berhentinya menstruasi yang terbagi menjadi dua jenis, yaitu amenore primer dan amenore sekunder. Amenore primer terjadi pada remaja perempuan yang belum mengalami menstruasi hingga usia 16 tahun. Amenore sekunder adalah keadaan ketika menstruasi yang sebelumnya teratur berhenti selama minimal tiga bulan (Grieger dan Norman, 2020).

2) Oligomenore

Oligomenore adalah kondisi ketika siklus menstruasi berlangsung lebih dari 35 hari. Gangguan ini sering dikaitkan dengan sindrom ovarium polikistik yang disebabkan oleh peningkatan hormon androgen sehingga mengganggu proses ovulasi. Oligomenore juga dapat terjadi pada remaja akibat ketidakmatangan aksis hipotalamus hipofisis ovarium endometrium (Pibriyanti *et al.*, 2021)

3) Polimenore

Polimenore merupakan keadaan ketika siklus menstruasi berlangsung kurang dari 20 hari. Kondisi ini dapat dipicu oleh gangguan endokrin yang mengakibatkan gangguan ovulasi serta pemendekkan fase luteal (Azis *et al.*, 2018).

4) Hipermenore

Gangguan menstruasi yang ditandai dengan perdarahan lebih banyak dari normal, baik dalam jumlah (>80 ml per siklus) maupun durasi (>8 hari), atau ditunjukkan dengan penggantian pembalut lebih dari enam kali per hari. Anemia, gangguan pembekuan darah, atau kelainan endokrin juga dapat memicu timbulnya hipermenore (Bull *et al.*, 2019)

5) Hipomenore

Gangguan menstruasi yang ditandai dengan periode haid yang lebih singkat (hanya 1–2 hari) dengan jumlah perdarahan lebih sedikit (<40 ml per siklus). Kondisi ini umumnya tidak mempengaruhi

kesuburan. Hipomenore dapat terjadi akibat ketidaksuburan endometrium yang dipicu oleh malnutrisi, penyakit kronis, atau gangguan hormonal seperti defisiensi estrogen dan progesteron (Roro *et al.*, 2019).

6) Dismenore

Dismenore adalah kondisi nyeri hebat yang muncul saat menstruasi. Gejala dismenore bervariasi pada setiap wanita, namun umumnya ditandai dengan kram perut, nyeri tumpul atau rasa tidak nyaman di perut, nyeri punggung, sakit kepala, pegal pada tubuh, mual, gangguan pencernaan, nyeri paha, sembelit, hingga penurunan nafsu makan (Bull *et al.*, 2019).

4. Hubungan antara Asupan Protein Hewani dan Siklus Menstruasi dengan Kadar Hemoglobin

a. Hubungan antara asupan protein hewani dengan kadar hemoglobin

Didalam tubuh, protein sekitar 10-20% dicerna didalam lambung dan menghasilkan oligopeptida, polipeptida, dan asam amino. Semua protein masuk ke aliran darah menuju hati. Asam amino ini akan dipecah menjadi protein otot dan asam amino datang dan pergi dari organ dalam dan visceral. Sekitar 25% yang berasal dari asupan makan memasuki *pool* atau depot asam amino bebas kemudian tersebar keseluruh tubuh seperti otot, otak, paru, albumin, hemoglobin (Damayanti, 2019).

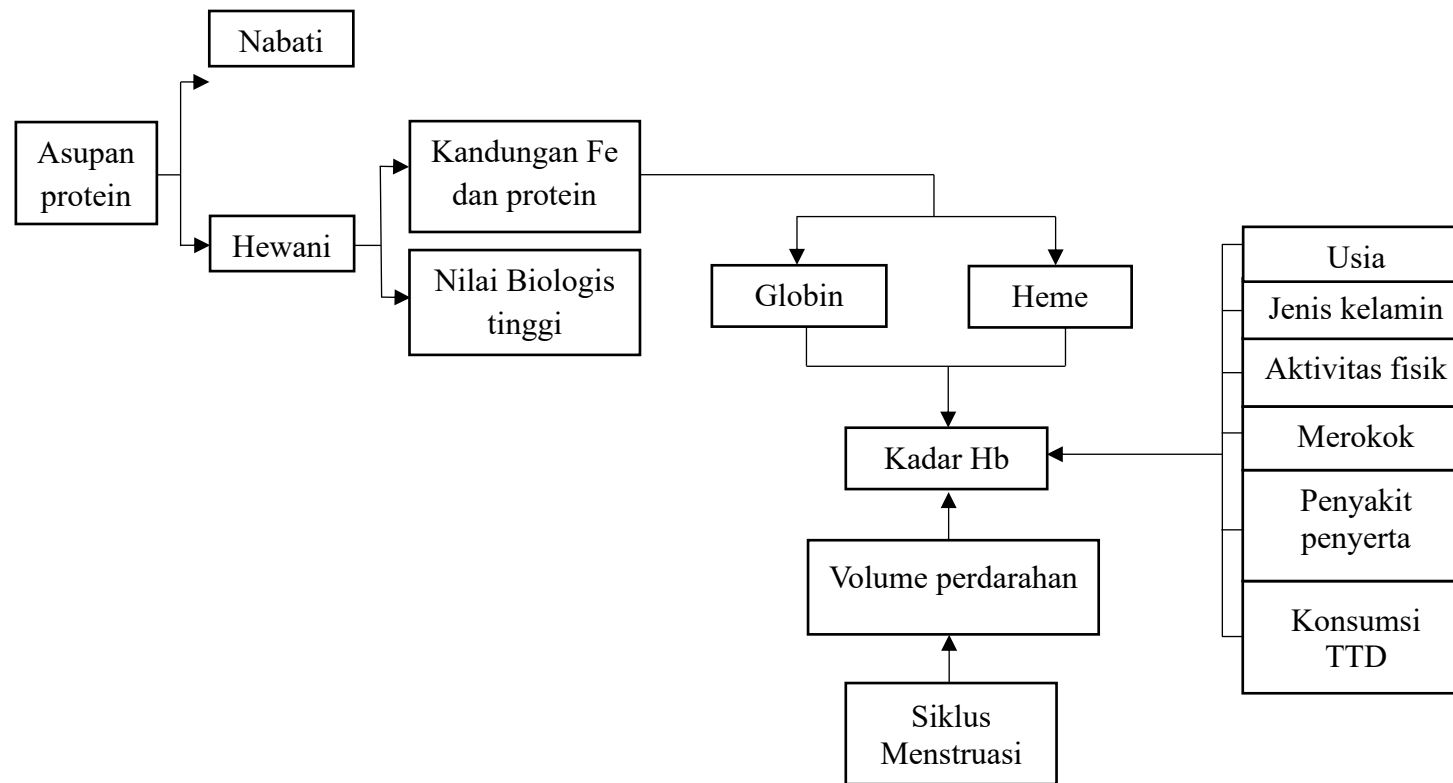
Sejalan dengan penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Annisa *et al.*, 2024, menunjukkan terdapat hubungan antara tingkat konsumsi protein dengan kejadian anemia pada mahasiswi PSKPS Fakultas Kedokteran ULM. Hasil uji statistik juga didapatkan nilai $RR = 6,17$ yang berarti subjek penelitian yang memiliki tingkat konsumsi protein kurang berisiko 6,17 kali mengalami anemia. Dinyatakan bahwa kekurangan protein dapat menyebabkan terjadinya anemia karena mengganggu proses transportasi dan penyerapan zat besi yang diperlukan untuk pembentukan hemoglobin. Semakin sedikit protein yang dikonsumsi, maka semakin rendah juga kadar hemoglobin pada remaja putri.

b. Hubungan antara siklus menstruasi dengan kadar hemoglobin

Selama fase menstruasi dan fase folikuler akhir, terjadi perbedaan yang signifikan pada jumlah sel merah, kadar hemoglobin, serta nilai hematokrit. Perubahan fisiologis ini berkaitan dengan respon tubuh terhadap kehilangan darah yang terjadi selama menstruasi. Tubuh berupaya menjaga keseimbangan kadar hemoglobin melalui peningkatan proses eritropoiesis yakni pembentukan sel darah merah baru di sumsum tulang. Siklus menstruasi demikian dapat mempengaruhi kadar hemoglobin melalui berbagai mekanisme, antara lain peningkatan aktivitas eritropoietin, penyesuaian metabolisme zat besi, serta mengkompensasi produksi eritrosit untuk menggantikan darah yang hilang (Omorogiwa, 2020).

Pada penelitian Puspitasari (2023), terdapat hubungan antara siklus menstruasi dengan kadar hemoglobin pada remaja putri di SMP Plus Albidayah Kecamatan Mande Kabupaten Cianjur Tahun 2023. Hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa siklus menstruasi yang tidak normal berpengaruh terhadap risiko penurunan kadar Hb pada remaja putri, sehingga remaja putri yang sering mengalami siklus menstruasi tidak normal dengan siklus pendek dan siklus panjang cenderung memiliki kadar Hb yang rendah atau mengalami anemia. Berdasarkan data penelitian, terlihat perbedaan proporsi antara responden dengan siklus menstruasi normal yang cenderung memiliki kadar Hb normal, sedangkan responden dengan siklus menstruasi tidak normal cenderung mengalami anemia. Jika terjadi gangguan pada durasi menstruasi yang lebih lama dari biasanya, maka jumlah darah yang keluar akan lebih banyak dan dapat mempengaruhi kadar hemoglobin (Julianti *et al.*, 2024).

B. Kerangka Teori



Gambar 2. 3 Kerangka Teori

Sumber: Damayanti (2019) dan (Puspitasari *et al.*, 2023).