

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **A. Landasan Teori**

##### 1. Kadar Hemoglobin Remaja Putri

###### a. Remaja Putri

###### 1) Pengertian Remaja Putri

Remaja adalah masa peralihan antara anak-anak menuju masa dewasa saat tubuh mengalami pertumbuhan dan perkembangan yang sangat cepat. Proses tersebut memerlukan asupan zat gizi yang adekuat untuk mendukung perubahan-perubahan yang terjadi (Ayuningtyas *et al.*, 2020). Badan Kependudukan dan Keluarga Berencana Nasional (BKKBN) dan *United Nations Population Found* (UNFPA) mengelompokan usia remaja menjadi tiga, yaitu remaja awal berusia 10-14 tahun, remaja tengah 15-19 tahun, dan remaja akhir 20-24 tahun (BKKBN, 2020).

###### 2) Masalah Gizi Remaja Putri

Masalah gizi pada remaja putri harus mendapatkan perhatian khusus karena berdampak pada pertumbuhan dan perkembangan di masa dewasa (Putri *et al.*, 2022). Anemia menjadi salah satu masalah gizi yang paling umum pada remaja putri, serta lebih sering terjadi pada remaja putri dibandingkan remaja putra karena mengalami kehilangan zat besi selama menstruasi yang membuat remaja putri membutuhkan lebih banyak asupan zat besi (Yuliana *et al.*, 2024). Preferensi yang

terlalu tinggi terhadap makanan sumber protein nabati pada remaja putri dapat menghambat pemenuhan kebutuhan harian zat besi (Budiarti *et al.*, 2021).

### 3) Kebutuhan Zat Gizi Remaja Putri

Pemenuhan kebutuhan zat gizi remaja putri harus diperhatikan karena dalam fase ini remaja putri mengalami pertumbuhan dan perkembangan yang signifikan. Asupan remaja putri dapat dipengaruhi oleh perubahan gaya hidup dan kebiasaan makan (Ramadhanti, 2024). Remaja putri membutuhkan zat gizi adekuat baik dari segi kualitas maupun kuantitas untuk mengatasi cepatnya pertumbuhan dan perkembangan serta risiko terkait dengan kesehatan lainnya yang dapat meningkatkan kebutuhan zat gizi (Putri *et al.*, 2022). Jumlah kebutuhan zat gizi pada remaja putri berdasarkan Permenkes No 28 tahun 2019 tentang Angka Kecukupan Gizi (AKG) yang dianjurkan dilihat pada Tabel 2.1 berikut:

**Tabel 2. 1**  
**Angka Kecukupan Gizi Remaja Putri Berdasarkan Permenkes No 28**  
**Tahun 2019**

| Umur        | Protein<br>(g) | Lemak<br>(g) | Vit C<br>(mg) | Zat besi<br>(mg) |
|-------------|----------------|--------------|---------------|------------------|
| 10-12 tahun | 55             | 65           | 50            | 8                |
| 13-15 tahun | 65             | 70           | 65            | 15               |
| 16-18 tahun | 65             | 70           | 75            | 15               |

Sumber: Permenkes, 2019

Remaja perlu memenuhi kebutuhan zat gizi seperti protein, lemak, vitamin C dan zat besi sehingga tidak mudah terkena anemia

(Putri *et al.*, 2022). Zat gizi makro dan mikro bekerja sama dalam menjaga kesehatan tubuh, seperti asupan protein berperan dalam transportasi zat besi dan sintesis hemoglobin (Rachmayani, 2023). Asupan protein dan zat besi cukup, tetapi remaja putri tetap berisiko mengalami anemia karena kurang mengonsumsi buah dan sayur yang mengandung zat besi serta vitamin C yang membantu proses penyerapan zat besi (Permatasari and Soviana, 2022).

#### b. Hemoglobin

##### 1) Pengertian Hemoglobin

Hemoglobin merupakan protein globular yang memiliki diameter 6,4 nanometer dan berat molekul sekitar 64.500 Dalton (Yulianti *et al.*, 2023). Sintesis hemoglobin terjadi melalui tahap pematangan, sel darah merah (eritrosit) berubah menjadi retikulosit dan menghasilkan hemoglobin yang terjadi di sumsum tulang. Struktur hemoglobin terdiri dari cincin heterosiklik porfirin yang menahan satu atom besi (*heme*) yang berfungsi sebagai lokasi ikatan oksigen dalam molekul hemoglobin (Cahyani, 2024). Komponen sel darah merah terdiri dari hemoglobin dan oksigen akan membentuk oksihemoglobin, yang berfungsi sebagai alat pengangkut karbon dioksida dan oksigen (Yulianti *et al.*, 2023). Kadar hemoglobin sangat dipengaruhi oleh asupan protein dan zat besi, apabila asupan protein dan zat besi kurang, maka dapat menyebabkan kadar hemoglobin rendah yang mengakibatkan terjadinya anemia (Yulianti *et al.*, 2023).

Siklus hidup hemoglobin dalam eritrosit bertahan selama 120 hari (sekitar 4 bulan). Pembentukan eritrosit di sumsum tulang berlangsung lebih cepat, dengan waktu pematangan sekitar 7-10 hari. Setelah waktu tersebut, eritrosit tua akan dihancurkan oleh sistem retikuloendootelial, terutama di hati dan limpa. Hemoglobin akan dipecah menjadi bagian-bagian komponennya seperti heme yang akan diubah menjadi bilirubin, kemudian dikeluarkan melalui empedu dan globin dipecah menjadi asam amino, yang bisa digunakan untuk sintesis protein lainnya (Shalini dan Kumar, 2019).

## 2) Faktor-faktor yang Memengaruhi Kadar Hemoglobin

Asupan makan adalah faktor yang menyebabkan kurangnya jumlah hemoglobin dalam darah. Kecenderungan remaja putri dalam membatasi asupan makanan, khususnya protein hewani dan zat besi, dapat memengaruhi kadar hemoglobin (Aryati *et al.*, 2024). Salah satu faktor yang memengaruhi kadar hemoglobin adalah ketidakpatuhan remaja putri dalam mengonsumsi TTD. Hal ini biasanya disebabkan oleh rasa dan aroma TTD yang kurang sedap (Ningtyias *et al.*, 2020).

Tablet Tambah Darah (TTD) mengandung zat besi dalam bentuk *ferro sulfate* yang mudah diserap oleh tubuh. Pemberian TTD dalam jangka waktu 10 minggu bertujuan untuk mengembalikan cadangan zat besi tubuh dan memperbaiki status hemoglobin. Pemberian TTD selama 10 minggu dapat bermanfaat bagi tubuh dalam

mengisi kembali simpanan zat besi di sumsum tulang, yang digunakan dalam produksi hemoglobin (WHO, 2015).

Setelah mengonsumsi TTD, tubuh membutuhkan waktu sekitar 7-10 hari untuk mulai meningkatkan produksi sel darah merah (eritrosit) yang mengandung hemoglobin. Peningkatakan yang signifikan terlihat pada minggu ke-4 hingga minggu ke-6, meskipun peningkatan penuh akan tercapai sekitar 10 minggu, waktu yang cukup untuk pemulihan dari anemia defisiensi besi (Kemenkes RI, 2018).

Jumlah hemoglobin dalam darah berbeda-beda pada neonatus, anak-anak, remaja, dan orang dewasa. Seiring bertambahnya usia, produksi sel darah merah cenderung menurun (Permata *et al.*, 2023). Hal tersebut disebabkan oleh penurunan fungsi organ tubuh, tetutama sumsum tulang yang bertanggung jawab dalam pembentukan sel darah. Kadar hemoglobin juga dapat dipengaruhi oleh jenis kelamin. Kadar hemoglobin perempuan lebih rendah dibandingkan laki-laki, karena hormon estrogen pada perempuan memiliki efek menghambat terhadap pembentukan sel darah merah sehingga kadar hemoglobin menjadi lebih rendah. Hal tersebut biasanya disebabkan oleh proses menstruasi yang menyebabkan kehilangan darah secara teratur (Fadilah and Adriani, 2023). Darah yang keluar saat proses menstruasi harus segera digantikan supaya cadangan hemoglobin dalam tubuh tetap mencukupi (Aryati *et al.*, 2024).

c. Anemia

1) Pengertian Anemia

Anemia merupakan keadaan saat jumlah sel darah merah dalam tubuh lebih sedikit dibandingkan dengan yang seharusnya (Aryati *et al.*, 2024). Remaja putri yang menderita anemia biasanya kekurangan beberapa zat gizi penting yang diperlukan seperti vitamin C, protein, asam folat, vitamin B12, dan zat besi. Remaja adalah kelompok yang paling sering terkena anemia karena pertumbuhan dan perkembangan yang cepat, sehingga meningkatkan kebutuhan zat gizi (Rachmayani, 2023). Kebutuhan zat besi yang rendah dapat berdampak negatif pada pertumbuhan fisik dan perkembangan kognitif remaja (Iriyanti *et al.*, 2020).

Analisis konsentrasi hemoglobin dalam darah dilakukan untuk menentukan diagnosis anemia (Rachmayani, 2023). Peraturan Menteri Kesehatan No 37 Tahun 2012, tentang Penyelenggaraan Laboratorium Pusat Kesehatan Masyarakat mengatur prosedur ini. Kementerian Kesehatan mengklasifikasikan anemia berdasarkan *World Health Organization* (WHO), yaitu dinyatakan dalam g/dL untuk usia 12-14 tahun, tidak anemia dengan kadar hemoglobin 12,0 g/dL, anemia ringan dengan kadar hemoglobin 11,0-11,9 g/dL, anemia sedang dengan kadar hemoglobin 8,0-10,9 g/dL dan anemia berat dengan kadar hemoglobin <8,0 g/dL (WHO, 2011).

## 2) Gejala Anemia pada Remaja Putri

Remaja putri yang menderita anemia dapat merasakan beberapa gejala seperti mudah lelah, tidak bertenaga, pusing, mengalami penurunan nafsu makan, gangguan penglihatan, dan daya tahan tubuh melemah (Ayuningtyas *et al.*, 2020). Gejala lain dari anemia bisa terlihat dari penampilan fisik berupa bibir, kulit, kelopak mata bagian dalam, dan kuku penderita terlihat pucat (Fadilah and Adriani, 2023). Salah satu tanda anemia pada remaja putri adalah pendarahan menstruasi berlebihan (*menorrhagia*), yang ditandai dengan penggantian pembalut lebih dari 8 kali per hari (Rachmayani, 2023).

Menstruasi merupakan jalur kehilangan darah setiap bulan pada remaja putri sehingga rentan terkena anemia. Gangguan siklus menstruasi meliputi panjang menstruasi dan lama menstruasi (*metrorragia*) dengan manifestasi klinis yaitu pendarahan yang banyak ( $>2$  minggu) dan siklus tidak beraturan dapat menyebabkan anemia pada remaja (Rachmayani, 2023).

## 3) Dampak Anemia pada Remaja Putri

Anemia berdampak pada pertumbuhan serta perkembangan otak remaja putri sehingga memengaruhi kecerdasan dan prestasi belajar. Hal tersebut dapat memengaruhi konsentrasi remaja putri sehingga kurang aktif dalam proses pembelajaran serta menunjukkan stamina yang rendah (Fadilah and Adriani, 2023). Anemia juga dapat menyebabkan berbagai masalah kesehatan, terutama pada sistem

kekebalan tubuh. Penderita anemia cenderung lebih mudah sakit karena daya tahan tubuhnya menurun (Izzara *et al.*, 2023).

#### 4) Faktor Risiko Anemia pada Remaja Putri

##### a) Asupan Zat Gizi

Asupan zat gizi baik makronutrien maupun mikronutrien berperan dalam kejadian anemia (Kurniasih *et al.*, 2022). Asupan zat gizi protein hewani dan nabati membantu transportasi zat besi dalam tubuh dan menjaga sel-sel jaringan tubuh yang tidak dapat diganti oleh zat gizi lainnya (Hikmah *et al.*, 2023). Kekurangan asupan protein menghambat transportasi zat gizi, menyebabkan kekurangan zat besi dan kekurangan hemoglobin (Kurniasih *et al.*, 2022).

Lemak yang ada dalam pangan disebut sebagai lemak yang dapat digunakan oleh tubuh manusia. Salah satu jenis lemak ini adalah kolesterol, asam lemak jenuh, asam lemak tak jenuh, dan trigliserida. Berdasarkan sumbernya lemak dibagi menjadi lemak nabati dan hewani. Lemak hewani mengandung asam lemak jenuh, khususnya mempunyai rantai karbon panjang dan biasa disebut lemak atau gaji. Sel-sel lemak pada daging terselip dan menyebar diantara sel-sel otot dan terkumpul membentuk jaringan lemak yang terlihat jelas (Hardiansyah and Supariasa, 2014).

Berdasarkan wujudnya lemak hewani dibedakan menjadi lemak tak terlihat (*invisible fat*) serta lemak terlihat (*visible fat*). Keduanya tidak terdapat perbedaan susunan kimiawi. Kekurangan

lemak dapat menyebabkan penurunan ketersediaan energi, karena energi harus dipenuhi melalui katabolisme atau perombakan protein. Tingkat penyerapan zat besi dipengaruhi oleh protein, dan jika protein digunakan sebagai energi karena kekurangan lemak, maka dapat menyebabkan anemia pada remaja putri (Hardiansyah and Supariasa, 2014).

Kelebihan asupan lemak dapat mengganggu sintesis hemoglobin. Penimbunan lemak yang berlebihan dapat berakumulasi di hati. Keadaan ini dimulai dari peningkatan kadar lemak bebas karena katabolisme lemak dalam darah. Hati mengambil lebih banyak asam lemak bebas dan produksi VLDL (*Very Low Density Lipoprotein*) yang merupakan lipoprotein dengan tingkat densitas tinggi, sehingga terjadi penimbunan triasilglicerol yang akan menyebabkan timbunan lemak pada hati. Hal ini menghambat sintesis hemoglobin. Anemia disebabkan oleh pengurangan hemoglobin (hipokromik) dan pengurangan eritrosit, yang lebih dikenal sebagai mikrositik (Marwah, 2019). Studi sebelumnya menunjukkan ada hubungan antara asupan lemak dengan kadar hemoglobin, nilai  $p=0,039 < 0,05$  (Hikmah *et al.*, 2023).

b) Usia

Jumlah hemoglobin dalam darah berbeda-beda pada *neonatus*, anak-anak, remaja, dan orang dewasa. Seiring

bertambahnya usia, produksi sel darah merah cenderung menurun (Permata *et al.*, 2023). Hal ini disebabkan oleh penurunan fungsi organ tubuh, tetutama sumsum tulang yang bertanggung jawab dalam pembentukan sel darah sehingga kadar hemoglobin akan mengalami penurunan (Fadilah and Adriani, 2023).

c) Jenis Kelamin

Kadar hemoglobin perempuan biasanya lebih rendah dibandingkan laki-laki. Hormon androgen laki-laki merangsang produksi eritropoietin dari ginjal, yang meningkatkan proses pembentukan sel darah merah atau eritropoiesis. Hormon estrogen perempuan memiliki efek menghambat terhadap sintesis sel darah merah. Hal ini disebabkan oleh menstruasi yang menyebabkan kehilangan darah secara teratur (Fadilah and Adriani, 2023). Darah yang keluar saat proses menstruasi harus segera digantikan supaya cadangan hemoglobin dalam tubuh tidak kekurangan (Aryati *et al.*, 2024).

d) Siklus dan Lama Menstruasi

Menstruasi merupakan proses fisiologis berkala pada wanita yang ditandai dengan pendarahan dari uterus akibat pengelupasan endometrium (Tualeka *et al.*, 2023). Durasi siklus menstruasi umumnya 28 hari yang berlangsung selama 5 hingga 7 hari, hanya saja variasi siklus antar individu sangat umum terjadi. Salah satu faktor risiko utama anemia defisiensi besi pada remaja putri adalah

menstruasi yang berlangsung lama. Kehilangan zat besi lebih besar pada lama menstruasi yang lebih dari 8 hari dan siklus menstruasi pendek yang berlangsung kurang dari 28 hari. Jumlah darah yang keluar rata-rata  $33,2 \pm 16$  cc atau 40 ml (Nurmasita, 2020).

Berlangsungnya siklus menstruasi terkadang berfluktuasi setiap bulannya, menyebabkan ketidakteraturan menstruasi. Gangguan menstruasi berkaitan erat dengan perubahan kadar hormon, terutama yang berkaitan dengan hormon reproduksi pada perempuan yaitu estrogen, progesterone, *Luteinizing Hormone* (LH), dan *Follicle Stimulating Hormone* (FSH) yang berfungsi pada sistem reproduksi. Kondisi tertentu seperti penyakit infeksi dan status gizi tidak normal juga dapat memengaruhi kerja hormon sehingga terjadinya rangsangan gangguan menstruasi (Ilham *et al.*, 2022).

Gangguan menstruasi yang terjadi antara siklus menstruasi, ditandai dengan munculnya pendarahan yang berlarut sehingga menyebabkan anemia yang sering disebut dengan *metrorragia* (Ilham *et al.*, 2022). Gangguan lainnya, seperti *hipermenorrhea* atau *menorrhagia* merupakan gangguan menstruasi yang ditandai dengan siklus menstruasi lebih lama dari biasanya ( $> 8$  hari) dan lebih dari 80 ml pendarahan menstruasi dalam satu siklus atau lebih dari enam kali pergantian pembalut setiap hari. Kelainan diluar kandungan, seperti anemia, bisa menjadi penyebab terjadinya *menorrhagia* (Ilham *et al.*, 2022).

e) Penyakit Infeksi

Penyakit infeksi seperti kecacingan, diare, malaria, dan *pneumonia* dapat mengganggu penyerapan, asupan makanan, penyimpanan, dan penggunaan berbagai zat gizi termasuk zat besi. Penyebab utama kurangnya zat besi adalah kualitas makan yang buruk dan faktor non gizi seperti penyakit infeksi (Nurmasita, 2020). Penyakit infeksi juga dapat disebabkan oleh status gizi kurang karena asupan makan yang menurun. Penyakit genetik seperti *cycle cell* anemia (sel darah merah berbentuk bulan sabit dan tidak sempurna) dan *thalassemia* dimana tubuh tidak bisa memproduksi hemoglobin dengan cukup (Puspitasari, 2021). Kemampuan fungsi mekanisme kekebalan tubuh yang penting untuk mencegah masuknya penyakit infeksi dikaitkan dengan kadar hemoglobin yang rendah pada remaja putri (Nurmasita, 2020).

f) Daya Tahan Tubuh

Asupan makanan seperti zat besi memengaruhi daya tahan tubuh remaja putri. Asupan zat besi bersama protein dalam tubuh membentuk hemoglobin, yang berfungsi sebagai pengangkut oksigen dalam darah. Jika asupan zat besi dalam tubuh kurang dari kebutuhan, maka oksigen yang beredar dalam darah juga akan rendah. Kekurangan oksigen tersebut menyebabkan nafas menjadi lebih pendek, membuat tubuh cepat lelah, dan mengurangi daya tahan tubuh (Syamsianah dan Erna, 2021).

## 2. Asupan Protein Hewani Remaja Putri

### a. Pengertian Protein

Protein adalah bagian dari setiap sel yang terdiri dari molekul kompleks berukuran besar yang dibangun oleh asam amino sebagai komponen pembangunnya (Yulianti *et al.*, 2023). Protein sebagai salah satu zat gizi utama, berperan dalam proses transportasi zat besi. Kekurangan protein dapat menghambat proses transportasi zat besi, yang berujung pada defisiensi besi dan penurunan kadar hemoglobin (Thamrin, 2021). Protein terbagi menjadi dua kategori berdasarkan sumbernya yaitu protein hewani dan protein nabati (Yulianti *et al.*, 2023).

### b. Kebutuhan Protein untuk Remaja Putri

Kebutuhan protein untuk remaja putri di Indonesia diatur dalam Peraturan Menteri Kesehatan Nomor 28 Tahun 2019 tentang AKG untuk masyarakat Indonesia. Kebutuhan protein nabati harian adalah 0,8 g/kg/BB sedangkan protein hewani adalah 0,75 g/kg/BB. Asupan protein hewani sebaiknya terdiri dari 20-40% kebutuhan protein harian karena memiliki peran penting dalam transportasi zat besi (Putri *et al.*, 2022).

Angka kecukupan protein berdasarkan Peraturan Menteri Kesehatan Nomor 28 Tahun 2019 yang dianjurkan dapat dilihat pada Tabel 2.2 berikut:

**Tabel 2. 2**  
**Angka Kecukupan Protein Remaja Putri**  
**Berdasarkan Permenkes No 28 Tahun 2019**

| Umur        | Protein<br>(gram) |
|-------------|-------------------|
| 10-12 tahun | 55                |
| 13-15 tahun | 65                |
| 16-18 tahun | 65                |

Sumber: Permenkes, 2019

### 3. Asupan Zat Besi Remaja Putri

#### a. Pengertian Zat Besi

Zat besi merupakan mineral yang dibutuhkan tubuh untuk melakukan proses sintesis hemoglobin dan produksi energi. Organ didalam tubuh seperti hati, limpa, dan sumsum tulang belakang mengandung zat besi. Hemoglobin mengandung sekitar 70% zat besi dalam tubuh, dan sisanya menyimpan oksigen dalam otot (Putri dan Faurina, 2022).

Berdasarkan sumbernya, zat besi dapat diklasifikasikan menjadi dua jenis, yaitu zat besi *non-heme* (pangan nabati) dan zat besi *heme* (pangan hewani). Ketersediaan *bioavailability* zat *heme* berkisar antara 15-30%, sementara ketersediaan *bioavailability* zat besi *non-heme* berada pada kisaran 5-10% (Putri and Faurina, 2022). Besi dalam bentuk *heme* terdapat pada sumber protein hewani seperti daging sapi,

daging kambing, daging ayam, ikan salmon, serta ikan tuna. Besi *heme* lebih mudah diserap dibanding besi *non-heme* yang terdapat pada sayuran, kacang-kacangan, biji-bijian, dan buah-buahan (Sartika, 2021).

Kekurangan asupan zat besi dalam tubuh dapat mengakibatkan ketidakseimbangan antara cadangan zat besi dan kebutuhan zat besi untuk proses sintesis hemoglobin. Asupan zat besi yang tidak adekuat, jika berlangsung dalam jangka waktu lama, maka dapat menurunkan kadar hemoglobin dan menimbulkan masalah gizi seperti anemia gizi besi (Ayuningtyas *et al.*, 2020). Zat besi berfungsi sebagai bahan baku dalam sintesis hemoglobin yang berfungsi dalam pengangkutan, penyimpanan, serta penggunaan oksigen. Kebutuhan zat besi meningkat pada masa remaja akibat *growth spurt* (lonjakan pertumbuhan serta pematangan organ reproduksi) terutama pada remaja putri yang mengalami menstruasi sehingga berakibat pada penurunan zat besi dalam tubuh (Agustin *et al.*, 2024).

#### b. Kebutuhan Zat Besi untuk Remaja Putri

Kebutuhan zat besi remaja, baik laki-laki maupun perempuan, meningkat seiring dengan cepatnya pertumbuhan otot dan volume darah. Kebutuhan zat besi perempuan meningkat saat menstruasi (Sartika, 2021). Kebutuhan pada remaja laki-laki 10-12 mg/hari dan perempuan 15 mg/hari berdasarkan Angka Kecukupan Gizi (AKG, 2019). Angka kecukupan zat besi berdasarkan usia pada remaja putri

yang dianjurkan menurut Peraturan Menteri Kesehatan No 28 Tahun 2019 dapat dilihat pada Tabel 2.3 berikut:

**Tabel 2. 3**  
**Angka Kecukupan Zat Besi Remaja Putri**  
**Berdasarkan Permenkes No 28 Tahun 2019**

| Umur        | Zat Besi<br>(mg) |
|-------------|------------------|
| 10-12 tahun | 8                |
| 13-15 tahun | 15               |
| 16-18 tahun | 15               |

Sumber: Permenkes, 2019

**c. Faktor yang Memengaruhi Penyerapan Zat Besi**

Penyerapan zat besi di dalam tubuh dipengaruhi oleh interaksi berbagai zat makanan yang dikonsumsi. Zat gizi yang dapat mempercepat penyerapan zat besi, seperti vitamin C, dikenal sebagai sumber pangan *enhancer* zat besi. Penyerapan zat besi *non heme* yang banyak terdapat dalam makanan nabati dibantu oleh vitamin C. Dalam pH duodenum yang lebih tinggi, vitamin C membantu membentuk gugus besi askorbat yang tetap larut. Hal ini akan mengubah zat besi *ferro* menjadi *ferri*. Jika konsumsi vitamin C tidak seimbang dengan konsumsi zat besi, fungsi vitamin C sebagai *enhancer* tidak akan efektif. Hal ini dapat menyebabkan penurunan kadar hemoglobin (Riswanda, 2017). Makanan yang dapat menghambat penyerapan zat besi, seperti minuman kopi dan teh, dan makanan nabati seperti tempe dan tahu, dikenal sebagai makanan *inhibitor* zat besi (Putri dan Faurina, 2022).

#### 4. Kepatuhan Mengonsumsi Tablet Tambah Darah (TTD)

##### a. Tablet Tambah Darah (TTD)

###### 1) Pengertian Tablet Tambah Darah (TTD)

Tablet Tambah Darah (TTD) mengandung 60 mg besi elemental dan 400 mcg asam folat. Penyerapan zat besi dalam TTD akan lebih efektif jika dikonsumsi bersamaan dengan vitamin C. Pemerintah Indonesia memberikan program pemberian TTD untuk mengatasi masalah kekurangan darah (anemia) pada remaja putri. Program ini diharapkan mampu meningkatkan kadar zat besi remaja putri sehingga produksi sel darah merah dapat berjalan optimal (Putri *et al.*, 2022). Setiap bulan, remaja putri akan mendapatkan empat tablet yang diminum secara rutin, satu tablet setiap minggu (Putri dan Faurina, 2022). Satu TTD diberikan oleh sekolah setiap minggu (Alfianti *et al.*, 2024).

###### 2) Tujuan Pemberian Tablet Tambah Darah (TTD)

Pemberian TTD bertujuan untuk melaksanakan program pemerintah mengenai penyediaan TTD bagi remaja putri. Zat besi yang diperlukan untuk pembentukan sel darah merah terkandung dalam TTD. Program pemberian TTD bertujuan untuk mencegah dan mengatasi anemia pada remaja putri, terutama saat menstruasi. Program tersebut juga bertujuan untuk meningkatkan kualitas hidup remaja putri dan mencegah penurunan prestasi bejalar akibat gejala

anemia seperti lelah, lesu, dan sulit berkonsentrasi (Kesumawati *et al.*, 2024).

### 3) Makanan dan Obat yang Menghambat Penyerapan Zat Besi

Menurut Kemenkes tahun 2018, beberapa makanan dan obat dapat menghambat penyerapan zat besi:

- a) Teh dan kopi, keduanya mengandung senyawa fitat dan tannin yang dapat mengikat zat besi menjadi senyawa kompleks yang tidak dapat diserap.
- b) Tablet kalsium dalam dosis tinggi, dapat menghambat penyerapan zat besi.
- c) Obat sakit maag, mengandung kalsium untuk melapisi permukaan lambung, sehingga penyerapan zat besi terhambat.

Peningkatan penyerapan zat besi dari TTD, dapat dilakukan dengan meminum TTD bersama buah-buahan yang mengandung vitamin C tinggi (seperti jambu biji, jeruk, papaya, mangga, dan lainnya). Jika memungkinkan, campurkan TTD dengan daging, ikan, atau unggas. Sebaiknya minum TTD dua jam sebelum atau sesudah mengonsumsi obat atau makanan tersebut (Kemenkes, 2018). Satu tablet seminggu sekali, diminum bersama air putih, diminum setelah makan, dan tidak diminum bersama air teh dan kopi yang dapat mengganggu penyerapan kandungan zat besi di dalam TTD (Kemenkes, 2018).

b. Kepatuhan

1) Pengertian Kepatuhan

Kepatuhan menurut konsensus Eropa tahun 2012 adalah proses yang dilakukan pasien saat mengonsumsi obat sesuai resep, yang mencakup pembukaan, pelaksanaan, dan penghentian. Kepatuhan merupakan proses yang dilakukan pasien saat mengonsumsi obat sesuai resep (Burnier dan Vrijens, 2019). Teori kepatuhan juga dijelaskan oleh Notoatmodjo (2003), sebuah konsep yang mempelajari perilaku manusia terkait taat atau tidaknya individu terhadap norma yang terdapat di masyarakat. Teori ini menjelaskan bagaimana suatu kondisi seseorang taat terhadap perintah yang ditetapkan. Menurut WHO dalam konferensinya, menyatakan bahwa kepatuhan merupakan kecenderungan pasien untuk mengikuti dosis medikasi yang disarankan (NICE, 2023).

2) Kepatuhan Mengonsumsi Tablet Tambah Darah (TTD)

Kepatuhan mengonsumsi TTD masih menjadi masalah saat ini, meskipun tersedia secara gratis, beberapa remaja putri belum rutin mengonsumsinya. Faktor pengetahuan yang dimiliki setiap individu memengaruhi kepatuhan remaja putri. Pengetahuan ini merupakan salah satu faktor utama yang dapat memengaruhi bagaimana seseorang bertindak saat mengonsumsi TTD, karena pengetahuan menjadi faktor dominan dalam pengambilan keputusan (Putri dan Faurina, 2022). Defisiensi besi menyebabkan

anemia, sedangkan mengonsumsi TTD secara teratur akan meningkatkan kadar hemoglobin dalam satu bulan (Kemenkes, 2018).

Berdasarkan penelitian Alfianti *et al.*, (2024), Hanya 1,4% remaja putri yang mengonsumsi TTD lebih dari 52 butir dalam satu tahun (52 minggu), sedangkan sebagian besar (98,6%) mengonsumsi kurang dari 52 butir. Kepatuhan konsumsi TTD remaja putri masih rendah (Alfianti *et al.*, 2024). Penelitian yang dilakukan oleh Handayani dan Sugiani (2013), menyatakan bahwa kepatuhan mengonsumsi TTD dibagi menjadi dua kategori: dinyatakan tidak patuh jika mengonsumsi TTD  $<80\%$  dari sepuluh TTD yang diberikan, dan dinyatakan patuh jika mengonsumsi  $\geq 80\%$  dari sepuluh TTD yang diberikan selama sepuluh minggu berturut-turut.

Rendahnya kepatuhan mengonsumsi TTD juga dipengaruhi oleh efek samping yang ditimbulkan setelah minum TTD seperti mual, muntah, nyeri lambung, dan kadang-kadang diare atau sulit buang air besar. Mengonsumsi TTD pada malam hari menjelang tidur adalah salah satu cara untuk mengurangi mual atau gejala lainnya seperti nyeri lambung (Kemenkes, 2018).

## 5. Hubungan Asupan Protein Hewani, Zat Besi, dan Kepatuhan Mengonsumsi TTD dengan Kadar Hemoglobin

### a. Hubungan Asupan Protein Hewani dengan Kadar Hemoglobin

Rendahnya asupan protein dalam tubuh dapat menyebabkan kadar hemoglobin rendah. Protein berfungsi dalam proses hemopoiesis, yang berarti pembentukan eritrosit yang mengandung hemoglobin. Protein juga membantu tubuh mengangkut zat besi. Defisiensi zat besi terjadi karena transportasi zat besi terhambat karena kekurangan protein (Soleha, 2024). Pengangkutan zat besi di dalam darah oleh transferrin sangat penting untuk pembentukan hemoglobin, bagian utama sel darah merah yang berfungsi membawa oksigen ke seluruh tubuh (Yuanti *et al.*, 2020).

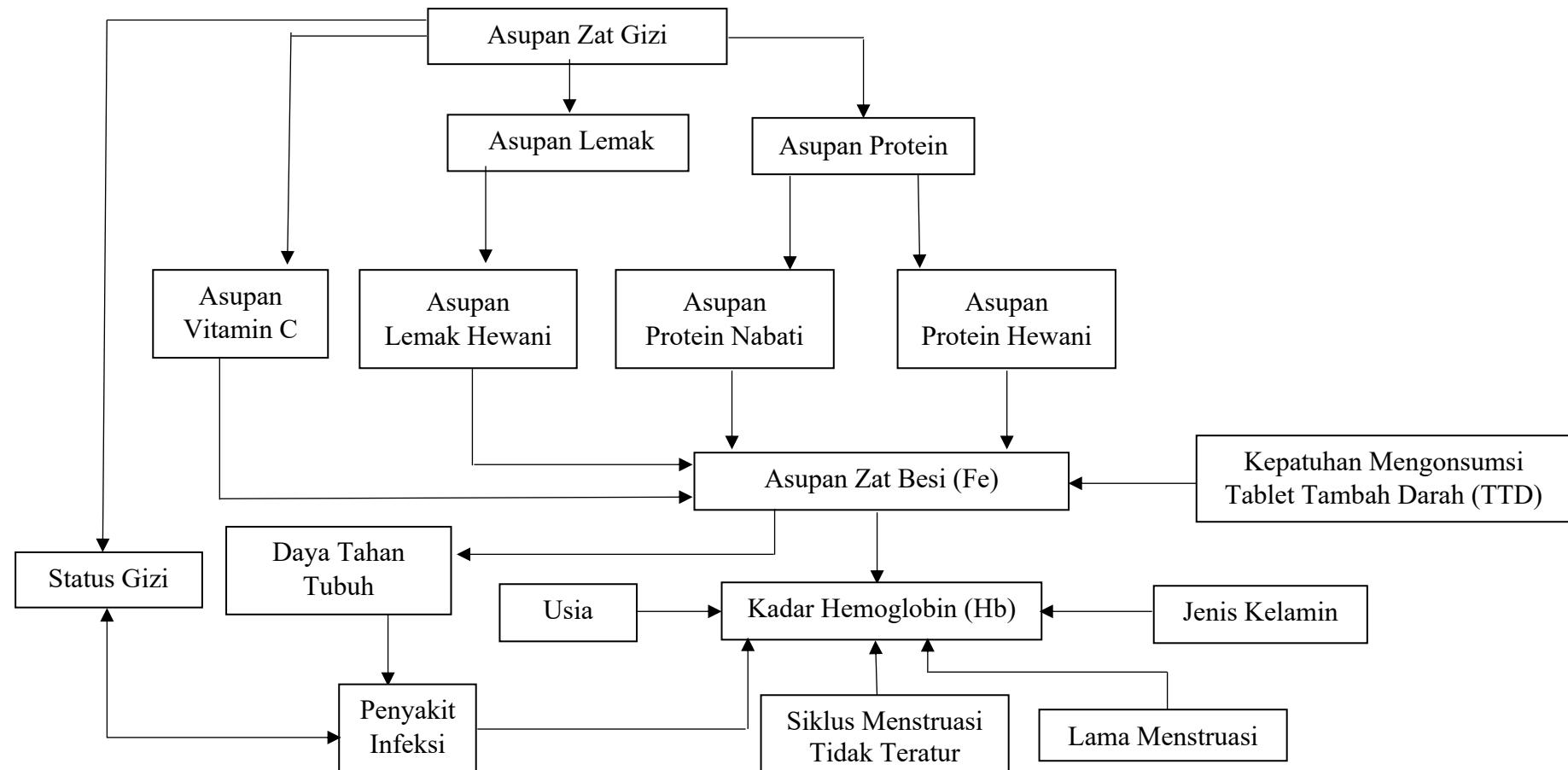
### b. Hubungan Asupan Zat Besi dengan Kadar Hemoglobin

Zat besi diperlukan dalam sintesis hemoglobin. Sel darah merah bertanggung jawab dalam pengangkutan oksigen. Ketika tubuh kekurangan zat besi, produksi hemoglobin dalam darah dapat terganggu sehingga terjadi anemia. Pola makan yang tidak sehat, seperti makan tidak teratur, jumlah, dan jenis bahan makanan yang tidak bervariasi, dan sering mengonsumsi jajanan siap saji, yang cenderung tinggi kalori tetapi kurang gizi, terutama zat besi dapat memengaruhi kadar hemoglobin dalam tubuh (Rahmawati, 2023).

c. Hubungan Kepatuhan Mengonsumsi TTD dengan Kadar Hemoglobin

Pemberian TTD secara gratis kepada remaja putri merupakan upaya pemerintah dalam mengatasi masalah anemia. TTD tersedia gratis, tetapi masih terdapat remaja putri yang tidak rutin mengonsumsi TTD. Masalah kepatuhan merupakan hambatan utama dalam pemberian TTD. Hal ini dipengaruhi oleh pengetahuan remaja putri mengenai pentingnya mengonsumsi TTD (Siyami *et al.*, 2023) Sejalan dengan penelitian terdahulu, hasil analisis bivariat menunjukkan hubungan searah antara variabel kepatuhan mengonsumsi TTD dengan kejadian anemia. Hal ini menunjukkan semakin banyak remaja putri yang mematuhi konsumsi TTD, maka semakin tinggi kadar hemoglobin remaja putri (Putra *et al.*, 2020).

## B. Kerangka Teori



Gambar 2. 1 Kerangka Teori

Sumber: (Wati dan Ayuningtyas, 2022), (Yosditia, *et al.*, 2023), (Putra dan Siam, 2020)