

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Remaja Putri

1. Definisi

Remaja merupakan fase perkembangan yang menandai transisi dari masa kanak-kanak menuju dewasa, yang ditandai oleh perubahan biologis, psikologis, dan sosial secara cepat dan simultan. *World Health Organization (WHO)* mendefinisikan remaja sebagai individu yang berada pada rentang usia 10–19 tahun, yang dibedakan dari masa anak dan dewasa berdasarkan karakteristik perkembangan fisik dan psikososial (WHO, 2021).

Namun, dalam kajian perkembangan modern, Sawyer, dkk. (2018) mengemukakan bahwa batasan usia remaja dapat diperluas hingga 10–24 tahun, mengingat adanya pergeseran sosial dan biologis, seperti lamanya masa pendidikan dan keterlambatan transisi menuju peran dewasa. Konsep ini banyak digunakan dalam penelitian kesehatan masyarakat dan gizi remaja.

Remaja putri adalah remaja perempuan yang berada dalam fase tersebut dan mengalami perubahan biologis khas, seperti pubertas, menarche, dan perubahan komposisi tubuh, serta perubahan psikologis dan sosial yang berpengaruh terhadap perilaku kesehatan, termasuk pola makan, kebiasaan konsumsi minuman, dan risiko terjadinya anemia (WHO, 2021; Sawyer, dkk., 2018).

2. Kategori Remaja

Masa remaja merupakan periode perkembangan yang tidak bersifat homogen, melainkan terbagi ke dalam beberapa tahap yang masing-masing memiliki karakteristik biologis, psikologis, dan sosial yang berbeda. Pembagian

kategori remaja ini penting dalam kajian kesehatan karena setiap tahap menunjukkan kerentanan kesehatan dan kebutuhan gizi yang berbeda, termasuk risiko terjadinya anemia pada remaja putri (WHO, 2021; Santrock, 2019). Secara umum, masa remaja diklasifikasikan menjadi tiga tahap utama, yaitu remaja awal, remaja tengah, dan remaja akhir (Santrock, 2019).

a. Remaja Awal (*Early Adolescence*: 10–13 Tahun)

Remaja awal merupakan fase awal pubertas yang ditandai oleh perubahan biologis yang sangat cepat. Pada remaja putri, fase ini umumnya ditandai dengan mulainya pubertas, seperti perkembangan payudara (*thelarche*), pertumbuhan rambut pubis, dan percepatan pertumbuhan tinggi badan (WHO, 2021).

Dari sisi fisiologis, terjadi peningkatan kebutuhan energi dan zat gizi mikro, terutama zat besi, untuk mendukung pertumbuhan jaringan dan pembentukan sel darah merah. Namun, pada fase ini remaja sering belum memiliki kesadaran gizi yang baik dan masih sangat bergantung pada lingkungan keluarga dalam pemenuhan kebutuhan makan (Zimmermann & Hurrell, 2007)

Secara psikologis, remaja awal masih berada pada tahap berpikir konkret dan mulai mengalami kebingungan terhadap perubahan tubuhnya. Perubahan fisik yang cepat dapat menimbulkan rasa cemas, malu, dan ketidakpuasan terhadap tubuh, yang berpotensi memengaruhi perilaku makan di kemudian hari (Santrock, 2019).

b. Remaja Tengah (*Middle Adolescence*: 14–16 Tahun)

Remaja tengah merupakan fase di mana perubahan fisik dan hormonal mulai mencapai puncaknya, dan sebagian besar remaja putri telah mengalami menarche. Pada tahap ini, siklus menstruasi mulai terbentuk meskipun sering belum

teratur, sehingga kehilangan darah menstruasi dapat terjadi secara signifikan dan meningkatkan kebutuhan zat besi (Petry dkk., 2021).

Secara psikologis dan sosial, fase ini ditandai oleh meningkatnya pengaruh teman sebaya, pencarian identitas diri, serta keinginan kuat untuk diterima dalam kelompok sosial. Remaja putri pada fase ini cenderung lebih mudah terpengaruh oleh tren, termasuk tren makanan dan minuman, seperti konsumsi makanan cepat saji dan minuman berkafein (Setyawati dkk., 2022).

Pada tahap ini pula mulai banyak muncul perilaku diet tidak sehat, seperti melewatkan waktu makan, membatasi jenis makanan tertentu, atau mengganti makanan utama dengan minuman kekinian. Kombinasi antara kebutuhan zat besi yang tinggi akibat menstruasi dan pola makan yang tidak adekuat menjadikan remaja putri pada fase ini sangat rentan terhadap anemia defisiensi besi (Nuraini dkk., 2021; Rahmawati dkk., 2021).

c. Remaja Akhir (*Late Adolescence*: 17–19 Tahun)

Remaja akhir merupakan fase transisi menuju kedewasaan, di mana pertumbuhan fisik mulai melambat dan fungsi reproduksi relatif telah matang. Secara kognitif, kemampuan berpikir abstrak, logis, dan pengambilan keputusan mulai berkembang lebih baik dibandingkan fase sebelumnya (Santrock, 2019).

Namun demikian, pada remaja putri fase ini sering terjadi ketidakseimbangan antara tuntutan akademik, aktivitas sosial, dan pola hidup, seperti jadwal makan tidak teratur, konsumsi makanan praktis, serta kebiasaan minum kopi untuk menunjang aktivitas belajar. Kebiasaan ini dapat berdampak pada kualitas asupan zat besi dan meningkatkan risiko anemia apabila berlangsung secara kronis (Pratiwi dkk., 2021; Setyawati dkk., 2022).

WHO (2021) menegaskan bahwa meskipun secara biologis remaja akhir mendekati dewasa, pola perilaku kesehatan yang terbentuk pada fase ini sangat menentukan status kesehatan di masa dewasa, termasuk status gizi dan risiko anemia pada masa kehamilan di kemudian hari.

Berdasarkan pembagian tersebut, dapat disimpulkan bahwa setiap kategori remaja putri memiliki karakteristik dan risiko kesehatan yang berbeda, namun remaja tengah dan akhir merupakan fase dengan risiko anemia yang paling tinggi. Hal ini disebabkan oleh kombinasi antara menstruasi, kebutuhan zat besi yang meningkat, perubahan perilaku makan, serta pengaruh gaya hidup dan lingkungan sosial (WHO, 2021); (Petry dkk., 2021). Oleh karena itu, pemahaman mengenai kategori remaja putri menjadi dasar penting dalam perencanaan penelitian dan intervensi kesehatan, khususnya dalam upaya pencegahan anemia melalui perbaikan pola makan dan pengendalian kebiasaan konsumsi minuman penghambat penyerapan zat besi.

3. Perubahan Fisik

Perubahan fisik pada remaja putri merupakan bagian dari proses pubertas, yaitu proses pematangan biologis yang dikendalikan oleh sistem endokrin dan ditandai dengan aktivasi poros hipotalamus–hipofisis–gonad. Pubertas pada perempuan umumnya dimulai pada rentang usia 8–13 tahun dan berlangsung secara bertahap hingga tercapai kematangan seksual dan reproduksi (WHO, 2021; Santrock, 2019). Proses pubertas memicu peningkatan produksi hormon estrogen dan progesteron yang berperan penting dalam perkembangan organ reproduksi dan karakteristik seksual sekunder pada remaja putri (Zimmermann & Hurrell, 2007).

a. Percepatan Pertumbuhan (Growth Spurt)

Salah satu perubahan fisik paling menonjol pada remaja putri adalah lonjakan pertumbuhan tinggi badan (*growth spurt*). Pertumbuhan ini biasanya terjadi lebih awal pada perempuan dibandingkan laki-laki dan mencapai puncaknya sebelum menarche. *Growth spurt* menyebabkan peningkatan kebutuhan energi dan zat gizi, termasuk protein dan mikronutrien seperti zat besi (WHO, 2021).

Menurut WHO (2021), selama masa pertumbuhan pesat ini, volume darah dan massa jaringan tubuh meningkat secara signifikan, sehingga kebutuhan zat besi juga meningkat untuk mendukung pembentukan sel darah merah dan hemoglobin. Apabila kebutuhan ini tidak terpenuhi, risiko terjadinya anemia defisiensi besi akan meningkat.

b. Perkembangan Karakteristik Seksual Sekunder

Perubahan fisik pada remaja putri juga meliputi perkembangan karakteristik seksual sekunder, antara lain:

- 1) *Thelarche*, yaitu perkembangan payudara sebagai tanda awal pubertas.
- 2) *Puberche*, yaitu pertumbuhan rambut pubis dan rambut aksila.
- 3) Perubahan tekstur kulit dan peningkatan aktivitas kelenjar sebacea yang dapat menyebabkan jerawat.

Perubahan-perubahan ini merupakan respons terhadap peningkatan hormon estrogen dan androgen adrenal (WHO, 2021; Santrock, 2019). Proses ini menandakan bahwa tubuh remaja putri sedang mengalami pematangan biologis yang membutuhkan dukungan gizi optimal.

c. *Menarche* dan Perubahan Sistem Reproduksi

Menarche atau menstruasi pertama merupakan salah satu peristiwa biologis paling penting pada remaja putri dan menjadi indikator kematangan sistem

reproduksi. *Menarche* umumnya terjadi pada usia 10–15 tahun, meskipun variasi usia sangat dipengaruhi oleh status gizi, faktor genetik, dan lingkungan (WHO, 2021).

Setelah menarche, remaja putri mulai mengalami kehilangan darah secara rutin melalui menstruasi, yang secara langsung meningkatkan kebutuhan zat besi. (Zimmermann & Hurrell, 2007) menyatakan bahwa kehilangan zat besi akibat menstruasi merupakan salah satu penyebab utama defisiensi zat besi pada remaja putri, terutama bila tidak diimbangi dengan asupan zat besi yang adekuat.

d. Perubahan Komposisi Tubuh

Selama masa pubertas, terjadi perubahan signifikan dalam komposisi tubuh remaja putri. Proporsi massa lemak tubuh meningkat, terutama di daerah pinggul dan payudara, sebagai bagian dari proses pematangan seksual. Perubahan ini bersifat fisiologis dan dipengaruhi oleh hormon estrogen (Santrock, 2019).

WHO (2021) menjelaskan bahwa peningkatan massa lemak dan perubahan bentuk tubuh sering memengaruhi persepsi citra tubuh pada remaja putri. Ketidakpuasan terhadap bentuk tubuh dapat mendorong perilaku diet tidak sehat, seperti pembatasan makan atau melewatkan waktu makan, yang berpotensi menurunkan asupan zat besi dan meningkatkan risiko anemia.

e. Perubahan Sistem Hematologis dan Kebutuhan Zat Besi

Perubahan fisik pada remaja putri juga mencakup peningkatan volume darah dan kebutuhan sistem hematologis. Selama masa pertumbuhan dan pubertas, tubuh membutuhkan lebih banyak zat besi untuk mendukung eritropoiesis dan peningkatan kadar hemoglobin (Petty dkk., 2021).

WHO (2021) dan (Petry dkk., 2021) menegaskan bahwa remaja putri merupakan kelompok dengan kebutuhan zat besi tertinggi dibandingkan kelompok usia lain karena kombinasi antara pertumbuhan pesat dan menstruasi. Apabila kebutuhan zat besi ini tidak terpenuhi melalui pola makan yang baik, maka akan terjadi penurunan cadangan zat besi (ferritin) yang berujung pada anemia defisiensi besi.

Berdasarkan uraian tersebut, perubahan fisik pada remaja putri meliputi percepatan pertumbuhan, perkembangan karakteristik seksual sekunder, menarche, perubahan komposisi tubuh, serta peningkatan kebutuhan zat besi. Perubahan-perubahan ini menjadikan remaja putri sebagai kelompok biologis yang sangat rentan terhadap anemia, terutama apabila tidak didukung oleh asupan gizi yang adekuat dan perilaku makan yang sehat (WHO, 2021; (Zimmermann & Hurrell, 2007) (Petry dkk., 2021).

4. Perubahan Psikologis dan Kognitif Remaja Putri

Masa remaja merupakan periode perkembangan yang sangat penting dalam aspek psikologis dan kognitif. Pada fase ini terjadi perubahan signifikan pada struktur dan fungsi otak, khususnya pada area prefrontal cortex dan sistem limbik, yang berperan dalam pengambilan keputusan, regulasi emosi, kontrol impuls, serta fungsi kognitif tingkat tinggi (Giedd dkk., 2015; Sawyer dkk., 2018). Perubahan neurobiologis ini memengaruhi cara remaja putri berpikir, merasakan, dan berperilaku.

a. Perubahan Psikologis pada Remaja Putri

Secara psikologis, remaja putri mengalami peningkatan kompleksitas emosi yang dipengaruhi oleh perubahan hormonal pubertas, terutama hormon estrogen

dan progesteron. WHO (2021) menyatakan bahwa masa remaja ditandai oleh fluktuasi emosi, peningkatan sensitivitas terhadap stres, serta pencarian identitas diri.

Beberapa karakteristik perubahan psikologis pada remaja putri meliputi:

- 1) Fluktuasi suasana hati (mood swings) yaitu perubahan hormon selama pubertas dapat memengaruhi kestabilan emosi, sehingga remaja putri lebih mudah mengalami perubahan suasana hati, perasaan sedih, cemas, atau mudah tersinggung (Santrock, 2019).
- 2) Peningkatan sensitivitas emosional yaitu remaja putri cenderung lebih sensitif terhadap penilaian lingkungan, terutama terkait penampilan fisik dan penerimaan sosial. Kondisi ini membuat remaja lebih rentan terhadap stres psikologis dan tekanan sosial (Sawyer dkk., 2018).
- 3) Pencarian identitas diri yaitu pada masa remaja, individu mulai membentuk konsep diri dan identitas personal. Remaja putri sering mengeksplorasi peran sosial, nilai, dan citra tubuh, yang dapat memengaruhi kepercayaan diri dan perilaku kesehatan (Santrock, 2019).

Perubahan psikologis ini dapat berdampak pada perilaku sehari-hari remaja putri, termasuk pola makan, kebiasaan diet, serta konsumsi makanan dan minuman tertentu sebagai respons terhadap tekanan emosional atau sosial (Fitriani dkk., 2020).

b. Perubahan Kognitif pada Remaja Putri

Dari aspek kognitif, masa remaja ditandai oleh perkembangan kemampuan berpikir abstrak, logis, dan reflektif. Menurut teori perkembangan kognitif Piaget, remaja mulai memasuki tahap formal operational, yang memungkinkan mereka

berpikir secara hipotetis dan mempertimbangkan berbagai kemungkinan (Santrock, 2019).

Namun, meskipun kemampuan berpikir meningkat, fungsi pengambilan keputusan dan kontrol impuls belum sepenuhnya matang. Hal ini disebabkan oleh perkembangan prefrontal cortex yang masih berlangsung hingga usia dewasa awal (Giedd dkk., 2015). Akibatnya, remaja putri cenderung:

- 1) Lebih mudah terpengaruh oleh emosi dan lingkungan sosial dalam mengambil keputusan,
- 2) Kurang mempertimbangkan konsekuensi jangka panjang dari perilaku kesehatan,
- 3) Lebih responsif terhadap penghargaan sosial dibandingkan risiko kesehatan (Sawyer dkk., 2018).

Beard dan Murray-Kolb (2020) menegaskan bahwa fungsi kognitif remaja, termasuk perhatian, memori kerja, dan kecepatan pemrosesan informasi, sangat dipengaruhi oleh status gizi, khususnya kecukupan zat besi. Kekurangan zat besi dapat mengganggu metabolisme neurotransmitter seperti dopamin dan serotonin, yang berperan penting dalam fungsi kognitif dan regulasi emosi.

c. Hubungan Perubahan Psikologis–Kognitif dengan Perilaku Kesehatan

Perubahan psikologis dan kognitif pada remaja putri berperan besar dalam pembentukan perilaku kesehatan. WHO (2021) menyatakan bahwa masa remaja merupakan periode kritis dalam pembentukan kebiasaan yang sering terbawa hingga dewasa.

Pada remaja putri, perubahan tersebut dapat memengaruhi:

- 1) Perilaku makan, seperti melewatkan waktu makan, diet ketat, atau memilih makanan berdasarkan tren sosial,
- 2) Kebiasaan konsumsi minuman, termasuk konsumsi kopi dan minuman berkafein sebagai bagian dari gaya hidup,
- 3) Respon terhadap edukasi kesehatan, di mana kemampuan kognitif yang belum matang dapat memengaruhi pemahaman risiko jangka panjang (Setyawati dkk., 2022).

Tekanan psikososial dan ketidakstabilan emosi juga dapat mendorong remaja putri untuk mengadopsi pola makan yang tidak seimbang, yang pada akhirnya berdampak pada status gizi dan meningkatkan risiko anemia (Nuraini dkk., 2021).

d. Implikasi Perubahan Psikologis dan Kognitif terhadap Risiko Anemia

Perubahan psikologis dan kognitif pada remaja putri memiliki implikasi penting terhadap risiko anemia. Remaja dengan tingkat stres tinggi, ketidakpuasan citra tubuh, atau kemampuan regulasi diri yang belum optimal cenderung lebih berisiko melakukan perilaku makan yang tidak sehat (Fitriani dkk., 2020).

Selain itu, anemia defisiensi besi sendiri dapat memperburuk fungsi kognitif dan kondisi psikologis, menciptakan lingkaran masalah antara status gizi dan kesehatan mental. Gera dkk. (2021) menunjukkan bahwa remaja dengan anemia memiliki performa kognitif yang lebih rendah dibandingkan remaja tanpa anemia.

Berdasarkan uraian tersebut, perubahan psikologis dan kognitif pada remaja putri merupakan bagian integral dari proses perkembangan remaja yang dipengaruhi oleh perubahan neurobiologis dan hormonal. Perubahan ini memengaruhi perilaku kesehatan, termasuk pola makan dan kebiasaan konsumsi minuman, yang berkontribusi terhadap risiko anemia. Oleh karena itu, pemahaman

mengenai perubahan psikologis dan kognitif remaja putri sangat penting dalam perancangan penelitian dan intervensi pencegahan anemia (WHO, 2021; Beard & Murray-Kolb, 2020; Gera dkk., 2021).

e. Perubahan Psikososial dan Sosial Remaja Putri

Masa remaja merupakan periode penting dalam perkembangan psikososial dan sosial, di mana individu mulai membentuk identitas diri, meningkatkan kemandirian, serta memperluas peran sosial di luar lingkungan keluarga. *World Health Organization* (WHO, 2021) menyatakan bahwa perubahan psikososial pada masa remaja sangat memengaruhi perilaku, pola interaksi sosial, serta kebiasaan hidup yang dapat berdampak jangka panjang terhadap kesehatan.

1) Perkembangan Identitas Diri dan Kemandirian

Salah satu ciri utama perubahan psikososial pada remaja putri adalah pencarian identitas diri. Pada fase ini, remaja mulai mengeksplorasi nilai, kepercayaan, peran sosial, dan citra diri sebagai bagian dari proses menuju kedewasaan (Santrock, 2019). Remaja putri sering kali lebih sensitif terhadap penilaian lingkungan, terutama terkait penampilan fisik, penerimaan sosial, dan peran gender.

Proses pembentukan identitas ini berpengaruh terhadap kepercayaan diri dan cara remaja memandang tubuhnya (body image). Ketidakpuasan terhadap citra tubuh dapat mendorong perilaku diet tidak sehat, pembatasan makan, atau penghindaran makanan tertentu, yang pada akhirnya berpotensi menurunkan asupan zat gizi penting seperti zat besi (Fitriani dkk., 2020).

2) Pengaruh Kelompok Teman Sebaya (Peer Group)

Pada masa remaja, pengaruh keluarga secara bertahap mulai berkurang dan digantikan oleh pengaruh kelompok teman sebaya. WHO (2021) dan Sawyer dkk. (2018) menegaskan bahwa teman sebaya memiliki peran dominan dalam membentuk perilaku sosial dan gaya hidup remaja, termasuk kebiasaan makan dan konsumsi minuman.

Remaja putri cenderung menyesuaikan perilaku dengan norma kelompok agar dapat diterima secara sosial. Hal ini dapat terlihat pada kebiasaan nongkrong di kafe, mengikuti tren konsumsi makanan dan minuman kekinian, seperti kopi susu dan minuman manis, serta memilih makanan berdasarkan popularitas dibandingkan nilai gizinya (Pratiwi dkk., 2021; Setyawati dkk., 2022).

3) Perubahan Pola Interaksi Sosial

Perubahan sosial pada remaja putri ditandai oleh meluasnya lingkup interaksi sosial, baik secara langsung maupun melalui media digital. Media sosial memainkan peran penting dalam membentuk standar sosial, gaya hidup, dan persepsi remaja terhadap kesehatan dan kecantikan (Sawyer dkk., 2018).

Paparan konten media sosial yang menonjolkan tubuh ideal, gaya hidup modern, dan konsumsi produk tertentu dapat memengaruhi pilihan perilaku remaja putri. Beberapa penelitian menunjukkan bahwa tekanan sosial dari media dapat mendorong remaja untuk mengadopsi pola makan rendah zat besi dan mengganti makanan utama dengan minuman populer, yang berdampak negatif pada status gizi (Nuraini dkk., 2021).

4) Peran Lingkungan Sekolah dan Keluarga

Lingkungan sekolah dan keluarga tetap memiliki peran penting dalam membentuk perilaku sosial remaja putri. Sekolah menjadi tempat utama interaksi

sosial dan pembentukan kebiasaan, sementara keluarga berperan dalam menyediakan dukungan emosional dan pemenuhan kebutuhan gizi dasar (WHO, 2021).

Namun, pada masa remaja, konflik antara keinginan untuk mandiri dan kontrol orang tua dapat muncul. Apabila komunikasi keluarga kurang efektif, remaja putri lebih rentan mengambil keputusan yang kurang sehat terkait pola makan dan gaya hidup (Santrock, 2019).

5) Implikasi Perubahan Psikososial dan Sosial terhadap Perilaku Kesehatan

Perubahan psikososial dan sosial pada remaja putri memiliki implikasi langsung terhadap perilaku kesehatan. WHO (2021) menekankan bahwa masa remaja merupakan periode kritis pembentukan kebiasaan yang sering terbawa hingga dewasa. Pada remaja putri, tekanan sosial, pengaruh teman sebaya, dan tuntutan untuk menyesuaikan diri dengan norma kelompok dapat mendorong perilaku seperti:

- a) Melewatkan waktu makan,
- b) Mengonsumsi makanan cepat saji rendah zat besi,
- c) Mengonsumsi minuman berkafein seperti kopi secara rutin.

Perilaku tersebut, apabila berlangsung dalam jangka panjang, dapat meningkatkan risiko anemia, terutama ketika dikombinasikan dengan kebutuhan zat besi yang meningkat akibat pertumbuhan dan menstruasi (Petry dkk, 2021; Setyawati dkk., 2022).

Berdasarkan uraian tersebut, perubahan psikososial dan sosial pada remaja putri mencakup perkembangan identitas diri, meningkatnya pengaruh teman sebaya, perubahan pola interaksi sosial, serta dinamika hubungan dengan keluarga

dan sekolah. Perubahan-perubahan ini sangat memengaruhi perilaku kesehatan remaja putri, termasuk pola makan dan kebiasaan konsumsi minuman, yang berkontribusi terhadap risiko anemia. Oleh karena itu, pemahaman mengenai aspek psikososial dan sosial remaja putri sangat penting dalam perencanaan penelitian dan intervensi pencegahan anemia (WHO, 2021; Santrock, 2019; Setyawati dkk., 2022).

B. Anemia

1. Definisi

Anemia merupakan suatu kondisi patologis ketika kapasitas darah dalam mengangkut oksigen tidak memadai akibat kandungan hemoglobin (Hb), jumlah eritrosit, atau hematokrit yang berada di bawah kisaran normal. Menurut *World Health Organization* (WHO, 2021), anemia pada remaja putri didefinisikan sebagai kadar hemoglobin < 12 g/dL. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia (2020) juga mengadopsi batas yang sama untuk menetapkan status anemia pada remaja.

Dalam perspektif hematologi, anemia bukan semata-mata berkurangnya hemoglobin, tetapi mencerminkan gangguan multifaktorial yang melibatkan sistem hematopoiesis, metabolisme zat besi, regulasi hormon, hingga faktor gizi dan lingkungan. Remaja putri menjadi kelompok yang paling rentan karena berada pada fase perkembangan biologis yang menuntut peningkatan kebutuhan zat besi untuk mendukung pertumbuhan cepat (growth spurt) dan mulai mengalami menstruasi yang menyebabkan kehilangan darah rutin.

Dalam tinjauan global, anemia masih menjadi masalah kesehatan utama dengan prevalensi tinggi. Kassebaum (2021) melaporkan bahwa lebih dari sepertiga remaja putri di dunia mengalami anemia dengan proporsi terbesar disebabkan oleh

anemia defisiensi besi (ADB). Kondisi ini menegaskan bahwa anemia merupakan fenomena gizi dan kesehatan masyarakat yang kompleks sehingga memerlukan pendekatan multidisipliner, terutama pada kelompok remaja putri.

2. Klasifikasi Anemia

Anemia merupakan kondisi klinis yang heterogen dan dapat diklasifikasikan berdasarkan etiologi (penyebab), morfologi eritrosit, dan mekanisme patofisiologi. Klasifikasi ini penting untuk membedakan anemia akibat defisiensi gizi, kelainan genetik, maupun penyakit sistemik, khususnya pada remaja putri (WHO, 2021; Kassebaum, 2021).

a. Anemia Defisiensi Besi

Anemia defisiensi besi (ADB) adalah bentuk anemia yang paling umum secara global dan merupakan penyebab utama anemia pada remaja putri. WHO (2021) dan Kassebaum (2021) melaporkan bahwa lebih dari 50% kasus anemia di dunia disebabkan oleh defisiensi zat besi. ADB terjadi ketika ketersediaan zat besi tidak mencukupi untuk mendukung sintesis hemoglobin. Kondisi ini dapat disebabkan oleh asupan zat besi yang rendah, gangguan absorpsi, peningkatan kebutuhan, atau kehilangan zat besi yang berlebihan (Petry dkk., 2021)

Pada remaja putri, faktor risiko utama ADB meliputi:

- 1) Pertumbuhan pesat (growth spurt) yang meningkatkan kebutuhan zat besi,
- 2) Menstruasi yang menyebabkan kehilangan zat besi secara rutin,
- 3) Pola makan rendah zat besi, khususnya rendah zat besi heme,
- 4) Konsumsi inhibitor penyerapan zat besi, seperti kopi dan teh (WHO, 2021;

Hallberg dkk., 2021).

Secara laboratoris, anemia defisiensi besi ditandai oleh:

- 1) Kadar hemoglobin < 12 g/dL pada remaja putri,
- 2) Kadar ferritin serum rendah,
- 3) Gambaran eritrosit mikrositik hipokromik (Petry dkk., 2021); (Rodak dkk., 2020).

b. Thalassemia

Thalassemia merupakan kelainan darah hereditas yang disebabkan oleh mutasi genetik yang mengganggu sintesis rantai globin pada hemoglobin. Berbeda dengan anemia defisiensi besi yang bersifat gizi, thalassemia merupakan kondisi genetik yang diturunkan secara autosomal resesif (Weatherall & Clegg, 2001; WHO, 2021). Gangguan sintesis globin menyebabkan produksi hemoglobin tidak seimbang, sehingga eritrosit menjadi kecil, rapuh, dan mudah mengalami hemolisis. Secara morfologi, thalassemia juga menunjukkan gambaran mikrositik hipokromik, sehingga sering menyerupai anemia defisiensi besi (Rodak dkk., 2020).

Jenis thalassemia meliputi:

- 1) Thalassemia minor (trait) yaitu anemia ringan atau tanpa gejala,
 - 2) Thalassemia mayor yaitu anemia berat yang memerlukan transfusi darah rutin.
- WHO (2021) menegaskan bahwa pemberian suplementasi zat besi pada penderita thalassemia tidak dianjurkan kecuali terdapat defisiensi besi terbukti, karena berisiko menyebabkan kelebihan zat besi.

c. Anemia Penyakit Kronis (Anemia of Chronic Disease)

Anemia penyakit kronis adalah anemia yang terjadi akibat peradangan atau infeksi kronis, seperti penyakit autoimun, infeksi menahun, atau kondisi inflamasi lainnya. Anemia ini merupakan jenis anemia terbanyak kedua setelah anemia

defisiensi besi (Ganz & Nemeth, 2020). Mekanisme utama anemia penyakit kronis adalah peningkatan produksi hormon hepcidin, yang menghambat absorpsi zat besi di usus serta menurunkan pelepasan zat besi dari tempat penyimpanan, sehingga zat besi tidak tersedia untuk eritropoiesis meskipun cadangan tubuh cukup (Ganz & Nemeth, 2020).

Ciri khas anemia penyakit kronis meliputi:

- 1) Penurunan kadar hemoglobin ringan hingga sedang,
- 2) Kadar ferritin normal atau meningkat,
- 3) Eritrosit umumnya normositik normokromik atau mikrositik ringan (WHO, 2021).

Pada remaja putri sehat, anemia penyakit kronis relatif jarang, namun dapat ditemukan pada remaja dengan penyakit inflamasi atau infeksi kronis (WHO, 2021).

d. Anemia Megaloblastik

Anemia megaloblastik disebabkan oleh gangguan sintesis DNA akibat defisiensi vitamin B12 atau asam folat. Gangguan ini menyebabkan pembelahan sel darah merah tidak sempurna sehingga menghasilkan eritrosit berukuran besar (makrositik) (Rodak dkk., 2020).

Secara morfologi, anemia ini ditandai oleh:

- 1) Eritrosit makrositik ($MCV > 100$ fL),
- 2) Penurunan kadar hemoglobin,
- 3) Gangguan maturasi sel darah merah di sumsum tulang.

Anemia megaloblastik relatif jarang terjadi pada remaja putri dibandingkan anemia defisiensi besi, namun dapat ditemukan pada kondisi malnutrisi berat atau gangguan absorpsi nutrisi (WHO, 2021).

Berdasarkan bukti ilmiah, anemia pada remaja putri paling sering termasuk dalam anemia defisiensi besi dengan gambaran mikrositik hipokromik, yang berkaitan erat dengan pertumbuhan pesat, menstruasi, serta pola makan dan gaya hidup. Thalassemia dan anemia penyakit kronis merupakan penyebab anemia lain yang perlu dipahami sebagai pembanding untuk memastikan penegakan diagnosis yang tepat (WHO, 2021; Kassebaum, 2021; Petry dkk, 2021).

3. Penyebab Anemia

Anemia pada remaja putri terjadi akibat berbagai penyebab yang secara langsung menurunkan kadar hemoglobin atau mengganggu proses pembentukan sel darah merah. *World Health Organization* (WHO, 2021) menyatakan bahwa penyebab anemia pada remaja putri bersifat multifaktorial dan melibatkan faktor gizi, biologis, penyakit, serta gaya hidup. Namun demikian, anemia defisiensi besi merupakan penyebab paling dominan pada kelompok ini (Kassebaum, 2021).

Berikut adalah penyebab anemia pada remaja putri berdasarkan bukti ilmiah.

a. Defisiensi Zat Besi

Defisiensi zat besi merupakan penyebab utama anemia pada remaja putri di seluruh dunia. WHO (2021) dan Kassebaum (2021) melaporkan bahwa lebih dari separuh kasus anemia pada remaja putri disebabkan oleh kekurangan zat besi. Defisiensi zat besi terjadi ketika asupan dan absorpsi zat besi tidak mampu memenuhi kebutuhan tubuh untuk sintesis hemoglobin. Pada remaja putri, kondisi ini diperberat oleh pertumbuhan pesat dan kehilangan darah akibat menstruasi

(Petry dkk, 2021). Secara biologis, kekurangan zat besi menyebabkan gangguan pembentukan hemoglobin, sehingga eritrosit menjadi kecil dan pucat (mikrositik hipokromik), yang berujung pada penurunan kapasitas angkut oksigen (Zimmermann & Hurrell, 2007)

b. Kehilangan Darah Akibat Menstruasi

Menstruasi merupakan penyebab fisiologis penting anemia pada remaja putri. Kehilangan darah secara rutin setiap bulan menyebabkan kehilangan zat besi yang signifikan, terutama pada remaja dengan durasi menstruasi panjang atau perdarahan menstruasi berlebihan (menorrhagia) (Petry dkk, 2021). WHO (2021) menyebutkan bahwa kehilangan zat besi akibat menstruasi, apabila tidak diimbangi dengan asupan zat besi yang cukup, akan mempercepat terjadinya defisiensi zat besi dan anemia pada remaja putri.

c. Asupan Makanan Rendah Zat Besi

Rendahnya konsumsi makanan sumber zat besi, khususnya zat besi heme dari pangan hewani, merupakan penyebab langsung anemia pada remaja putri. Pola makan remaja yang didominasi oleh makanan cepat saji, makanan tinggi karbohidrat dan gula, serta rendah lauk hewani menyebabkan asupan zat besi tidak memenuhi kebutuhan harian (Nuraini dkk., 2021; Rahmawati dkk., 2021). Selain itu, sebagian besar zat besi yang dikonsumsi remaja berasal dari sumber non-heme yang memiliki bioavailabilitas rendah dan mudah terhambat penyerapannya (Zimmermann & Hurrell, 2007)

d. Gangguan Penyerapan Zat Besi

Gangguan penyerapan zat besi merupakan penyebab penting anemia, terutama pada remaja dengan kebiasaan konsumsi zat penghambat absorpsi besi.

Konsumsi kopi dan teh yang mengandung polifenol dan tanin dapat menghambat penyerapan zat besi non-heme hingga lebih dari 50% apabila dikonsumsi bersamaan atau segera setelah makan (Disler dkk., 2020); Hallberg dkk., 2021). Kebiasaan ini umum ditemukan pada remaja perkotaan dan menjadi penyebab langsung rendahnya ketersediaan zat besi meskipun asupan makanan tampak cukup (Setyawati dkk., 2022).

e. Penyakit Infeksi dan Peradangan

Infeksi dan peradangan kronis dapat menyebabkan anemia melalui mekanisme peningkatan hormon hepcidin, yang menghambat absorpsi zat besi dan pelepasan zat besi dari cadangan tubuh. Kondisi ini dikenal sebagai anemia penyakit kronis atau anemia inflamasi (Ganz & Nemeth, 2020). Pada remaja putri, anemia akibat infeksi kronis relatif jarang dibandingkan anemia defisiensi besi, tetapi dapat ditemukan pada remaja dengan kondisi medis tertentu (WHO, 2021).

f. Defisiensi Mikronutrien Lain

Selain zat besi, defisiensi mikronutrien lain seperti vitamin B12 dan asam folat juga dapat menyebabkan anemia dengan mekanisme gangguan sintesis DNA sel darah merah. Anemia akibat defisiensi mikronutrien ini biasanya bersifat makrositik dan lebih jarang terjadi pada remaja putri, namun dapat muncul pada kondisi malnutrisi berat atau gangguan absorpsi (Rodak dkk., 2020).

g. Kelainan Darah Genetik

Kelainan darah hereditas seperti thalassemia juga dapat menjadi penyebab anemia pada remaja putri. Thalassemia terjadi akibat gangguan sintesis rantai globin hemoglobin dan bersifat genetik, bukan akibat kekurangan zat besi (Weatherall & Clegg, 2001; WHO, 2021). Meskipun bukan penyebab utama

anemia secara populasi, thalassemia penting dipertimbangkan sebagai diagnosis banding agar anemia tidak salah ditangani dengan suplementasi zat besi yang tidak diperlukan.

4. Faktor Predisposisi Anemia

a. Usia

Usia merupakan faktor biologis yang berpengaruh terhadap status anemia karena berkaitan dengan fase pertumbuhan dan perubahan kebutuhan zat gizi, termasuk kebutuhan zat besi untuk pembentukan hemoglobin. Pada remaja putri, risiko anemia cenderung meningkat karena kebutuhan zat besi lebih tinggi pada masa pertumbuhan, sementara pola makan dan kebiasaan konsumsi sering belum optimal. Penelitian pada remaja putri juga mencatat usia sebagai karakteristik penting responden dalam gambaran masalah anemia. (Darmapatni, 2021)

b. Menstruasi

Menstruasi memengaruhi status anemia melalui kehilangan darah setiap bulan yang dapat menurunkan cadangan zat besi. Pada remaja putri, pola menstruasi seperti usia menarche, siklus menstruasi, lama menstruasi, dan jumlah perdarahan dapat berkaitan dengan kadar hemoglobin. Bila kehilangan darah tidak diimbangi dengan asupan zat besi yang cukup, maka risiko anemia akan meningkat. (Darmapatni, 2021)

c. Status Gizi

Status gizi merupakan faktor penting karena mencerminkan kecukupan zat gizi makro dan mikro yang diperlukan untuk pembentukan hemoglobin. Status gizi yang kurang dapat berhubungan dengan rendahnya asupan zat besi dan zat gizi pendukung lain, sehingga meningkatkan risiko anemia. Penelitian pada remaja putri

menyebutkan bahwa status gizi yang buruk/kurang dapat menjadi salah satu faktor yang berkontribusi pada anemia. (Lindayani, 2020)

d. Aktivitas Fisik

Aktivitas fisik dapat memengaruhi status anemia, terutama bila aktivitas tergolong berat namun tidak diimbangi dengan asupan gizi yang memadai. Aktivitas fisik yang tinggi dapat meningkatkan kebutuhan energi dan zat gizi, termasuk zat besi, sehingga bila pemenuhan kebutuhan tidak mencukupi maka kondisi anemia lebih mudah terjadi. Dalam kajian pada remaja putri, aktivitas fisik berat disebut sebagai salah satu faktor yang dapat berkontribusi terhadap anemia. (Darmapatni, 2022)

e. Status Sosial Ekonomi

Status sosial ekonomi berpengaruh terhadap status anemia karena berkaitan dengan kemampuan keluarga memenuhi kebutuhan pangan bergizi serta akses terhadap layanan kesehatan dan informasi. Pendapatan keluarga yang rendah dapat membatasi kualitas dan variasi konsumsi makanan, termasuk sumber zat besi. Pada penelitian remaja putri, pendapatan keluarga yang rendah disebut sebagai salah satu faktor yang berkontribusi sebagai penyebab anemia. (Darmapatni, 2021)

f. Pengetahuan Gizi

Pengetahuan gizi/anemia berperan dalam membentuk perilaku pencegahan anemia, seperti pemilihan makanan sumber zat besi dan kepatuhan terhadap program tablet tambah darah. Penelitian pada remaja putri di SMP di Denpasar menunjukkan bahwa meskipun sebagian responden memiliki pengetahuan baik, kepatuhan konsumsi TTD masih rendah; padahal kepatuhan konsumsi TTD ditegaskan sebagai faktor penting untuk meningkatkan kadar hemoglobin dan mencegah

anemia. Oleh karena itu, pengetahuan dan edukasi tetap relevan sebagai faktor yang memengaruhi status anemia. (Darmapatni, 2022)

5. Tanda Gejala Anemia Pada Remaja Putri

Anemia merupakan kondisi klinis yang ditandai oleh menurunnya kadar hemoglobin dalam darah sehingga kemampuan darah untuk mengangkut oksigen ke jaringan tubuh berkurang. Kekurangan oksigen jaringan (hipoksia) inilah yang menyebabkan munculnya berbagai tanda dan gejala anemia, baik yang bersifat fisik, kognitif, maupun psikologis. *World Health Organization* (WHO, 2021) menyatakan bahwa gejala anemia pada remaja sering kali bersifat tidak spesifik dan berkembang secara bertahap, sehingga kerap tidak disadari pada tahap awal.

Tanda dan gejala anemia pada remaja putri dapat dikelompokkan sebagai berikut.

a. Tanda dan Gejala Fisik

1) Mudah Lelah dan Lemah

Mudah lelah dan lemah merupakan gejala paling umum pada anemia. Kondisi ini terjadi akibat menurunnya kapasitas darah dalam mengangkut oksigen, sehingga jaringan tubuh tidak memperoleh suplai oksigen yang optimal. Kassebaum (2021) dan WHO (2021) menyebutkan bahwa fatigue merupakan manifestasi klinis utama anemia pada remaja.

2) Pusing dan Sakit Kepala

Penurunan suplai oksigen ke otak dapat menyebabkan pusing, sakit kepala, dan rasa tidak stabil, terutama saat beraktivitas atau berdiri tiba-tiba. Gejala ini sering ditemukan pada remaja dengan kadar hemoglobin rendah (Hallberg dkk., 2021).

3) Pucat

Pucat pada kulit, konjungtiva mata, bibir, dan kuku merupakan tanda klinis klasik anemia. Pucat terjadi akibat berkurangnya kadar hemoglobin dalam darah perifer (WHO, 2021).

4) Jantung Berdebar dan Sesak Napas

Sebagai mekanisme kompensasi terhadap hipoksia, jantung bekerja lebih cepat untuk meningkatkan suplai oksigen ke jaringan. Hal ini menyebabkan keluhan jantung berdebar (palpitasi) dan sesak napas, terutama saat aktivitas fisik ringan hingga sedang (Rodak dkk., 2020).

b. Tanda dan Gejala Kognitif

1) Penurunan Konsentrasi

Anemia berhubungan erat dengan penurunan fungsi kognitif akibat kurangnya oksigen dan zat besi yang berperan dalam metabolisme neurotransmiter. Gera dkk. (2021) melaporkan bahwa remaja dengan anemia memiliki kemampuan konsentrasi dan perhatian yang lebih rendah dibandingkan remaja tanpa anemia.

2) Gangguan Memori dan Proses Belajar

Defisiensi zat besi dapat mengganggu fungsi memori dan kecepatan pemrosesan informasi. Beard dan Murray-Kolb (2020) menyatakan bahwa anemia defisiensi besi berdampak negatif terhadap memori kerja dan performa akademik remaja.

c. Tanda dan Gejala Psikologis

1) Mudah Mengantuk dan Penurunan Motivasi

Remaja dengan anemia sering mengeluhkan mudah mengantuk, lesu, dan kurang bersemangat dalam melakukan aktivitas sehari-hari. Kondisi ini berkaitan

dengan rendahnya produksi energi akibat gangguan oksigenasi jaringan (WHO, 2021).

2) Perubahan Suasana Hati

Anemia dapat memengaruhi regulasi emosi sehingga remaja menjadi lebih mudah marah, cemas, atau mengalami perubahan suasana hati. Beard dan Murray-Kolb (2020) menjelaskan bahwa defisiensi zat besi berpengaruh terhadap metabolisme dopamin dan serotonin yang berperan dalam kestabilan emosi.

d. Tanda dan Gejala pada Aktivitas dan Pendidikan

Anemia pada remaja putri berdampak langsung pada kemampuan melakukan aktivitas fisik dan aktivitas belajar. WHO (2021) dan Gera dkk. (2021) menyebutkan bahwa remaja dengan anemia cenderung mengalami:

- 1) Penurunan stamina dan daya tahan fisik,
- 2) Cepat lelah saat mengikuti kegiatan sekolah,
- 3) Penurunan prestasi akademik dan peningkatan ketidakhadiran di sekolah.

e. Tanda dan Gejala Khusus Anemia Defisiensi Besi

Pada anemia defisiensi besi, dapat muncul tanda dan gejala spesifik, antara lain:

- 1) Kuku rapuh dan mudah patah,
- 2) Rambut rontok
- 3) Sudut mulut pecah-pecah (angular cheilitis)
- 4) Lidah tampak pucat dan licin (glossitis)

Gejala-gejala ini berkaitan dengan peran zat besi dalam pertumbuhan jaringan epitel dan metabolisme sel (Zimmermann & Hurrell, 2007).

6. Dampak Anemia Pada Remaja Putri

Anemia pada remaja putri tidak hanya berdampak pada kondisi fisik jangka pendek, tetapi juga menimbulkan konsekuensi serius terhadap fungsi kognitif, psikologis, prestasi pendidikan, serta kesehatan reproduksi di masa depan. *World Health Organization* (WHO, 2021) menegaskan bahwa anemia pada remaja putri merupakan masalah kesehatan masyarakat yang dapat memengaruhi kualitas sumber daya manusia dan kesehatan generasi berikutnya.

Dampak anemia pada remaja putri dapat dijelaskan sebagai berikut.

a. Dampak Fisik

Anemia menyebabkan berkurangnya kapasitas darah dalam mengangkut oksigen ke jaringan tubuh, sehingga menimbulkan berbagai gangguan fisik. Remaja putri dengan anemia sering mengalami mudah lelah, lemah, pusing, pucat, penurunan stamina, dan penurunan toleransi aktivitas fisik (Kassebaum, 2021; WHO, 2021). Kondisi hipoksia jaringan akibat anemia juga dapat menyebabkan penurunan daya tahan tubuh, sehingga remaja lebih rentan terhadap infeksi. (Zimmermann & Hurrell, 2007) menyatakan bahwa defisiensi zat besi dapat mengganggu fungsi sistem imun dan memperburuk respons tubuh terhadap penyakit infeksi.

b. Dampak Kognitif

Zat besi memiliki peran penting dalam perkembangan dan fungsi sistem saraf pusat, termasuk metabolisme neurotransmitter dan proses mielinisasi. Anemia, khususnya anemia defisiensi besi, berdampak negatif terhadap konsentrasi, perhatian, memori kerja, dan kecepatan berpikir pada remaja (Beard & Murray-Kolb, 2020). Gera dkk. (2021) melaporkan bahwa remaja dengan anemia memiliki performa kognitif yang secara signifikan lebih rendah dibandingkan remaja tanpa

anemia. Penurunan fungsi kognitif ini dapat memengaruhi kemampuan belajar dan pemahaman materi akademik.

c. Dampak Psikologis dan Emosional

Anemia juga berdampak pada kondisi psikologis remaja putri. WHO (2021) menyebutkan bahwa remaja dengan anemia cenderung mengalami mudah mengantuk, penurunan motivasi, iritabilitas, dan perubahan suasana hati. Beard dan Murray-Kolb (2020) menjelaskan bahwa defisiensi zat besi dapat mengganggu metabolisme dopamin dan serotonin yang berperan dalam regulasi emosi, sehingga meningkatkan risiko gangguan suasana hati dan penurunan kesejahteraan psikologis pada remaja.

d. Dampak terhadap Prestasi Pendidikan

Dampak fisik dan kognitif anemia berimplikasi langsung terhadap aspek pendidikan. Remaja putri dengan anemia sering mengalami kesulitan berkonsentrasi, cepat lelah saat belajar, dan penurunan daya ingat, yang pada akhirnya berdampak pada penurunan prestasi akademik (Gera dkk., 2021; WHO, 2021). Selain itu, anemia juga berhubungan dengan meningkatnya ketidakhadiran di sekolah akibat kondisi fisik yang lemah dan mudah sakit, sehingga mengganggu proses belajar secara berkelanjutan (WHO, 2021).

e. Dampak terhadap Aktivitas dan Produktivitas

Anemia menurunkan kapasitas kerja dan produktivitas remaja putri dalam aktivitas sehari-hari, baik di lingkungan sekolah maupun di rumah. Kassebaum (2021) menyatakan bahwa anemia berkontribusi terhadap penurunan produktivitas individu dan beban ekonomi secara global akibat berkurangnya kemampuan kerja.

Pada remaja putri, kondisi ini dapat membatasi partisipasi dalam kegiatan ekstrakurikuler dan aktivitas fisik yang penting bagi perkembangan sosial dan kesehatan.

f. Dampak terhadap Kesehatan Reproduksi Jangka Panjang

Dampak anemia pada remaja putri tidak berhenti pada masa remaja, tetapi dapat berlanjut hingga usia dewasa dan masa kehamilan. Remaja putri yang mengalami anemia berisiko lebih tinggi mengalami anemia saat hamil, yang selanjutnya meningkatkan risiko persalinan prematur, bayi berat lahir rendah (BBLR), serta meningkatnya angka kesakitan dan kematian ibu dan bayi (Petry dkk, 2021; WHO, 2021). WHO (2021) menegaskan bahwa pencegahan anemia sejak remaja merupakan strategi penting untuk memutus siklus anemia antargenerasi.

Berdasarkan kajian jurnal, anemia pada remaja putri berdampak luas pada aspek fisik, kognitif, psikologis, pendidikan, produktivitas, serta kesehatan reproduksi jangka panjang. Dampak-dampak tersebut menunjukkan bahwa anemia bukan hanya masalah klinis, tetapi juga masalah pembangunan sumber daya manusia. Oleh karena itu, deteksi dini dan pencegahan anemia pada remaja putri sangat penting untuk meningkatkan kualitas kesehatan dan kesejahteraan generasi mendatang (WHO, 2021; Kassebaum, 2021).

7. Pencegahan Anemia Pada Remaja Putri

Pencegahan anemia pada remaja putri merupakan upaya penting dalam kesehatan masyarakat karena anemia pada kelompok ini tidak hanya berdampak pada kualitas hidup saat ini, tetapi juga berpengaruh terhadap kesehatan reproduksi dan generasi mendatang. *World Health Organization* (WHO, 2021) menekankan bahwa pencegahan anemia sejak usia remaja merupakan strategi utama untuk

memutus siklus anemia antargenerasi. Upaya pencegahan anemia pada remaja putri dapat dilakukan melalui pendekatan pencegahan primer, sekunder, dan tersier, yang saling melengkapi.

a. Pencegahan Primer

Pencegahan primer bertujuan untuk mencegah terjadinya anemia sebelum muncul tanda dan gejala, dengan mengendalikan faktor risiko utama.

1) Perbaikan Pola Makan

Perbaikan pola makan merupakan langkah paling mendasar dalam pencegahan anemia. Remaja putri dianjurkan untuk mengonsumsi makanan yang kaya zat besi, terutama zat besi heme yang berasal dari sumber hewani seperti daging merah, hati, ayam, dan ikan, karena memiliki bioavailabilitas yang lebih tinggi dibandingkan zat besi non-heme (Zimmermann & Hurrell, 2007). Selain itu, konsumsi zat besi non-heme dari sumber nabati seperti kacang-kacangan dan sayuran hijau perlu dikombinasikan dengan makanan yang mengandung vitamin C untuk meningkatkan penyerapan zat besi (WHO, 2021).

2) Peningkatan Konsumsi Enhancer Penyerapan Zat Besi

Vitamin C, protein hewani, dan asam organik berperan sebagai enhancer yang meningkatkan absorpsi zat besi non-heme. WHO (2021) merekomendasikan konsumsi buah dan sayuran kaya vitamin C bersamaan dengan makanan sumber zat besi sebagai strategi pencegahan anemia.

3) Pengurangan Konsumsi Inhibitor Penyerapan Zat Besi

Remaja putri dianjurkan untuk membatasi konsumsi minuman yang menghambat penyerapan zat besi, seperti kopi dan teh, terutama jika dikonsumsi

bersamaan atau segera setelah makan. Hallberg dkk. (2021) melaporkan bahwa konsumsi kopi dapat menurunkan penyerapan zat besi non-heme secara signifikan.

b. Pencegahan Sekunder

Pencegahan sekunder bertujuan untuk mendeteksi anemia sedini mungkin dan mencegah perburukan kondisi.

1) Skrining Hemoglobin

Skrining kadar hemoglobin secara berkala pada remaja putri penting untuk deteksi dini anemia. WHO (2021) merekomendasikan pemeriksaan hemoglobin secara rutin pada kelompok berisiko tinggi, termasuk remaja putri.

2) Suplementasi Zat Besi

Pemberian tablet tambah darah (TTD) merupakan strategi pencegahan dan penanggulangan anemia yang direkomendasikan secara global. WHO (2016; diperkuat 2021) merekomendasikan suplementasi zat besi mingguan pada remaja putri di daerah dengan prevalensi anemia tinggi. Penelitian menunjukkan bahwa suplementasi zat besi efektif meningkatkan kadar hemoglobin dan cadangan zat besi pada remaja putri apabila dikonsumsi secara teratur dan disertai edukasi kepatuhan (Petry dkk, 2021).

3) Edukasi Gizi dan Kesehatan

Edukasi gizi bertujuan meningkatkan pengetahuan dan kesadaran remaja putri mengenai anemia, sumber zat besi, serta cara pencegahannya. WHO (2021) menegaskan bahwa peningkatan pengetahuan gizi berperan penting dalam perubahan perilaku makan yang berkelanjutan.

c. Pencegahan Tersier

Pencegahan tersier ditujukan bagi remaja putri yang telah mengalami anemia, dengan tujuan mencegah komplikasi dan dampak jangka panjang.

1) Penatalaksanaan Anemia

Remaja putri yang terdiagnosis anemia perlu mendapatkan penatalaksanaan sesuai penyebabnya, terutama suplementasi zat besi pada anemia defisiensi besi. Penanganan yang tepat dapat memperbaiki kadar hemoglobin, fungsi kognitif, dan kapasitas fisik remaja (Gera dkk., 2021).

2) Pemantauan dan Tindak Lanjut

Pemantauan kadar hemoglobin dan kepatuhan konsumsi suplementasi penting untuk memastikan keberhasilan terapi dan mencegah kekambuhan anemia (WHO, 2021).

d. Pendekatan Lingkungan dan Kebijakan

WHO (2021) menekankan bahwa pencegahan anemia memerlukan pendekatan lintas sektor, termasuk:

- 1) Program kesehatan sekolah,
- 2) Fortifikasi pangan dengan zat besi,
- 3) Dukungan kebijakan kesehatan remaja.

Program berbasis sekolah dinilai efektif karena menjangkau remaja putri secara langsung dan berkelanjutan (Petry dkk, 2021).

C. Konsumsi Minuman Kopi

1. Definisi Kopi

Kopi adalah minuman hasil seduhan biji tanaman *Coffea*, terutama spesies *Coffea arabica* dan *Coffea canephora* (Robusta), yang telah mengalami proses

pemanenan, pengeringan, sangrai (roasting), dan penggilingan sebelum diseduh. Menurut *International Coffee Organization* (2020), kopi merupakan salah satu minuman yang paling banyak dikonsumsi di dunia, melampaui teh dan minuman berenergi.

Selain menjadi minuman penyemangat, kopi juga memiliki peran sosial dan budaya. Dalam dekade terakhir, muncul fenomena “*coffee culture*” yang berkembang secara pesat terutama pada remaja, akibat meningkatnya jumlah *coffee shop* modern dan media sosial yang mempromosikan kopi sebagai bagian dari gaya hidup anak muda (Pratiwi dkk., 2021). Kondisi ini menyebabkan konsumsi kopi meningkat signifikan pada usia remaja meskipun kelompok ini lebih rentan terhadap efek samping kafein.

Dalam konteks kesehatan, kopi tidak dapat dipandang sebagai minuman biasa. Kandungannya terdiri dari kafein, polifenol, asam klorogenat, senyawa volatil, lipid, hingga mineral tertentu. Kombinasi komponen bioaktif ini memberi efek fisiologis yang luas baik positif maupun negatif (Bhatti dkk., 2020). Bagi remaja putri, konsumsi kopi memiliki implikasi lebih besar terutama terkait penyerapan zat besi yang berpotensi meningkatkan risiko anemia.

2. Kandungan Minuman Kopi

Kopi merupakan salah satu minuman yang paling banyak dikonsumsi di dunia dan mengandung berbagai senyawa bioaktif yang dapat memengaruhi kesehatan tubuh. Kandungan utama dalam kopi meliputi kafein, polifenol (termasuk asam klorogenat), tanin, mineral, dan senyawa fenolik lainnya, yang masing-masing memiliki efek fisiologis berbeda, termasuk terhadap penyerapan zat besi (Jeszka-Skowron dkk., 2020; Poole dkk., 2017).

a. Kafein

Kafein merupakan senyawa alkaloid yang paling dikenal dalam kopi dan berperan sebagai stimulan sistem saraf pusat. Kafein bekerja dengan menghambat reseptor adenosin di otak sehingga meningkatkan kewaspadaan, konsentrasi, dan mengurangi rasa lelah (Nehlig, 2018). Dalam satu cangkir kopi ($\pm 150\text{--}200$ ml), kandungan kafein berkisar antara 60–120 mg, tergantung pada jenis biji kopi, metode penyeduhan, dan ukuran sajian (Poole dkk., 2017). Pada remaja, konsumsi kafein yang berlebihan dapat menyebabkan gangguan tidur, kecemasan, dan palpitasi. Selain itu, kafein juga berperan tidak langsung dalam anemia karena konsumsi kopi berkafein sering disertai senyawa lain yang menghambat penyerapan zat besi (Nehlig, 2018; Hallberg dkk., 2021).

b. Polifenol (Asam Klorogenat)

Polifenol merupakan kelompok senyawa antioksidan utama dalam kopi, dengan asam klorogenat (chlorogenic acid) sebagai komponen dominan. Asam klorogenat memiliki aktivitas antioksidan, antiinflamasi, dan berperan dalam metabolisme glukosa dan lipid (Jeszka-Skowron dkk., 2020). Namun, dari sudut pandang gizi mineral, polifenol dalam kopi memiliki kemampuan membentuk kompleks tidak larut dengan zat besi non-heme di saluran pencernaan, sehingga menghambat penyerapan zat besi (Hallberg dkk., 2021) (Zimmermann & Hurrell, 2007)

c. Tanin

Tanin merupakan senyawa fenolik yang juga terdapat dalam kopi, meskipun jumlahnya lebih rendah dibandingkan pada teh. Tanin memiliki sifat astringen dan dapat berikatan dengan protein dan mineral, termasuk zat besi (Disler dkk., 2020).

(Disler dkk., 2020) melaporkan bahwa tanin dalam kopi dapat menghambat absorpsi zat besi non-heme dengan membentuk kompleks yang tidak dapat diserap oleh usus, terutama apabila kopi dikonsumsi bersamaan atau segera setelah makan.

d. Senyawa Fenolik Lainnya

Selain asam klorogenat dan tanin, kopi juga mengandung berbagai senyawa fenolik lain seperti caffeic acid, ferulic acid, dan quinic acid. Senyawa-senyawa ini berkontribusi terhadap sifat antioksidan kopi, namun juga berpotensi memengaruhi bioavailabilitas mineral (Jeszka-Skowron dkk., 2020).

e. Mineral dalam Kopi

Kopi mengandung beberapa mineral dalam jumlah kecil, seperti kalium, magnesium, fosfor, dan mangan. Namun, kandungan zat besi dalam kopi sangat rendah dan tidak memberikan kontribusi signifikan terhadap pemenuhan kebutuhan zat besi harian (Poole dkk., 2017). Selain itu, meskipun kopi mengandung mineral tertentu, efek penghambatan penyerapan zat besi oleh senyawa polifenol dan tanin jauh lebih dominan dibandingkan manfaat mineral yang dikandungnya (Zimmermann & Hurrell, 2007).

f. Senyawa Bioaktif Lain

Kopi juga mengandung senyawa bioaktif lain seperti trigonelline dan diterpen (cafestol dan kahweol). Senyawa ini memiliki efek fisiologis tertentu, termasuk pada metabolisme lipid dan sistem saraf, tetapi tidak berperan langsung dalam peningkatan status zat besi (Poole dkk., 2017).

3. Efek Samping Konsumsi Minuman Kopi

Kopi mengandung kafein dan senyawa polifenol yang dapat menimbulkan berbagai efek fisiologis. Pada remaja putri, konsumsi kopi perlu diperhatikan

karena dapat menimbulkan efek samping yang berdampak pada status gizi, kesehatan fisik, psikologis, serta risiko anemia. Bukti ilmiah dalam lima tahun terakhir menunjukkan bahwa efek samping konsumsi kopi berkaitan erat dengan hambatan penyerapan zat besi, gangguan tidur, gangguan pencernaan, dan perubahan psikologis (WHO, 2021; Hallberg dkk., 2021).

a. Hambatan Penyerapan Zat Besi

Efek samping utama konsumsi kopi pada remaja putri adalah penurunan penyerapan zat besi non-heme. Kopi mengandung polifenol, terutama asam klorogenat, yang dapat membentuk kompleks tidak larut dengan zat besi di usus sehingga menghambat absorpsi zat besi (Disler dkk., 2020). Hallberg dkk. (2021) melaporkan bahwa konsumsi kopi bersamaan atau dalam waktu dekat setelah makan dapat menurunkan penyerapan zat besi non-heme sebesar 40–60%. Kondisi ini berkontribusi signifikan terhadap terjadinya anemia defisiensi besi pada remaja putri yang memiliki kebutuhan zat besi tinggi akibat pertumbuhan dan menstruasi (Zimmermann & Hurrell, 2007) (Petry dkk., 2021)

b. Gangguan Tidur dan Kelelahan

Kafein dalam kopi bekerja sebagai stimulan sistem saraf pusat dengan menghambat reseptor adenosin. Konsumsi kopi pada remaja terbukti berhubungan dengan penurunan durasi dan kualitas tidur, terutama bila dikonsumsi pada sore atau malam hari (Francis dkk., 2020). Gangguan tidur kronis dapat menyebabkan kelelahan, penurunan konsentrasi, dan gangguan fungsi kognitif, yang pada remaja putri dapat memperburuk dampak anemia atau menurunkan asupan makanan akibat kelelahan (WHO, 2021).

c. Gangguan Sistem Kardiovaskular Sementara

Beberapa studi menunjukkan bahwa konsumsi kafein dapat menyebabkan peningkatan denyut jantung dan tekanan darah secara sementara, terutama pada individu yang sensitif terhadap kafein. Pada remaja, kondisi ini dapat menimbulkan keluhan palpitasi dan rasa gelisah (Poole dkk., 2020). Meskipun efek ini bersifat sementara, konsumsi kopi berlebihan tetap tidak dianjurkan pada remaja putri (Poole dkk., 2017)

d. Gangguan Saluran Pencernaan

Kopi dapat merangsang produksi asam lambung dan meningkatkan motilitas saluran cerna. Konsumsi kopi, terutama saat perut kosong, dapat menyebabkan nyeri ulu hati, mual, dan ketidaknyamanan lambung (Jeszka-Skowron dkk., 2020). Gangguan pencernaan dapat menurunkan nafsu makan dan frekuensi makan, yang secara tidak langsung berdampak pada rendahnya asupan zat besi harian pada remaja putri (WHO, 2021).

e. Gangguan Psikologis dan Emosional

Konsumsi kafein pada remaja berhubungan dengan peningkatan kecemasan, gelisah, dan perubahan suasana hati, terutama pada konsumsi berlebihan. Nehlig (2020) menjelaskan bahwa sensitivitas remaja terhadap kafein relatif lebih tinggi dibandingkan orang dewasa. Gangguan psikologis ini dapat memengaruhi perilaku makan dan kebiasaan hidup, yang berpotensi memperburuk status gizi dan meningkatkan risiko anemia (WHO, 2021).

f. Risiko Ketergantungan Kafein

Konsumsi kopi secara rutin dapat menyebabkan ketergantungan ringan terhadap kafein, yang ditandai dengan kebutuhan konsumsi berulang dan

munculnya gejala putus kafein seperti sakit kepala, lemas, dan sulit konsentrasi apabila konsumsi dihentikan (Lara, 2021). Pada remaja putri, ketergantungan ini dapat mendorong konsumsi kopi yang lebih sering, sehingga memperbesar risiko gangguan tidur dan hambatan penyerapan zat besi (Lara, 2021).

Berdasarkan jurnal lima tahun terakhir, konsumsi kopi pada remaja putri dapat menimbulkan berbagai efek samping, terutama hambatan penyerapan zat besi, gangguan tidur, gangguan pencernaan, gangguan psikologis, dan risiko ketergantungan kafein. Efek-efek tersebut dapat berkontribusi terhadap peningkatan risiko anemia apabila konsumsi kopi tidak dibatasi dan tidak diatur waktunya. Oleh karena itu, pengaturan konsumsi kopi merupakan bagian penting dalam pencegahan anemia pada remaja putri (WHO, 2021; Hallberg dkk., 2021).

4. Kebiasaan konsumsi kopi (frekuensi dan waktu konsumsi terhadap makan) pada Remaja

kebiasaan konsumsi kopi (frekuensi dan waktu konsumsi terhadap makan) pada remaja putri mengalami peningkatan signifikan dalam beberapa tahun terakhir seiring berkembangnya budaya minum kopi (coffee culture), khususnya di wilayah perkotaan. Minuman kopi tidak lagi dikonsumsi semata sebagai minuman fungsional untuk mengatasi kantuk, tetapi telah menjadi bagian dari gaya hidup sosial dan identitas remaja (Poole dkk., 2020; Setyawati dkk., 2022). World Health Organization (WHO, 2021) menyatakan bahwa perubahan pola konsumsi minuman berkafein pada remaja perlu mendapat perhatian khusus karena dapat memengaruhi status gizi dan kesehatan jangka panjang, termasuk risiko anemia pada remaja putri.

a. Frekuensi Konsumsi Kopi pada Remaja Putri

Beberapa penelitian menunjukkan bahwa sebagian besar remaja mengonsumsi kopi dengan frekuensi 1–3 kali per minggu, namun terdapat proporsi yang mengonsumsi kopi ≥ 3 –4 kali per minggu secara rutin (Pratiwi dkk., 2021; Setyawati dkk., 2022). Studi oleh Setyawati dkk. (2022) di Indonesia menunjukkan bahwa remaja putri yang tinggal di wilayah perkotaan memiliki frekuensi konsumsi kopi lebih tinggi dibandingkan remaja di wilayah pedesaan. Frekuensi konsumsi yang tinggi ini berpotensi meningkatkan paparan kafein dan senyawa penghambat penyerapan zat besi apabila tidak diimbangi dengan pola makan yang adekuat.

b. Jenis Minuman Kopi yang Dikonsumsi

Jenis kopi yang dikonsumsi remaja putri cenderung berbeda dengan kopi tradisional. Remaja lebih menyukai kopi susu, kopi instan, dan minuman kopi kekinian yang memiliki rasa manis dan tampilan menarik (Jeszka-Skowron dkk., 2020; Pratiwi dkk., 2021). Minuman kopi jenis ini umumnya mengandung kafein dalam jumlah sedang, polifenol dan tannin, gula dan susu dalam jumlah tinggi. Meskipun kandungan gula dan susu dapat meningkatkan cita rasa, kandungan polifenol tetap berperan dalam menghambat penyerapan zat besi non-heme, terutama bila kopi dikonsumsi bersamaan dengan makanan (Hallberg dkk., 2021).

c. Waktu Konsumsi Kopi

Pola konsumsi kopi pada remaja putri umumnya dilakukan pada pagi hari untuk meningkatkan kewaspadaan, sore hingga malam hari saat berkumpul dengan teman sebaya atau mengerjakan tugas (Francis dkk., 2020). Konsumsi kopi pada sore dan malam hari berisiko menyebabkan gangguan tidur. Selain itu, konsumsi kopi yang dilakukan dekat waktu makan atau setelah makan dapat menurunkan penyerapan zat besi secara signifikan (Hallberg dkk., 2021).

d. Alasan Konsumsi Kopi

Beberapa alasan utama remaja putri mengonsumsi kopi antara lain mengatasi rasa kantuk dan kelelahan, menunjang aktivitas belajar dan tugas sekolah, mengikuti tren sosial dan gaya hidup, sarana interaksi sosial dengan teman sebaya (Poole dkk., 2020; Setyawati dkk., 2022). WHO (2021) menekankan bahwa konsumsi kopi pada remaja sering kali didorong oleh faktor psikososial, bukan kebutuhan fisiologis, sehingga berpotensi dilakukan secara berlebihan.

e. Pola Konsumsi Kopi dan Risiko Anemia

Beberapa studi dalam lima tahun terakhir menunjukkan adanya hubungan antara pola konsumsi kopi dan status zat besi. Remaja putri yang mengonsumsi kopi secara rutin, terutama ≥ 3 kali per minggu dan dikonsumsi bersamaan atau segera setelah makan, memiliki risiko lebih tinggi mengalami penurunan kadar ferritin dan hemoglobin (Hallberg dkk., 2021; Petry dkk., 2021). Nanri dkk. (2023) menemukan bahwa konsumsi kopi yang tinggi berhubungan dengan cadangan zat besi yang lebih rendah, terutama pada perempuan usia muda yang asupan zat besinya rendah.

f. Faktor yang Mempengaruhi Pola Konsumsi Kopi

Pola konsumsi kopi pada remaja putri dipengaruhi oleh beberapa faktor, antara lain pengaruh teman sebaya, paparan media sosial, ketersediaan gerai kopi, kurangnya pengetahuan gizi terkait efek kopi terhadap penyerapan zat besi (Setyawati dkk., 2022; WHO, 2021). Kurangnya pemahaman mengenai waktu konsumsi kopi yang aman menyebabkan remaja putri cenderung mengonsumsi kopi tanpa mempertimbangkan dampaknya terhadap status gizi.

kebiasaan konsumsi kopi (frekuensi dan waktu konsumsi terhadap makan) pada remaja putri ditandai oleh frekuensi konsumsi yang meningkat, dominasi

minuman kopi manis dan susu, konsumsi pada sore hingga malam hari, serta konsumsi yang sering dilakukan dekat waktu makan. Pola konsumsi tersebut berpotensi menghambat penyerapan zat besi dan meningkatkan risiko anemia pada remaja putri, terutama bila tidak diimbangi dengan asupan zat besi yang adekuat (Hallberg dkk., 2021; WHO, 2021).

D. Konsumsi Tablet Tambah Darah

1. Definisi

Tablet Tambah Darah (TTD) adalah suplemen yang mengandung zat besi (Fe) dan asam folat (*iron-folic acid*/IFA) yang digunakan untuk pencegahan dan penanggulangan anemia defisiensi besi, terutama pada kelompok rentan seperti remaja putri. Suplementasi IFA penting pada remaja putri karena kebutuhan zat besi meningkat pada masa pertumbuhan dan terjadi kehilangan zat besi melalui menstruasi (WHO, 2023)

2. Kandungan dan Dosis TTD

WHO merekomendasikan suplementasi IFA intermiten (misalnya 1 kali per minggu) pada remaja putri/wanita yang menstruasi di wilayah dengan prevalensi anemia $\geq 20\%$ untuk meningkatkan kadar hemoglobin dan status besi serta menurunkan risiko anemia (WHO, 2023). Dalam praktik program WIFAS (*Weekly Iron and Folic Acid Supplementation*), dosis yang banyak digunakan adalah 60 mg besi elemental per minggu. Dalam implementasi program sekolah, tablet IFA yang diberikan sering berisi 60 mg besi elemental dan 0,40 mg asam folat (Gosdin dkk., 2021). Di Indonesia, regimen distribusi WIFA pada remaja putri sekolah umumnya 1 tablet per minggu sepanjang 12 bulan (Alfiah dkk., 2020).

3. Tujuan dan Manfaat Pemberian TTD pada Remaja Putri

Tujuan pemberian TTD pada remaja putri adalah meningkatkan kadar hemoglobin dan cadangan besi (misalnya feritin), menurunkan risiko anemia, serta mempersiapkan status gizi sebelum memasuki usia reproduksi. Bukti ilmiah menunjukkan bahwa suplementasi IFA mingguan efektif meningkatkan status besi dan menurunkan risiko anemia; meta-analisis melaporkan penurunan risiko anemia pada anak usia sekolah dan remaja yang menerima WIFAS dibandingkan kontrol (Kedir dkk., 2024). Studi program sekolah di Ghana juga melaporkan suplementasi IFA mingguan efektif meningkatkan Hb dan menurunkan prevalensi anemia pada remaja putri (Gosdin dkk., 2021).

4. Aturan dan Cara Konsumsi TTD

TTD dianjurkan diminum dengan air putih. Untuk mengurangi keluhan lambung, TTD dapat diminum setelah makan atau pada malam hari. Remaja putri dianjurkan menghindari kopi/teh berdekatan dengan waktu minum TTD karena konsumsi kopi bersama suplemen besi dapat menurunkan absorpsi besi, sehingga dianjurkan minum besi terpisah dari kopi dan dari makan, serta dapat dikombinasikan dengan sumber asam askorbat/vitamin C (misalnya jeruk) untuk membantu meningkatkan absorpsi besi. (HK, 2023)

namun, bukti uji klinis pada pasien anemia defisiensi besi menunjukkan bahwa penambahan suplemen vitamin C secara rutin tidak selalu memberi manfaat tambahan dibanding besi saja (jadi vitamin C dari makanan/minuman tetap boleh dianjurkan, tetapi tidak wajib selalu dalam bentuk suplemen). (Li, 2020)

5. Efek Samping TTD dan Cara Mengatasi

Efek samping TTD umumnya berupa keluhan gastrointestinal ringan seperti mual, nyeri ulu hati/nyeri perut, konstipasi, kembung, serta perubahan warna feses menjadi lebih gelap. Keluhan ini cukup sering dilaporkan pada konsumsi besi oral dan dapat memengaruhi kepatuhan (Bloor, 2021)

Pada pemberian besi, skema intermiten/mingguan pada perempuan yang menstruasi (termasuk remaja) dilaporkan kemungkinan setara efektivitasnya untuk pencegahan/kontrol anemia dan dapat menimbulkan efek samping lebih sedikit dibanding harian, sehingga berpotensi lebih mudah dipatuhi. (Fernández-Gaxiola & De-Regil, 2019)

6. Kepatuhan Konsumsi TTD

Kepatuhan konsumsi TTD adalah keteraturan remaja putri mengonsumsi tablet sesuai dosis dan jadwal anjuran. Pada implementasi program, kepatuhan sering menjadi tantangan. Studi di Indonesia melaporkan cakupan dan kepatuhan konsumsi WIFA pada remaja putri sekolah masih rendah, alasan yang sering muncul antara lain lupa, tidak menganggap perlu, takut efek samping, dan tidak suka rasa tablet (Alfiah dkk., 2020). Studi kualitatif pada remaja putri di Indonesia juga mengidentifikasi hambatan lain seperti pengalaman negatif saat minum tablet, larangan orang tua, serta mitos/kepercayaan terkait TTD (Hidayanty dkk., 2025).

7. Kaitan Konsumsi TTD dengan Kejadian Anemia

Konsumsi TTD yang teratur berperan penting dalam pencegahan anemia defisiensi besi. Ketidakepatuhan konsumsi TTD dapat menyebabkan cadangan besi tidak tercukupi sehingga remaja putri lebih mudah mengalami anemia, terutama bila disertai faktor lain seperti asupan zat besi rendah dan kebiasaan konsumsi kopi

yang dapat menghambat absorpsi besi (Morck, 1983). Oleh karena itu, konsumsi TTD menjadi variabel kunci dalam menilai risiko kejadian anemia pada remaja putri.