

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Anemia

1. Definisi Anemia

Anemia adalah keadaan ketika tubuh kekurangan hemoglobin (Hb) atau ketika kadar Hb dalam darah lebih rendah dari kadar normal. Seseorang dikatakan anemia didasarkan usia dan jenis kelamin. Pada wanita remaja kadar Hb normal ialah 12-15 g/dL dan pada remaja pria sebesar 13-17 g/dL (Aulya *et al.*, 2022). Hemoglobin adalah suatu metal protein yaitu protein yang mengandung zat besi pada bagian sel darah merah atau eritrosit. Fungsi dari hemoglobin adalah sebagai pengangkut oksigen dari paru-paru ke seluruh tubuh (Lismiana dan Indarjo, 2021)

2. Proses Pembentukan Hemoglobin

Hemolisis merupakan proses perombakan eritrosit yang menyebabkan keluarnya hemoglobin ke plasma. Proses hemolisis akan memecah hemoglobin menjadi heme dan globin. Dalam proses hemolisis, zat besi akan dilepaskan dan menjadi sumber zat besi. Pada manusia normal kira-kira 20–25 mg zat besi per hari berasal dari besi hemolisis. Fe yang bersumber dari hemolisis merupakan salah satu cara tubuh manusia untuk memanfaatkan kembali zat besi yang dihasilkan dari katabolisme sel-sel dalam tubuh.

Hemolisis merupakan proses perombakan eritrosit ketika hemoglobin akan dipecah menjadi heme dan globin. Terdapat dua jenis hemolisis, yaitu intravaskular dan ekstrasvaskular. Hemolisis intravaskular merupakan proses perombakan eritrosit yang terjadi di dalam pembuluh darah, sedangkan hemolisis ekstrasvaskular merupakan proses perombakan eritrosit yang terjadi di sel hepar, limpa, dan sumsum tulang. Proses hemolisis intravaskular terjadi ialah mula-mula hemoglobion (Hb) diikat oleh haptoglobin dan diambil oleh monosit dan makrofag. Ketika haptoglobin habis, heme dilepaskan dari Hb dan diikat oleh hemopexin. Kompleks heme-hemopexin kemudian akan dibersihkan oleh makrofag dan hepatosit. Jika hemolisis melampaui kapasitas haptoglobin dan hemopexin, heme tetap berada di dalam sirkulasi, mengikat albumin dan lipoprotein dengan lemah serta dapat berinteraksi dengan jenis sel yang lain. Pada hemolisis ekstrasvaskular, sel darah merah dikeluarkan oleh sel fagositik, terutama di limpa dan hati. Heme yang dilepaskan dari hemolisis intra dan ekstrasvaskular menginduksi ekspresi heme oxygenase-1 (HO-1) yang mendegradasi heme menjadi besi, biliverdin, dan karbon monoksida. Melalui proses hemolisis, Fe yang didapatkan akan dimanfaatkan oleh tubuh untuk berbagai keperluan sesuai dengan fungsinya. Zat besi yang masuk ke saluran ekskresi dan masih dibutuhkan akan diserap kembali sebagai sumber zat besi tubuh. Dalam kondisi fisiologis, besi yang bersirkulasi dapat disaring oleh glomerulus dan hampir sepenuhnya

diserap kembali oleh epitel tubulus untuk mencegah pembuangan besi melalui urine (Mentari dan Nugraha, 2023).

3. Peranan Zat Besi di Dalam Tubuh

Zat besi (Fe) memiliki peranan utama dalam membentuk hemoglobin dan proses pembentukan eritrosit (eritropoiesis). Hemoglobin yang aktif dalam mentransportasikan oksigen untuk proses metabolisme di dalam tubuh memerlukan Fe yang terkonjugasi pada heme sebagai bentuk konformasi hemoglobin yang sempurna. Tanpa Fe, molekul hemoglobin tidak dapat berfungsi dengan baik. Selain itu, Fe juga berperan di dalam proses fisiologi tubuh, di antaranya sebagai kofaktor enzim pada proses metabolisme oksidatif, biogenesis micro-RNA, meningkatkan fungsi kelenjar tiroid, sistem saraf pusat, dan sistem kekebalan. Fe juga berperan penting pada sintesis dan degradasi protein, lipid (misalnya, β -oksidasi asam lemak), karbohidrat, DNA dan RNA. Fe sangat penting untuk sel baik dengan permintaan energi tinggi (kardiomiosit, hepatosit, neuron, sel ginjal dan tulang) maupun aktivitas mitogenik tinggi (misalnya sel hematopoietik dan imun) yang menyebabkan sel-sel tersebut lebih sensitif terhadap Iron Deficiency (Alnuwaysir *et al.*, 2022). Zat besi memiliki peranan vital di dalam tubuh melalui keterlibatannya dalam mekanisme fisiologis di berbagai komponen biologis tubuh meliputi sel darah merah, sistem syaraf, liver, otot rangka, kelenjar tiroid, sistem imun, hingga pada level seluler, yaitu mitokondria serta DNA dan RNA (Alnuwaysir *et al.*, 2022).

4. Klasifikasi Anemia

Anemia diklasifikasikan berdasar pada jenis kelamin dan umur yaitu:

Tabel 2. 1 Klasifikasi Anemia

Populasi	Non Anemia (g/dL)	Anemia		
		Ringan	Sedang	Berat
Anak Usia 5-11 Tahun	≥ 11.5	11.0-11.4	8.0-10.9	< 8.0
Anak Perempuan, Tidak Hamil, 12-14 Tahun	≥ 12.0	11.0-11.9	8.0-10.9	< 8.0
Dewasa, 15-65 Tahun, Perempuan Tidak Hamil	≥ 12.0	11.0-11.9	8.0-10.9	< 8.0

Sumber: WHO, 2024

1. Epidemiologi Anemia pada Remaja di Indonesia

Anemia dapat dipengaruhi oleh berbagai faktor seperti status gizi, pola makan, dan siklus menstruasi. Kekurangan zat besi menjadi faktor utama penyebab terjadinya anemia. Gangguan kesehatan ini cukup umum di masyarakat Indonesia, terutama pada kelompok usia remaja (Andriastuti *et al.*, 2020). Status gizi dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti tingkat asupan dan penyerapan (absorpsi) zat gizi dari makanan. Jika terdapat kekurangan asupan gizi yang masuk dalam tubuh maka proses absorpsi akan menurun, termasuk zat besi (Fe) juga akan lebih sedikit masuk ke dalam tubuh yang berujung pada anemia.

Tabel 2. 2 Angka kecukupan gizi usia remaja yang disarankan

Zat Gizi	Laki laki	Perempuan
Zat Besi	10-12 tahun: 8mg/hari	10-12 tahun: 8mg/hari
	13-15 tahun: 11mg/hari	13-15 tahun: 15mg/hari
	16-18 tahun: 11mg/hari	16-18 tahun: 15mg/hari

Sumber: (Priskila *et al.*, 2025)

2. Faktor Risiko Anemia pada Remaja

Remaja putri memiliki risiko sepuluh kali lebih besar untuk menderita anemia dibandingkan dengan remaja putra. Hal ini dikarenakan remaja putri mengalami menstruasi setiap bulannya.

3. Gejala Anemia

Tabel 2. 3 Tingkatan anemia berdasarkan kadar Hb dan gejala yang dirasakan

Anemia Ringan (Hb:10–13/14 mg/dl)	Anemia Sedang (Hb:8–9 mg/dl)	Anemia Berat (Hb: <8mg/dl)
Mudah lelah, lesu setelah aktivitas, sulit konsentrasi, mudah lupa	Jantung mulai sering berdebar, kelelahan lebih terasa saat beraktivitas biasa, sesak napas, terlihat lebih pucat dari biasanya	Kelelahan dirasa lebih panjang, tubuh menggigil, jantung berdebar semakin cepat, kulit nampak semakin pucat, sesak napas, nyeri dada

Sumber: (Priskila et al., 2025)

B. Tanin

1. Definisi Tanin

Konsumsi teh masyarakat Indonesia dibanding dunia cukup rendah yaitu 0,35 kg/kapita : 1,02 kg/kapita, sehingga industri-industri teh di Indonesia seringkali membuat beberapa inovasi agar produk teh lebih disukai. Tanin adalah salah satu senyawa metabolit sekunder yang ditemukan pada tanaman dan disintesis oleh tanaman itu sendiri. Tanin merupakan senyawa polifenol yang diketahui dapat mengikat zat besi non-heme di dalam saluran pencernaan, sehingga mengurangi ketersediaan zat besi yang dapat diserap oleh tubuh.

Tanin dibagi menjadi dua kategori, yaitu tanin yang mudah terhidrolisis dan tanin terkondensasi. Tanin yang mudah terhidrolisis

adalah polimer dari asam galat dan asam ellagat yang terikat ester dengan sebuah molekul gula, sedangkan tanin terkondensasi adalah polimer dari senyawa flavonoid dengan ikatan karbon-karbon yang terdiri dari catechin dan gallo catechin. Tanin termasuk dalam kelompok senyawa aktif tumbuhan yang bersifat fenolik dan memiliki rasa sepat. Senyawa tanin adalah senyawa polifenol yang terdapat dalam tumbuhan, makanan, dan minuman, serta dapat larut dalam air dan pelarut organik.

2. Frekuensi konsumsi tanin

Tanin memiliki peran penting dalam menjaga kesehatan kardiovaskular karena mampu menghambat oksidasi lipoprotein densitas rendah (LDL) atau kolesterol jahat, sehingga dapat menurunkan risiko aterosklerosis. Senyawa ini juga berkontribusi terhadap penurunan tekanan darah, pengurangan kadar kolesterol LDL, serta peningkatan fungsi vaskular. Konsumsi tanin yang berlebihan dapat menghambat penyerapan zat besi, sehingga berpotensi meningkatkan risiko defisiensi zat besi pada individu yang rentan. Tanin yang terkandung dalam teh berfungsi sebagai antioksidan yang mampu menetralkan radikal bebas dan melindungi sel dari kerusakan oksidatif.

Setiap hari manusia kehilangan zat besi sebesar 0,6 mg yang diekskresi khususnya melalui feses. Penyebab lainnya yaitu kebiasaan minum teh pada masyarakat yang tidak hanya di Indonesia tetapi sudah menjadi budaya bagi penduduk dunia. Rata-rata konsumsi teh penduduk dunia adalah 120 ml/hari per kapita . Pada saat zat besi dalam tubuh kurang

maka akan mempengaruhi pembentukan hemoglobin pada sel darah yang mengakibatkan kejadian anemia, sehingga disarankan agar mengkonsumsi minuman atau makanan yang mengandung tanin dengan selisih waktu 1,5-2 jam (Djafaar *et al.*, 2021)

Senyawa tanin pada teh selain memberikan efek yang baik bagi tubuh Dalam bidang kesehatan tanin memiliki beberapa khasiat seperti sebagai antidiare, antioksidan, antibakteri, dan astringen selain itu juga memberikan efek yang kurang baik bagi tubuh. Di dalam teh terdapat senyawa tanin yang merupakan polifenol (10-25%) dan kafein (45-50 mg%). Senyawa tanin apabila dikonsumsi dalam jumlah berlebihan akan menghambat absorpsi besi dengan cara mengikatnya. Mengonsumsi teh ada baiknya tidak saat waktu makan utama karena dapat mengganggu proses penyerapan zat besi (Djafaar *et al.*, 2021).

Penelitian yang dilakukan (Djafaar *et al.*, 2021) di SMA Negeri 1 Banyudono, Surakarta, menunjukkan bahwa remaja putri semakin tinggi jumlah konsumsi teh maka semakin rendah kadar hemoglobin. Hal ini dikarenakan minum teh 1 jam sebelum atau setelah makan akan mengurangi daya serap sel darah terhadap zat besi sebesar 64%.

Tabel 2. 4 Makanan dan Minuman yang Mengandung Tanin

Contoh produk
Teh sari wangi
Sosro
Tong Tji
cap botol
Teh botol sosro
Fretea
Teh pucuk harum
Nu green tea
Ichitan
Milo
Ovaltine
Chocolatos drink
Teh hitam
Teh hijau
Teh jasmine
Lemon tea
Blackcurrant tea
Matcha green tea
Dark chocolate
Matcha butter salt cream
Classic milo
Matcha espresso
Matcha latte
Outside matcha latte
Sea salt matcha latte
Matcha oat latte
Matcha latte
Matcha frappe
Pistachio matcha latte
Peach olong milk tea
Matcha
Chocolate
Leci tea
Lemon tea

(Marina *et al.*, 2020)

C. Kafein

1. Definisi Kafein

Kafein merupakan senyawa yang tergolong jenis alkaloid dengan dua cincin karbon dan empat atom nitrogen yang memiliki ciri khas rasa pahit. Sejak tahun 1990 hingga 2021, Indonesia mengalami peningkatan konsumsi kopi sekitar 302,57%. Peningkatan asupan kafein. Di dalam

tubuh, kafein bekerja dengan menstimulasi sistem saraf pusat dan akan didistribusikan ke jaringan tubuh melalui sistem sirkulasi darah. Konsentrasi kafein akan meningkat dalam waktu 15-120 menit setelah kafein melalui proses pencernaan oleh tubuh (Uhya *et al.*, 2021)

Kafein merupakan derivat xantin yang bersifat psikostimulan yang dijual secara bebas di seluruh dunia. Kafein dapat ditemukan pada kopi, teh, coklat, soda, minuman berenergi, dan lain-lain. Kafein ini bekerja pada reseptor adenosine sebagai antagonis reseptor adenosin yang akan memberikan efek berbeda pada jenis reseptor serta lokasi reseptor yang melekat. Oleh karena itu, konsumsi kafein ini akan memberikan efek terhadap kesehatan, baik berupa efek positif (manfaat) maupun efek negatif (risiko). Manfaat konsumsi kafein di antaranya adalah meningkatkan mood, memperbaiki konsentrasi, meningkatkan performa aktivitas fisik, menangkal radikal bebas (antioksidan), menurunkan berat badan, dan lain-lain. Adapun risiko konsumsi kafein ialah memberikan potensi terjadinya nyeri kepala, dispepsia, kualitas tidur yang buruk, diuresis, ansietas, dan lain-lain.

Kopi merupakan salah satu minuman yang populer di masyarakat dengan ciri khas rasa yang pahit. Rasa pahit tersebut berkaitan dengan adanya kandungan kafein dalam kopi. (Adiansyah *et al.*, 2024). Manfaat konsumsi kafein di antaranya adalah meningkatkan mood, memperbaiki konsentrasi, meningkatkan performa aktivitas fisik, menangkal radikal bebas (antioksidan), menurunkan berat badan, dan lain-lain. Penelitian

pada kelompok remaja putri menunjukkan ada hubungan antara frekuensi konsumsi pangan inhibitor zat besi dan konsumsi kafein dengan anemia (Ginting *et al.*, 2022).

2. Frekuensi konsumsi kafein

Tren konsumsi kafein berkembang dari waktu yang sangat lama di tengah masyarakat. Secara global, terjadi peningkatan konsumsi kopi sebesar 13,3% dalam delapan tahun terakhir. Peningkatan ini dirasakan terjadi di kalangan dewasa muda yang semakin mengapresiasi kopi yang diproduksi dalam negeri. Selain itu, peningkatan frekuensi konsumsi kafein diduga akan terjadi seiring peningkatan konsumsi kafein, sehingga memerlukan perhatian khusus agar konsumsi kafein ini masih dalam batas yang aman (Ginting *et al.*, 2022). Penelitian Rodak *et al.*, (2021) Ambang batas toksisitas kafein tampaknya sekitar 400 mg/hari pada orang dewasa sehat (19 tahun ke atas), 100 mg/hari pada remaja sehat (12–18 tahun), dan 2,5 mg/kg/hari pada anak-anak sehat (kurang dari 12 tahun).

Angka konsumsi kopi di Indonesia berada di angka 250 ribu ton dan mengalami peningkatan 10,54% menjadi 276 ribu ton serta prediksi konsumsi kopi rata-rata sebesar 8,22% per tahun sepanjang 2016-2021. Penelitian lainnya juga menunjukkan adanya hubungan antara konsumsi inhibitor penyerapan zat besi dengan anemia pada remaja. Kebiasaan konsumsi kopi pada responden dalam penelitian ini berdasarkan frekuensi, jumlah, dan waktu konsumsi kopi (Adiansyah *et al.*, 2024).

Tabel 2. 5 Makanan dan Minuman yang Mengandung Kafein

Contoh produk
Good day cappuccino
Nescafe
Top coffe gula aren
Luwak white coffe
Nescaffe latte
Milo
Ovaltine
Chocolatos drink
Silverqueen dark
cadbury
Coca-cola
Kopi dari tani
Butterscotch sea salt latte
Buttercream latte
Aren latte
Kopi kenangan mantan
Americano
Tomoro aren latte
Americano
Kopi susu aren
Sea salt caramel macchiato
Cappuccino
Caramel macchiato
Kopi latte kopi gula aren
Butterscotch
Americano
Heloo coffee latte
Heloo coffee bonbon
Heloo coffee caramel latte
Heloo coffee aren

Sumber: (Rodak *et al.*, 2021)

D. Fitat

1. Definisi Fitat

Penyerapan zat besi dalam makanan nabati sebagian besar dihambat oleh myo-inositol hexakisphosphate, yang juga dikenal sebagai fitat. fitat memiliki banyak manfaat bagi kesehatan diantaranya sebagai antioksidan, sehingga dapat menghambat terjadinya radikal bebas dan kanker. Selain itu, asam fitat juga dapat meningkatkan metabolisme tubuh dan ketahanan

tubuh. Fitat juga terbukti memiliki efek negatif yang bergantung pada dosis terhadap penyerapan zat besi.

Asam fitat tidak menyebabkan penyakit, tetapi dapat menyebabkan kekurangan zat besi dan seng, yang dapat mengakibatkan beberapa masalah kesehatan lainnya. Zat besi dan seng merupakan mikronutrien penting yang diperlukan untuk banyak proses fisiologis manusia. Komponen-komponen ini, yang melimpah dalam berbagai makanan nabati seperti sereal dan kacang-kacangan, menghadapi hambatan penyerapan karena zat-zat seperti asam fitat dan polifenol yang terdapat dalam matriks makanan.

Zat besi merupakan zat gizi utama yang berperan penting sintesis hemoglobin sehingga kurangnya asupan zat besi yang diperoleh dari bahan makanan menyebabkan kadar hemoglobin menurun. Faktor penghambat penyerapan zat besi banyak terdapat dalam bahan makanan seperti fitat yang terkandung dalam kacang-kacangan, biji-bijian, posfitin yang terkandung dalam kuning telur, oksalat yang terkandung dalam sayuran, dan tanin yang terkandung dalam teh dan kopi (Nisa *et al.*, 2020).

Berdasarkan asupan fitat, diketahui bahwa remaja putri dengan status Hb yang kategori anemia lebih banyak yang memiliki asupan fitat tinggi sebanyak 27 orang (52,9%). Remaja putri yang memiliki status Hb normal lebih banyak yang memiliki asupan fitat rendah sebanyak 62 orang (63,9%). Hasil uji hubungan antara asupan fitat dengan status Hb

didapatkani $p \text{ value} = 0,048$ ($p > 0,05$). Hal ini berarti ada hubungan antara asupan fitat dengan status Hb remaja putri.

Tabel 2. 6 Makanan dan Minuman yang Mengandung Fitat

Contoh produk
Kacang tanah sangrai dua kelinci
Garudafood
Almond
Pistachio
Edamame
Quaker oats
Energen
Fitbar (almond/granola)
Soyjoy (kedelai)
Almobd choco
Dubai pistachio latte
Pistachio aren latte
Pistachio latte
Toffee nut oat latte
Toffee nut aren latte
Choco oat latte
Manuka oat latte
Pistachio chocolate
Pistachio latte

Sumber: (Chondrou *et al.*, 2024)

E. Tablet Tambah Darah (TTD)

1. Definisi Tablet Tambah Darah (TTD)

Tablet Tambah Darah (TTD) adalah suplemen makanan yang mengandung zat besi dan folat. Zat besi adalah mineral yang banyak terkandung di dalam makanan secara alami, atau ditambahkan ke dalam beberapa produk makanan. Zat besi berperan penting dalam pembuatan sel darah merah yang mengangkut oksigen dari paru-paru ke jaringan. Selain itu, juga diperlukan untuk pertumbuhan, perkembangan, dan fungsi normal sel (Sab'ngatun dan Riawati, 2021). Salah satu intervensi yang dilakukan dalam upaya menurunkan prevalensi anemia pada remaja adalah

suplementasi zat besi dan asam folat melalui pemberian tablet tambah darah (TTD).

Kepatuhan konsumsi TTD di sekolah dilakukan dengan minum tablet FE di sekolah seminggu sekali dan dilakukan pengawasan oleh guru. Serta melakukan pencatatan setelah minum TTD. Sehingga dapat tercapai tujuan program pencegahan dan penanggulangan anemia pada remaja putri untuk menurunkan prevalensi anemia di Indonesia (Sab'ngatun dan Riawati, 2021). TTD diberikan kepada remaja putri dengan dengan jumlah 4 tablet dalam 1 paket untuk jangka waktu 1 bulan. Tingkat pengetahuan pada remaja berpengaruh terhadap sikap dan perilaku dalam memilih makanan disekolah maupun di rumah yang menentukan mudah tidaknya seseorang memahami manfaat manfaat TTD (Azizah dan Fatah, 2023)

2. Efektivitas Tablet Tambah Darah

Pemerintah Indonesia telah menjalankan program pemberian tablet tambah darah (TTD) untuk mencegah dan mengatasi anemia, khususnya pada remaja putri dan ibu hamil. Program ini diberikan secara mingguan di sekolah-sekolah. Beberapa penelitian menunjukkan bahwa pemberian TTD tampak efektif dalam meningkatkan kadar hemoglobin pada remaja putri. Edukasi berperan sebagai faktor preventif dalam mencegah anemia, dengan mencakup pengenalan tanda-tanda bahaya serta penerapan perubahan pola makan dan gaya hidup sehat sebagai strategi dalam pencegahan anemia. Luasnya spektrum penyebab anemia menjadikannya tantangan tersendiri

dalam melakukan upaya penanganan dan intervensi pada kasus anemia (Priskila *et al.*, 2025).

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Priskila *et al.*, (2025) didapatkan bahwa pemberian suplementasi zat besi dan asam folat dapat meningkatkan efektivitas suplemen besi. Pemberian suplementasi zat besi secara massal, khususnya pada anak dan remaja dapat mengurangi risiko gangguan kesehatan yang berkaitan dengan anemia dalam jangka panjang. Pemberian vitamin seperti vitamin B12, vitamin B2, vitamin B6, dan vitamin C baik untuk meregulasi kadar zat besi serta absorpsi zat besi dalam tubuh.

3. Manfaat Tablet Tambah Darah (TTD)

Beberapa hal yang harus diperhatikan tentang TTD, antara lain (Martini, Dewi dan A, 2023):

- a. Pemberian TTD lebih bisa ditoleransi jika dilakukan pada saat sebelum tidur malam.
- b. Muntah dan kram perut merupakan efek samping dan sekaligus tanda dini toksitasi zat besi.
- c. Konsumsi TTD dengan air putih atau mengonsumsi minuman atau buah-buahan yang mengandung vitamin c jangan dengan teh susu atau kopi karena dapat menurunkan penyerapan zat besi dalam tubuh sehingga manfaatnya semakin berkurang.

- d. Minum TTD pada saat makan atau segera sesudah makan selain dapat mengurangi gejala mual yang menyertainya tetapi juga akan menurunkan jumlah zat besi yang diabsorpsi.

4. Pelaksanaan pemberian TTD

- a. Cara pemberian dengan dosis 1 (satu) tablet per minggu sepanjang tahun,
- b. Pemberian TTD dilakukan untuk remaja putri usia 12-18 tahun
- c. Pemberian TTD pada ratri melalui UKS/M di institusi pendidikan (SMP dan SMA atau yang sederajat) dengan menentukan hari minum TTD bersama setiap minggunya sesuai kesepakatan di wilayah masing-masing.
- d. Pemberian TTD pada WUS di tempat kerja menggunakan TTD yang disediakan oleh institusi tempat kerja atau secara mandiri

5. Kepatuhan konsumsi Tablet Tambah Darah (TTD)

Akses mendapatkan TTD merupakan faktor *enabling* perilaku sehat seseorang. Dari hasil penelitian, 99% responden menyatakan bahwa akses mendapatkan TTD di sekolah mudah dan 1% menyatakan susah. Hal ini dikarenakan pemerintah telah memberikan TTD secara gratis kepada remaja putri melalui perantara pihak sekolah.

Penelitian yang dilakukan oleh (Nurjanah dan Azinar, 2023) faktor yang berkaitan dengan kepatuhan konsumsi TTD

- a. Orang tua diharapkan mampu berperan ikut serta dalam menyukseskan program TTD mingguan pada remaja putri. Orang tua yang mendukung

program TTD mingguan dapat berperan sebagai pengawas, pengingat dan memberikan motivasi bagi remaja putri untuk mengonsumsi TTD.

- b. Tenaga kesehatan merupakan faktor pendorong bagi seseorang dalam berperilaku sehat. Salah satu tugas dari tenaga kesehatan adalah penyebarluasan informasi kesehatan. Berdasarkan hasil penelitian menunjukan bahwa 51,9% responden menyatakan tenaga kesehatan mendukung baik program TTD pada remaja putri dan 48,1% remaja putri menyatakan tenaga kesehatan kurang mendukung program TTD mingguan di sekolah.
- c. Sekolah merupakan tempat yang mendukung bagi remaja putri dalam menciptakan kepatuhan konsumsi TTD. Hal ini dikarenakan remaja putri cenderung menghabiskan waktunya di sekolah. Selain itu, di sekolah sudah menjadwalkan program konsumsi TTD satu minggu satu kali bersama dan di sekolah remaja putri dapat dipantau oleh guru dalam mengonsumsi TTD.

F. Hubungan Frekuensi Konsumsi Tanin dengan status anemia

Penelitian yang dilakukan Kumairoh dan Putri, (2021) mengatakan terdapat hubungan antara asupan tanin dengan status anemia pada remaja putri. Berdasarkan asupan penghambat absorpsi zat besi (tanin/konsumsi teh, fitat, kalsium), pada asupan tanin atau konsumsi teh diketahui bahwa remaja putri dengan status Hb berada dalam kategori anemia lebih banyak yang memiliki asupan tanin/konsumsi teh tinggi sebanyak 33 orang (64,7%).

Hasil pada penelitian ini menunjukkan bahwa sebagian besar remaja di Kofibrik Surabaya yang suka mengonsumsi sumber makanan zat inhibitor yang tinggi. Adanya hubungan antara asupan zat inhibitor dengan kejadian anemia pada remaja disebabkan karena sebagian besar remaja memiliki asupan zat inhibitor dalam kategori tinggi 52,6% dengan rata-rata asupan per hari adalah 227,92 g. Remaja di Kofibrik Surabaya suka mengonsumsi makanan dan minuman yang merupakan sumber penghambat penyerapan Fe seperti es teh, kopi, susu dengan frekuensi 4-5 kali dalam 1 minggu.

G. Hubungan Frekuensi Konsumsi Kafein dengan status anemia

Zat besi merupakan mineral penting yang berperan dalam pembentukan hemoglobin, yaitu komponen utama dalam sel darah merah yang berfungsi mengikat dan mengangkut oksigen ke seluruh jaringan tubuh. Apabila penyerapan zat besi di dalam tubuh terganggu, maka proses pembentukan hemoglobin juga dapat terhambat. Kondisi ini dapat menyebabkan penurunan kadar hemoglobin dalam darah dan pada akhirnya meningkatkan risiko terjadinya anemia, terutama pada kelompok yang rentan seperti remaja putri. Konsumsi minuman yang mengandung kafein dalam frekuensi yang tinggi dapat memengaruhi ketersediaan zat besi dalam tubuh. Kafein diketahui dapat mempercepat pengeluaran zat besi melalui feses serta menghambat proses absorpsi zat besi di saluran pencernaan. Akibatnya, jumlah zat besi yang dapat dimanfaatkan oleh tubuh menjadi berkurang. Kopi merupakan salah satu sumber utama kafein yang banyak dikonsumsi oleh masyarakat. Dalam satu cangkir kopi dengan volume sekitar 150 ml biasanya mengandung kafein

sekitar 30 mg hingga 175 mg, tergantung pada jenis dan metode penyeduhan kopi tersebut. Apabila kopi dikonsumsi secara berlebihan, terutama jika diminum bersamaan atau berdekatan dengan waktu makan, maka penyerapan zat besi dari makanan dapat terhambat.

Pada masa remaja, kebutuhan zat besi cenderung meningkat karena adanya proses pertumbuhan yang cepat serta kehilangan darah selama menstruasi pada remaja putri. Apabila kebutuhan zat besi yang meningkat tersebut tidak diimbangi dengan asupan dan penyerapan yang optimal, maka risiko terjadinya anemia akan semakin tinggi. Selain itu, kebiasaan mengonsumsi minuman berkafein, khususnya kopi dan minuman kopi kekinian yang saat ini menjadi tren di kalangan remaja, juga dapat menjadi salah satu faktor yang memengaruhi kadar hemoglobin. Penelitian Adiansyah *et al.*, (2024) menunjukkan bahwa terdapat hubungan yang bermakna antara tingkat kecukupan zat besi dan waktu konsumsi kopi dengan anemia pada remaja putri di SMAN 1 Manyar Gresik.

H. Hubungan Frekuensi Konsumsi Fitat dengan status anemia

Fitat atau asam fitat merupakan senyawa yang banyak terdapat pada bahan pangan nabati seperti biji-bijian, kacang-kacangan, sereal, serta beberapa produk olahannya. Senyawa ini dikenal sebagai salah satu zat penghambat (inhibitor) penyerapan mineral dalam tubuh, terutama zat besi, seng, dan kalsium. Fitat dapat berikatan dengan mineral tersebut di dalam saluran pencernaan sehingga membentuk senyawa kompleks yang sulit diserap oleh tubuh. Zat besi merupakan mineral yang berperan penting dalam

pembentukan hemoglobin. Hemoglobin adalah protein yang terdapat dalam sel darah merah yang berfungsi membawa oksigen dari paru-paru ke seluruh jaringan tubuh. Apabila penyerapan zat besi terganggu, maka proses pembentukan hemoglobin juga dapat terhambat. Kondisi ini dapat menyebabkan penurunan kadar hemoglobin dalam darah dan meningkatkan risiko terjadinya anemia. Konsumsi makanan yang mengandung fitat dalam frekuensi tinggi dapat memengaruhi ketersediaan zat besi dalam tubuh. Fitat dapat mengikat zat besi di dalam usus sehingga menghambat proses absorpsinya. Akibatnya, jumlah zat besi yang dapat dimanfaatkan oleh tubuh menjadi berkurang.

Hal ini menjadi perhatian terutama bagi remaja putri yang memiliki kebutuhan zat besi lebih tinggi dibandingkan kelompok lainnya karena adanya proses pertumbuhan serta kehilangan darah saat menstruasi. Sumber makanan yang mengandung fitat cukup banyak dikonsumsi dalam pola makan sehari-hari, seperti kacang-kacangan, kedelai dan produk olahannya, biji-bijian, serta beberapa jenis makanan berbahan dasar sereal. Apabila makanan tersebut dikonsumsi dalam jumlah dan frekuensi yang tinggi tanpa diimbangi dengan asupan zat besi yang cukup atau tanpa proses pengolahan yang dapat menurunkan kadar fitat, maka penyerapan zat besi dalam tubuh dapat terganggu. Hal ini pada akhirnya dapat berdampak pada kadar hemoglobin dalam darah.

Penelitian yang dilakukan Marina *et al.*, (2020) diketahui bahwa remaja putri dengan status Hb yang kategori anemia lebih banyak yang memiliki

asupan fitat tinggi sebanyak 27 orang (52,9%). Remaja putri yang memiliki status Hb normal lebih banyak yang memiliki asupan fitat rendah sebanyak 62 orang (63,9%). Hasil uji hubungan antara asupan fitat dengan status Hb didapatkan $p\text{ value} = 0,048$ ($p > 0,05$).

I. Hubungan Kepatuhan Konsumsi Tablet Tambah Darah dengan status anemia

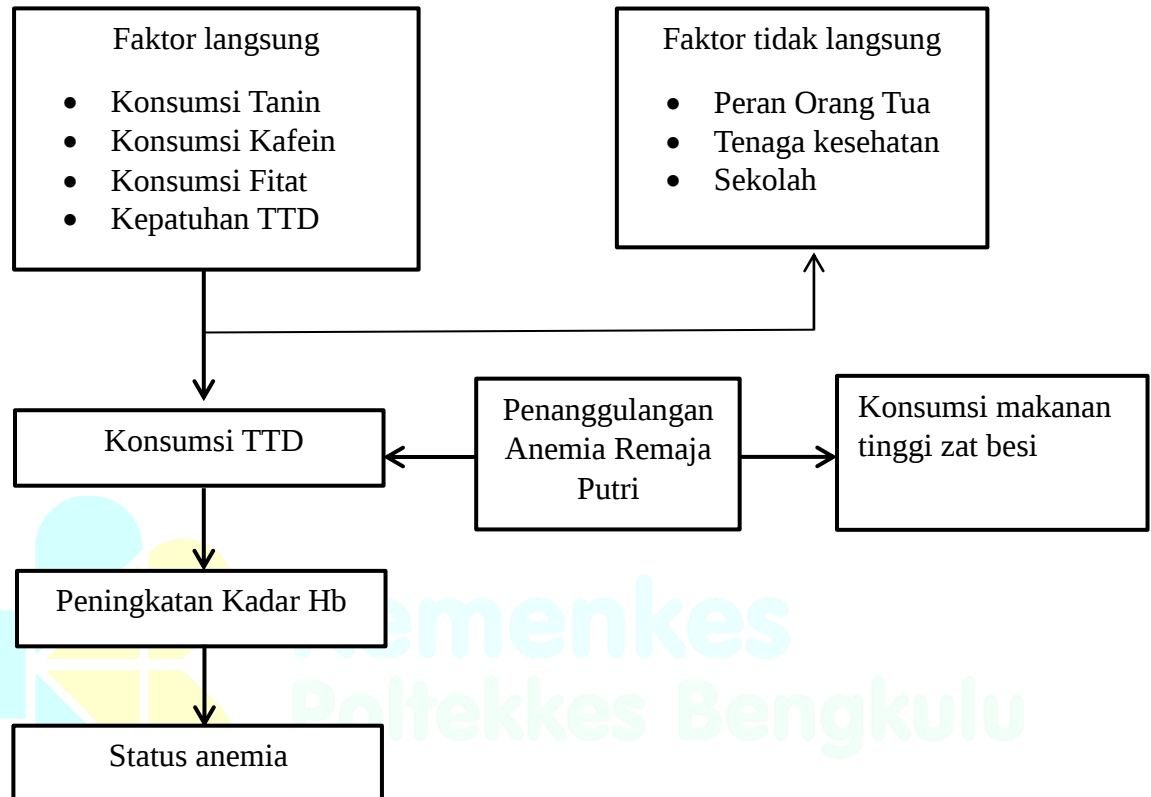
Faktor yang memengaruhi kepatuhan responden dalam mengonsumsi tablet tambah darah. Salah satu faktor utama adalah tingkat pengetahuan remaja putri mengenai pentingnya mengonsumsi tablet tersebut. Selain itu, dukungan dari sekolah dan orang tua juga memiliki peran yang signifikan. Pengetahuan menjadi salah satu aspek yang sangat berdampak dalam mendorong perubahan perilaku seseorang untuk mengonsumsi tablet tambah darah (Zulkarnain *et al.*, 2025)

Penelitian yang dilakukan oleh Rahayu *et al.*, (2025) mengatakan terdapat hubungan yang signifikan antara kepatuhan mengonsumsi tablet tambah darah (TDB) dengan kejadian anemia pada remaja putri di SMPN 16 Kota Sukabumi. Penelitian ini juga menyatakan bahwa semakin patuh responden dalam mengonsumsi tablet suplemen zat besi, semakin rendah risiko mereka mengalami anemia. Sebaliknya, semakin kurang patuh responden dalam mengonsumsi tablet suplemen zat besi, semakin tinggi kemungkinan mereka mengalami anemia. Hal ini memperkuat pentingnya kepatuhan terhadap suplemen zat besi dalam mengurangi prevalensi anemia. Disimpulkan bahwa

kepatuhan yang lebih tinggi terhadap konsumsi tablet zat besi berhubungan dengan kejadian anemia yang lebih rendah.

Sejalan dengan penelitian Suaib *et al.*,(2024) terdapat hubungan yang signifikan kepatuhan mengonsumsi tablet tambah darah dengan kejadian anemia pada remaja putri di SMP Muhammadiyah 9 Berua Makassar. Dalam konteks ini, terdapat sejumlah faktor yang memengaruhi kepatuhan responden dalam mengonsumsi tablet tambah darah. Salah satu faktor utama adalah tingkat pengetahuan remaja putri mengenai pentingnya mengonsumsi tablet tersebut. Selain itu, dukungan dari sekolah dan orang tua juga memiliki peran yang signifikan. Pengetahuan menjadi salah satu aspek yang sangat berdampak dalam mendorong perubahan perilaku seseorang untuk mengonsumsi tablet tambah darah (Zulkarnain *et al.*, 2025).

J. Kerangka Teori



K. Hipotesis Penelitian

H_a : Ada hubungan frekuensi konsumsi tanin, kafein, fitat dan kepatuhan konsumsi tablet tambah darah dengan status anemia pada remaja putri di SMAN 1 Kota Bengkulu Tahun 2025

H_o : tidak ada hubungan frekuensi konsumsi tanin, kafein, fitat dan kepatuhan konsumsi tablet tambah darah dengan status anemia pada remaja putri di SMAN 1 Kota Bengkulu Tahun 2025