

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### A. Hemoglobin (Hb)

##### 1. Pengertian

Hemoglobin (Hb) adalah gabungan dari heme dan globin. Hemoglobin merupakan senyawa pembawa oksigen pada sel darah merah. Jumlah hemoglobin /100 ml darah dapat digunakan sebagai indeks kapasitas pembawa oksigen pada darah. Darah orang normal mengandung 13-16 gr hemoglobin /100 dl. (Supriasa, N. D, Bakri B, dan Fajar I, 2012). Hemoglobin mempunyai dua fungsi pengangkutan penting dalam tubuh manusia, yakni pengangkutan oksigen dari organ respirasi ke jaringan perifer dan pengangkutan karbondioksida dan berbagai proton dari jaringan perifer ke organ respirasi untuk selanjutnya diekskresikan ke luar. Hemoglobin merupakan parameter yang digunakan secara luas untuk menentukan status anemia. Batas terendah dari nilai normal kadar hemoglobin darah tergantung pada umur dan jenis kelamin. Batas normal kadar hemoglobin menurut kelompok umur dan jenis kelamin dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 1.  
Batas Normal Kadar Hemoglobin

Kelompok	Jenis Kelamin	Hemoglobin ( mg/dL)
Anak	6 bulan – 6 tahun	11
	6 tahun – 14 tahun	12

Dewasa	Laki – laki	$\geq 13$
	Perempuan	$\geq 12$
	Wanita hamil	11

Sumber : Adriani dan Wirjatmadi,2012

## 2. Fungsi Hemoglobin ( Hb)

Fungsi fisiologi utama hemoglobin adalah mengatur pertukaran oksigen dengan karbondioksida didalam jaringan tubuh. Mengambil oksigen dari paru-paru kemudian dibawah keseluruh tubuh untuk dipakai sebagai bahan bakar. Membawa karbindioksida dari jaringan-jaringan tubuh sebagai hasil metabolisme ke paru-paru untuk dibuang (Erdina, 2016). secara umum fungsi hemoglobin yaitu :

### a. Mengikat Oksigen

Protein dalam sel darah merah memiliki fungsi mengikat oksigen yang akan disirkulasikan ke paru-paru. Hemoglobin di dalam darah membawa oksigen ke paru-paru keseluruh jaringan tubuh dan membawa kembali karbondioksida dari seluruh sel ke paru-paru untuk dikeluarkan dari tubuh. Mioglobin berperan sebagai reservior oksigen menerima, menyimpan, dan melepas oksigen di dalam sel-sel otot, sebanyak kurang lebih 80% tubuh berada di hemoglobin

### b. Pertahanan Tubuh

Sirkulasi darah yang terus dipompa oleh jantung dapat mempertahankan tubuh dari serangan virus, bahan kimia, maupun bakteri. Darah tersebut nantinya akan disaring oleh fungsi ginjal dan dikeluarkan melalui urine sebagai hasil toksin dari tubuh.

c. Menyuplai nutrisi

Selain mengangkut oksigen, darah juga akan menyuplai nutrisi ke jaringan tubuh dan mengangkut zat sebagai hasil dari metabolisme.

**3. Dampak Anemia**

Pada wanita, anemia ini dapat mengakibatkan rendahnya produktivitas kerja, turunnya kebugaran, dan turunnya daya tahan tubuh sehingga mudah sakit. Buruh wanita merupakan kelompok masyarakat yang sangat beresiko terhadap terjadinya anemia karena konsumsi zat besi yang rendah dalam pola makannya sehari-hari. Riset yang dilakukan oleh Departemen Kesehatan bekerja sama dengan Departemen Tenaga Kerja dan Kantor Menteri Urusan Peranan Wanita mengungkapkan bahwa sekitar 50% dari 25 juta pekerja wanita di Indonesia menderita anemia gizi besi yang disebabkan konsumsi makanan gizi yang rendah karena upah yang mereka terima masih rendah. Dilihat dari dampak fisik anemia gizi besi dapat menyebabkan rasa cepat lelah. Rasa cepat lelah terjadi karena pada penderita anemia gizi besi pengolahan (metabolism) energy oleh otot tidak berjalan sempurna karena otot kekurangan oksigen yang dibutuhkan oleh sel-sel otot ini diangkut oleh zat besi dalam darah (hemoglobin). Untuk menyesuaikan dengan kekurangan jatah oksigen maka otot member produksi energi. Akibatnya, mereka yang menderita anemia gizi besi akan cepat lelah bila bekerja karena cepat kehabisan energi (soekirman, 2000).

**4. Pengukuran kadar hemoglobin**

Pemeriksaan kadar hemoglobin termasuk salah satu pemeriksaan darah rutin yang dibutuhkan untuk mendiagnosis suatu penyakit, yaitu untuk mengetahui ada tidaknya gangguan kesehatan pasien, misalnya kekuangan hemoglobin yang biasa disebut anemia (Guyton, 2006) atau perkembangan penyakit yang berhubungan dengan anemia dan polisitemia. (Hoffbrand, 2013). Hemoglobin termasuk kedalam salah satu dari parameter penentu anemia. Kadar Hb normal untuk wanita dewasa 12 – 14 gr/dL, sedangkan laki-laki dewasa 14 – 16 gr/dL.

Pengukuran kadar Hb bisa dilakukan dengan berbagai metode pengukuran. Banyak metode yang bisa digunakan untuk pemeriksaan kadar hemoglobin ini, diantaranya metode tallquist, sahli, kupersulfat, cyanmethemoglobine, electrical impedance dan fotometri dengan hematologi analyzer (sulfoksihemoglobin). Dalam melakukan pemeriksaan hemoglobin perlu diperhatikan beberapa faktor yang mempengaruhi stabilitas sampel darah sehingga tidak terjadi penyimpangan hasil pemeriksaan. Faktor tersebut adalah suhu, lama penyimpanan, kontaminasi, pengaruh sinar dan penguapan. Apabila dari kedua pemeriksaan hemoglobin ini menunjukkan hasil yang sama, maka metode langsung dapat digunakan sebagai alternatif untuk dalam pemeriksaan hemoglobin bila tempat pengambilan sampel jauh dari laboratorium. Di antara metode yang paling sering digunakan di laboratorium dan paling sederhana adalah metode Sahli dan yang lebih canggih adalah metode cyanmethemoglobin (Supariasa et al., 2016). Baru-baru ini terdapat alat pemeriksaan kadar hemoglobin yang lebih praktis dengan metode Hb Meter.

Menurut Gandasoebrata (2007) dalam Noor Hidayat (2015), pemeriksaan dengan menggunakan metode Hb meter sangat praktis, hasil yang didapatkan cepat dan mudah digunakan tanpa harus tenaga terlatih. Gold standard dari beberapa metode tersebut yang digunakan untuk pemeriksaan kadar hemoglobin adalah metode cyanmethemoglobin (Usman, 2003 dalam Noor Hidayat, 2015).

### **5. Faktor – faktor yang mempengaruhi kadar hemoglobin wanita**

Faktor-faktor yang mempengaruhi kadar hemoglobin dan sel darah merah (eritrosit) pada seseorang adalah makanan, usia, jenis kelamin, aktivitas, merokok, dan penyakit yang menyertainya seperti leukemia, thalasemia, dan tuberkulosis. Makanan merupakan zat-zat gizi atau komponen gizi yang terdapat dalam makanan yang dimakan digunakan untuk menyusun terbentuknya hemoglobin yaitu Fe (zat besi) dan protein. Jenis kelamin perempuan lebih mudah mengalami penurunan dari pada laki-laki, terutama pada saat menstruasi (Curtale et al., 2000) dalam Mirza Juanda (2013).

Sedangkan menurut Suheli et al (2017) faktor yang mempengaruhi kadar Hb diantaranya adalah asupan nutrisi, perdarahan berlebih, penyakit infeksi, status gizi, serta beberapa penyakit kronik seperti tumor dan dekstruksi sumsum tulang belakang, penyakit ginjal, penyakit sel sabit, dan gagal jantung.

Secara umum faktor - faktor yang mempengaruhi kadar hemoglobin wanita antara lain :

a. Menstruasi

Menstruasi biasanya terjadi setiap bulan antara usia remaja sampai menopause. Wanita yang mengalami menstruasi setiap bulan berisiko menderita anemia (Briawan, 2014). Pada wanita siklus menstruasi rata-rata terjadi sekitar 28 hari, walaupun hal ini tidak berlaku umum, tetapi tidak semua wanita memiliki siklus menstruasi yang sama, kadang-kadang siklus terjadi setiap 21 hari hingga 30 hari. Salah satu faktor pemicu anemia adalah kondisi siklus menstruasi yang tidak normal. Kehilangan banyak darah saat menstruasi diduga dapat menyebabkan anemia (Niken, 2013).

b. Konsumsi zat besi

Zat besi merupakan mineral yang sangat penting bagi tubuh, meskipun dibutuhkan dalam jumlah yang sedikit (Adriani & Wirjatmadi, 2012). Sumsum tulang memerlukan zat besi untuk memproduksi hemoglobin darah (Briawan, 2014). Zat besi merupakan unsur yang sangat penting untuk membentuk hemoglobin (Adriani & Wirjatmadi, 2012). Untuk memenuhi kebutuhan guna pembentukan hemoglobin, sebagian besar zat besi yang berasal dari pemecahan sel darah merah akan dimanfaatkan kembali baru kekurangannya harus dipenuhi dan diperoleh melalui makanan.

c. Konsumsi protein

Protein adalah zat pembangun yang merupakan komponen penting dalam siklus kehidupan manusia. Menurut Adriani & Wirjatmadi (2012), makanan yang dapat meningkatkan penyerapan zat besi terutama Fe nonheme adalah vitamin C serta sumber protein hewani tertentu (daging dan ikan).

d. Vegetarian

Kebanyakan orang yang mempunyai status zat besi rendah disebabkan oleh kualitas konsumsi pangan yang rendah. Kelompok yang termasuk berisiko ini adalah vegetarian, konsumsi pangan hewani yang rendah, atau terbiasa melewatkan waktu makan (skip meal) (Briawan, 2014).

e. Penyakit kronis

Penyakit Kronis seperti AIDS, kanker, liver, dan inflamasi dapat menyebabkan gangguan produksi sel darah merah. Gagal ginjal (atau efek samping kemoterapi juga dapat menyebabkan anemia, karena ginjal memproduksi hormone eritropoietin yang berfungsi menstimulasi sumsum tulang untuk memproduksi sel darah merah. Beberapa orang yang menderita reumatik arthritis juga dapat terkena anemia akibat sumsum tulang belakang tidak dapat menggunakan eritropoietin dengan efisien (Briawan, 2014).

## **B. Pengetahuan Gizi**

### **1. Pengertian**

Pengetahuan gizi merupakan pengetahuan tentang makanan dan zat gizi, sumber-sumber zat gizi pada makanan, makanan yang aman dikonsumsi sehingga tidak menimbulkan penyakit dan cara mengolah makanan yang baik agar zat gizi dalam makanan tidak hilang serta bagaimana hidup sehat (Notoatmojo, 2007:98).

Tingkat pengetahuan gizi seseorang berpengaruh terhadap sikap dan perilaku dalam pemilihan makanan yang pada akhirnya akan berpengaruh pada keadaan gizi yang bersangkutan. Pengetahuan gizi yang tidak memadai, kurangnya pengertian tentang kebiasaan makan yang baik, serta pengertian

yang kurang tentang kontribusi gizi dari berbagai jenis makanan akan menimbulkan masalah kecerdasan dan produktivitas. Peningkatan pengetahuan gizi bisa dilakukan dengan program pendidikan gizi yang dilakukan oleh pemerintah. Program pendidikan gizi dapat memberikan pengaruh terhadap pengetahuan, sikap, dan perilaku anak terhadap kebiasaan makannya (Soekirman, 2011).

## **2. Tingkat Pengetahuan**

Dalam Notoatmodjo (2005) dinyatakan bahwa pengetahuan memiliki enam tingkatan, yaitu Tahu (*know*), Memahami (*comprehension*), Aplikasi (*Application*), Analisis (*Analysis*), Sintesis (*synthesis*), Evaluasi (*evaluation*)

### a. Tahu (know, C1)

Tahu diartikan sebagai recall (memanggil) memori yang telah ada sebelumnya setelah mengamati sesuatu. Misalnya: tahu bahwa buah tomat banyak mengandung vitamin C, dan sebagainya. Ukuran bahwa orang tahu sesuatu dapat menggunakan kata kerja: memilih, melingkari, menyebutkan, mengidentifikasi, menanamkan, mendaftarkan, memasang, menyebutkan, meringkas, mengingat, melaporkan, memilih, dan menyatakan.

### b. Memahami (comprehension, C2)

Memahami suatu objek bukan sekedar tahu terhadap objek tersebut, tidak sekedar dapat menyebutkan, tetapi orang tersebut harus dapat menginterpretasikan secara benar tentang objek yang diketahui tersebut.

### c. Aplikasi (application, C3)

Aplikasi diartikan apabila orang yang telah memahami objek yang dimaksud dapat menggunakan atau mengaplikasikan prinsip yang diketahui



tersebut pada situasi yang lain. Misalnya, orang yang telah paham metodologi penelitian, ia akan mudah membuat proposal penelitian dimana saja, dan sebagainya. Kata kerja yang dapat digunakan untuk mengukur tingkat ini adalah menerapkan, memperagakan, menggambarkan, menafsirkan, mengubah, menyusun, merevisi, memecahkan, dan menggunakan.

c. Analisis (analysis, C4)

Analisis adalah kemampuan seseorang untuk menjabarkan dan/atau memisahkan, kemudian mencari hubungan antara komponen-komponen yang terdapat dalam suatu masalah atau objek yang diketahui. Indikasi bahwa pengetahuan seseorang itu sudah sampai tingkat analisis adalah apabila orang tersebut telah dapat membedakan, atau memisahkan, mengelompokkan, membuat diagram (bagan) terhadap pengetahuan atas objek tersebut. Misalnya, dapat membedakan antara nyamuk *Aedes Aegypti* dengan nyamuk biasa, dapat membuat diagram (flow chart) siklus hidup cacing kremi, dan sebagainya. Kata kerja yang dapat dipergunakan untuk mengukur tingkat ini adalah menganalisis, menata, menghitung, mengklasifikasi, membandingkan, menyimpulkan, memperlawankan, menetapkan, memilih, dan mendiskriminasi.

d. Sintesis (synthesis, C5)

Sintesis menunjukkan suatu kemampuan seseorang untuk merangkum atau meletakkan dalam satu hubungan yang logis dari komponen-komponen pengetahuan yang dimiliki. Dengan kata lain, sintesis adalah suatu kemampuan untuk menyusun formulasi baru dari formulasi-formulasi yang telah ada. Misalnya, dapat membuat atau meringkas dengan kata-kata

atau kalimat sendiri tentang hal-hal yang telah dibaca atau didengar, dapat membuat kesimpulan tentang artikel yang telah dibaca. Kata kerja yang dapat digunakan pada tingkat ini adalah mengkategorikan, menggabungkan, mengumpulkan, mengkorelasikan, mendesain, merencanakan, menghasilkan, memadukan, mereorganisasi, merevisi, dan merangkum.

e. Evaluasi (evaluation, C6)

Mengevaluasi berkaitan dengan kemampuan seseorang untuk melakukan justifikasi atau penilaian terhadap suatu objek tertentu. Penilaian ini dengan sendirinya didasarkan pada suatu kriteria yang ditentukan sendiri atau norma/norma yang berlaku di masyarakat. Misalnya, seorang ibu dapat menilai atau menentukan seorang anak menderita malnutrisi atau tidak, seseorang dapat menilai manfaat ikut KB, dan sebagainya. Pengukuran tingkat ini dapat menggunakan kata kerja menaksir, mengkaji, menyimpulkan, mengkritik, mendebat, mempertahankan, menimbang, dan membenarkan.

### **3. Cara Mengukur Pengetahuan**

Pengukuran pengetahuan dapat dilakukan dengan wawancara atau angket yang menanyakan tentang isi materi yang ingin diukur dari subjek penelitian atau responden. Adapun pertanyaan yang dapat dipergunakan untuk pengukuran pengetahuan secara umum dapat dikelompokkan menjadi dua jenis yaitu pertanyaan subjektif misalnya jenis (multiple choice), betul-salah dan pertanyaan menjodohkan. Pertanyaan objektif khususnya pertanyaan pilihan ganda lebih disukai dalam pengukuran pengetahuan karena lebih mudah disesuaikan dengan pengetahuan yang akan diukur dan penilaiannya akan lebih cepat. Nilai nol jika

responden menjawab salah dan nilai satu jika menjawab pertanyaan dengan benar. Karena penelitian yang digunakan adalah deskriptif maka uji analisa data secara statistik dimana hasil pengolahan data hanya berupa uji proporsi. (Notoatmodjo, 2010)

Uji proporsi tersebut mengacu pada rumus:

$$P = \frac{F}{N} \times 100\%$$

Keterangan:

P = Persentase

F = Jumlah pertanyaan yang benar

N = Jumlah semua pertanyaan

Selanjutnya, hasil dari pengukuran pengetahuan ini akan dibagi menjadi tiga kategori yaitu baik, cukup, dan kurang. Kategori baik bila mampu menjawab dengan benar > 75 % pertanyaan, cukup bila pertanyaan dijawab benar sebanyak 60-75%, kurang bila menjawab pertanyaan < 60 % (Arikunto, 2010).

#### **4. Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Pengetahuan**

Menurut Notoatmodjo (2007) terdapat beberapa faktor yang mempengaruhi pengetahuan seseorang, yaitu :

##### **f. Pendidikan**

Pendidikan adalah suatu usaha untuk mengembangkan kepribadian dan kemampuan di dalam dan di luar sekolah dan berlangsung seumur hidup. Pendidikan mempengaruhi proses belajar, makin tinggi pendidikan seseorang makin mudah orang tersebut untuk menerima informasi. Dengan pendidikan

tinggi maka seseorang akan cenderung untuk mendapatkan informasi, baik dari orang lain maupun dari media massa. Semakin banyak informasi yang masuk semakin banyak pula pengetahuan yang didapat tentang kesehatan. Pengetahuan sangat erat kaitannya dengan pendidikan dimana diharapkan seseorang dengan pendidikan tinggi, maka orang tersebut akan semakin luas pula pengetahuannya

Namun perlu ditekankan bahwa seorang yang berpendidikan rendah tidak berarti mutlak berpengetahuan rendah pula. Peningkatan pengetahuan tidak mutlak diperoleh di pendidikan formal, akan tetapi juga dapat diperoleh pada pendidikan non formal. Pengetahuan seseorang tentang sesuatu obyek juga mengandung dua aspek yaitu aspek positif dan negatif. Kedua aspek inilah yang akhirnya akan menentukan sikap seseorang terhadap obyek tertentu. Semakin banyak aspek positif dari obyek yang diketahui, akan menumbuhkan sikap makin positif terhadap obyek tersebut (Wawan, 2010).

g. Mass media / informasi

Informasi yang diperoleh baik dari pendidikan formal maupun non formal dapat memberikan pengaruh jangka pendek (*immediate impact*) sehingga menghasilkan perubahan atau peningkatan pengetahuan. Majunya teknologi akan tersedia bermacam-macam media massa yang dapat mempengaruhi pengetahuan masyarakat tentang inovasi baru. Sebagai sarana komunikasi, berbagai bentuk media massa seperti televisi, radio, surat kabar, majalah, dan lain-lain mempunyai pengaruh besar terhadap pembentukan opini dan kepercayaan orang. Dalam penyampaian informasi sebagai tugas pokoknya, media massa membawa pula pesan-pesan yang berisi sugesti yang dapat

mengarahkan opini seseorang. Adanya informasi baru mengenai sesuatu hal memberikan landasan kognitif baru bagi terbentuknya pengetahuan terhadap hal tersebut.

h. Sosial budaya dan ekonomi

Kebiasaan dan tradisi yang dilakukan orang-orang tanpa melalui penalaran apakah yang dilakukan baik atau buruk. Dengan demikian seseorang akan bertambah pengetahuannya walaupun tidak melakukan. Status ekonomi seseorang juga akan menentukan tersedianya suatu fasilitas yang diperlukan untuk kegiatan tertentu, sehingga status sosial ekonomi ini akan mempengaruhi pengetahuan seseorang

i. Lingkungan

Lingkungan adalah segala sesuatu yang ada di sekitar individu, baik lingkungan fisik, biologis, maupun sosial. Lingkungan berpengaruh terhadap proses masuknya pengetahuan ke dalam individu yang berada dalam lingkungan tersebut. Hal ini terjadi karena adanya interaksi timbal balik ataupun tidak yang akan direspon sebagai pengetahuan oleh setiap individu

j. Pengalaman

Pengalaman sebagai sumber pengetahuan adalah suatu cara untuk memperoleh kebenaran pengetahuan dengan cara mengulang kembali 15 pengetahuan yang diperoleh dalam memecahkan masalah yang dihadapi masa lalu. Pengalaman belajar dalam bekerja yang dikembangkan memberikan pengetahuan dan keterampilan professional serta pengalaman belajar selama bekerja akan dapat mengembangkan kemampuan mengambil keputusan yang

merupakan manifestasi dari keterpaduan menalar secara ilmiah dan etik yang bertolak dari masalah nyata dalam bidang kerjanya.

f. Usia

Usia mempengaruhi terhadap daya tangkap dan pola pikir seseorang. Semakin bertambah usia akan semakin berkembang pula daya tangkap dan pola pikirnya, sehingga pengetahuan yang diperolehnya semakin membaik. Pada usia madya, individu akan lebih berperan aktif dalam masyarakat dan kehidupan sosial serta lebih banyak melakukan persiapan demi suksesnya upaya menyesuaikan diri menuju usia tua, selain itu orang usia madya akan lebih banyak menggunakan banyak waktu untuk membaca

### **C. Zat Besi (Fe)**

#### **1. Pengertian**

Besi adalah salah satu mineral yang merupakan substansi organik mikronutrien yang dibutuhkan oleh tubuh dalam jumlah yang lebih sedikit dari makronutrien. Sebagai salah satu bahan pembentuk hemoglobin, besi merupakan elemen vital yang jumlahnya harus tetap tercukupi (Bakta, et al., 2015). Menurut Adriani & Wirjatmadi (2012), kekurangan Fe dalam makan sehari-hari dapat menimbulkan kekurangan darah yang dikenal sebagai anemia gizi besi.

Besi di dalam tubuh terdiri atas tiga bentuk, yaitu senyawa besi fungsional, besi cadangan, dan besi transport. Senyawa besi fungsional adalah besi yang membentuk senyawa yang mempunyai fungsi di dalam tubuh. Senyawa besi fungsional dapat berupa hemoglobin, myoglobin, dan enzim. Besi cadangan

merupakan senyawa besi yang dipersiapkan bila sediaan besi berkurang. Cadangan besi dapat berupa ferritin dan hemosiderin, sedangkan transferin adalah besi yang berikatan dengan protein tertentu yang berfungsi sebagai pengangkut besi dari satu kompartemen menuju kompartemen lain (Bakta, et al., 2015).

## **2. Jenis zat besi**

Besi dalam makanan terdapat dua jenis yaitu besi heme dan besi non-heme. Besi heme terdapat dalam daging dan ikan yang memiliki tingkat absorpsi tinggi dan tidak dihambat oleh bahan penghambat sehingga besi heme memiliki bioavailabilitas yang tinggi. Sedangkan besi non-heme berasal dari tumbuh-tumbuhan yang memiliki tingkat absorpsi rendah karena dipengaruhi oleh bahan peningkat atau penghambat sehingga bioavailabilitas besi non-heme menjadi rendah (Bakta, et al., 2015).

## **3. Fungsi zat besi**

Besi memiliki banyak fungsi di dalam tubuh. Besi berfungsi sebagai kofaktor enzim-enzim yang dalam reaksi oksidasi-reduksi pada proses respirasi. Besi berperan dalam proses metabolisme energi sebagai pengangkut elektron. Sekitar 80% besi terdapat pada hemoglobin yang berfungsi untuk mengangkut oksigen dari paru ke seluruh tubuh dan membawa kembali karbondioksida dari jaringan ke paru-paru. Besi memiliki fungsi pada sistem neurotransmitter. Sistem imunitas tubuh dipengaruhi pula oleh besi, apabila kekurangan besi maka sel darah putih yang bertugas untuk menghancurkan bakteri tidak dapat bekerja secara efektif. Selain itu, enzim yang mengandung

besi dapat melarutkan obat yang tidak larut dalam air sehingga mampu untuk keluar dari tubuh (Almatsier, 2010).

#### **4. Metabolisme zat besi**

Metabolisme zat besi terdiri dari beberapa proses yaitu, penyerapan, pengangkutan, pemanfaatan, penyimpanan, dan pengeluaran zat besi. Besi non-heme direduksi dari ferri menjadi bentuk ferro sebelum diabsorpsi dengan bantuan asam askorbat sedangkan besi heme atau ferro dapat langsung diabsorpsi. Absorpsi terjadi di proksimal duodenum dengan bantuan Transferin reseptor. Transferin mukosa mengangkut besi dari saluran cerna ke dalam mukosa yang kemudian kembali ke lumen saluran cerna untuk mengikat besi yang lain. Zat besi yang telah diserap di duodenum kemudian masuk ke plasma darah dan diangkut ke seluruh jaringan tubuh dengan bantuan transferin transport. Sebagian besi lainnya disebarkan ke dalam sumsum tulang untuk eritropoiesis. Kelebihan besi disimpan sebagai ferritin di dalam hati sebanyak 30%, sumsum tulang belakang 30% dan selebihnya di dalam limpa dan otot. Pengeluaran besi dari sel-sel yang sudah mati, yaitu melalui kulit, saluran pencernaan, ataupun yang keluar melalui urin berjumlah 1 mg setiap hari yang disebut kehilangan basal atau iron basal losses (Bakta, et al., 2015)

#### **5. Sumber dan kebutuhan asupan zat besi**

Sumber zat besi yang baik dapat diperoleh dari hewan karena memiliki bioavailability yang tinggi, contohnya seperti pada daging, ayam, dan ikan. Sumber yang baik lainnya adalah telur, sereal tumbuk, kacang-kacangan,



sayuran hijau dan beberapa jenis buah seperti pada pisang ambon. Pada sereal dan kacang-kacangan bioavailability sedang, sedangkan pada sayuran hijau terutama yang tinggi asam oksalat seperti bayam memiliki bioavailability yang rendah. Kandungan zat besi pada beberapa makanan terdapat pada tabel 2.3 (Almatsier, 2010).

Tabel 2.

Nilai Besi Berbagai Bahan Makanan (mg/100 gram)

<b>Bahan Makanan</b>	<b>Nilai Fe</b>	<b>Bahan Makanan</b>	<b>Nilai Fe</b>
Tempe kacang kedelai murni	10	Biscuit	2,7
Kacang kedelai, kering	8,0	Jagung kuning	2,4
Kacang hijau	6,7	Roti putih	1,5
Kacang merah	5,0	Beras setengah giling	1,2
Kelapa tua, daging	2,0	Kentang	0,7
Udang segar	8,0	Daun kacang panjang	6,2
Hati sapi	6,6	Bayam	3,9
Telur bebek	2,8	Sawi	2,9
Telur ayam	2,7	Daun katuk	2,7
Ikan segar	2,0	Kangkung	2,5
Ayam	1,5	Daun singkong	2,0
Gula kelapa	2,8	Pisang ambon	0,5
Daging sapi	2,8	Keju	1,5

( Sumber : Arisman, 2010)

Taraf besi bagi seseorang sangat dipengaruhi oleh jumlah konsumsinya melalui makanan, bagian yang diserap melalui saluran pencernaan, cadangan zat besi dalam jaringan dan kebutuhan tubuh (Adriani dan Wirjatmadi, 2012). Kandungan zat besi dalam tubuh wanita sekitar 35 mg/kg BB pada laki-laki 50 mg/kg BB, dimana 70% terdapat dalam hemoglobin dan 25% merupakan besi cadangan yang terdiri dari

Feritin dan Hemosiderin yang terdapat dalam hati, limpa dan sumsum tulang. Pada laki-laki dewasa jumlah besi yang dapat disimpan dalam tubuh 0,5-1,5 gram dan pada wanita dewasa 0,3-1,0 gram, selain itu feritin juga berfungsi sebagai tempat penyimpanan besi. Bila semua feritin sudah ditempati, maka besi berkumpul dalam hati sebagai hemosiderin. Hemosiderin merupakan kumpulan molekul feritin. Pembuangan besi keluar tubuh melalui beberapa jalan diantaranya melalui keringat 0,2-1,2 mg/hari, air seni 0,1 mg/hari dan fase menstruasi 0,5-1,4 mg/hari (Adriani & Wirjatmadi, 2012). Berikut merupakan tabel mengenai angka kecukupan zat besi yang telah direkomendasikan oleh Kementerian Kesehatan Republik Indonesia.

Tabel 3.

Angka Kecukupan Zat Besi Untuk Perempuan Yang Dianjurkan ( per orang per hari)

Kelompok umur	Besi (mg)
13 – 15 tahun	15
16 - 18 tahun	15
19- 29 tahun	18
30 – 49 tahun	18
50 – 64 tahun	8

( Sumber : Permenkes RI No. 28 Tahun 2019 Tentang AKG )

## 6. Cara menilai konsumsi makanan

- a. Metode Food Recall

Metode food recall adalah metode penilaian konsumsi makanan yang dilakukan dengan mencatat jenis dan jumlah bahan makanan yang dikonsumsi responden pada periode 24 jam lalu. Hal penting yang perlu diketahui adalah bahwa dengan recall 24 jam yang diperoleh cenderung lebih bersifat kualitatif. Oleh karena itu, untuk mendapatkan data kuantitatif, maka jumlah konsumsi makanan individu ditanyakan secara teliti dengan menggunakan alat URT (sendok, gelas, piring) atau ukuran lainnya yang biasa dipergunakan sehari-hari. Apabila pengukuran hanya dilakukan 1 kali (1 x 24 jam), maka data yang diperoleh kurang representatif untuk menggambarkan kebiasaan makan individu. Selain itu, pengukuran dengan metode recall 24 jam tidak cukup dilakukan 1 hari saja karena besar pengaruh variasi dari hari ke hari konsumsi seorang responden (Supriasa et al., 2016). Sehingga, metode recall 24 jam sebaiknya dilakukan berulang-ulang dan harinya tidak berturut-turut, dengan demikian tingkat presisinya dapat meningkat. Menurut Sanjur dalam Supriasa et al. (2016) menyatakan bahwa beberapa penelitian menunjukkan minimal 2 kali recall 24 jam tanpa berturut-turut, dapat menghasilkan gambaran asupan zat gizi lebih optimal dan memberikan variasi yang lebih besar tentang intake harian individu. Metode recall 24 jam mempunyai beberapa kelebihan dan kekurangan adalah sebagai berikut (Supriasa et al., 2016):

- 1) Kelebihan metode recall 24 jam
  - a) Mudah melaksanakannya serta tidak terlalu membebani responden
  - b) Biaya relative murah karena tidak memerlukan peralatan khusus dan tempat yang luas untuk wawancara

- c) Cepat sehingga dapat mencakup banyak responden
  - d) Dapat digunakan untuk responden yang buta huruf
  - e) Dapat memberikan gambaran nyata yang benar-benar dikonsumsi individu sehingga dapat dihitung intake zat gizi sehari.
  - f) Lebih objektif dibandingkan dengan metode dietary history
- 1) Kekurangan metode recall 24 jam
    - a) Tidak dapat menggambarkan asupan makanan sehari-hari, bila hanya dilakukan recall satu hari
    - b) Ketepatan tergantung daripada daya ingat responden
    - c) The flat shope syndrome, yaitu kecenderungan bagi responden yang kurus untuk melaporkan konsumsinya lebih banyak (over estimate) dan bagi responden yang gemuk cenderung melaporkan lebih sedikit (under estimate)
    - d) Membutuhkan tenaga atau petugas yang terlatih dan terampil dalam menggunakan alat-alat bantu URT dan ketepatan alat bantu yang dipakai menurut kebiasaan masyarakat
    - e) Responden harus diberi motivasi dan penjelasan tentang tujuan dari penelitian
    - f) Untuk mendapatkan gambaran konsumsi makanan sehari-hari recall tidak digunakan pada hari-hari perayaan tertentu

b. Metode frekuensi makan (food frequency)

Metode frekuensi makanan cocok digunakan untuk mengetahui makanan yang pernah dikonsumsi pada masa lalu sebelum gejala penyakit dirasakan oleh individu, yaitu dengan menggunakan FFQ (Food Frequency Questionnaires) (Supriasa et al., 2016). Metode ini digunakan untuk memperoleh data asupan energy dan zat gizi dengan menentukan frekuensi penggunaan sejumlah bahan makanan atau makanan jadi sebagai sumber utama dari zat gizi tertentu dalam sehari, seminggu atau sebulan selama periode waktu tertentu (6 bulan sampai 1 tahun terakhir) (Supriasa et al., 2016). Selain itu dengan metode frekuensi makanan dapat memperoleh gambaran pola konsumsi bahan makanan secara kualitatif (Supriasa et al., 2012). Pemilihan bahan pangan dan penentuan jumlah makanan yang dikonsumsi dipengaruhi oleh pengetahuan gizi.