

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Pengetahuan

2.1.1 Pengertian

Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI), pengetahuan berarti segala sesuatu yang diketahui, kepandaian atau segala sesuatu yang diketahui berkenaan dengan hal mata pelajaran. Pengetahuan pada hakikatnya merupakan segenap apa yang kita ketahui tentang suatu objek tertentu termasuk ilmu, jadi ilmu merupakan bagian dari pengetahuan yang diketahui oleh manusia.⁹

Menurut Notoatmodjo⁸, Pengetahuan merupakan hasil tahu yang terjadi setelah orang melakukan penginderaan terhadap suatu objek tertentu. Penginderaan terjadi melalui panca indra manusia yaitu, indera penglihatan, pendengaran, penciuman, rasa dan raba. Sebahagian besar pengetahuan manusia diperoleh melalui penglihatan dan pendengaran. Pengetahuan atau kognitif merupakan domain yang sangat penting dalam membentuk tindakan seseorang (*overt behaviour*).

2.1.2 Tingkat Pengetahuan

Pengetahuan yang tercakup dalam domain kognitif mempunyai enam tingkat, yaitu¹⁰:

12. Tahu (*know*). Tahu diartikan sebagai mengingat akan suatu materi yang telah dipelajari sebelumnya. Termasuk ke dalam pengetahuan tingkat ini adalah mengingat kembali (*recall*) sesuatu yang spesifik dari seluruh bahan yang dipelajari atau rangsangan yang telah diterima. Oleh sebab itu, tahu merupakan tingkat pengetahuan yang rendah. Kata kerja untuk mengukur bahwa orang tahu tentang apa yang dipelajari antara lain menyebutkan, menguraikan, mendefinisikan, menyatakan dan sebagainya.
13. Memahami (*comprehension*). Memahami diartikan sebagai suatu kemampuan untuk menjelaskan secara benar tentang objek yang diketahui, dan dapat menginterpretasikan materi tersebut secara benar. Orang yang telah paham

terhadap objek atau materi tersebut harus dapat menjelaskan, menyebutkan contoh, menyimpulkan, meramalkan dan sebagainya terhadap objek yang dipelajari.

14. Aplikasi (*application*). Aplikasi diartikan sebagai kemampuan untuk menggunakan materi yang telah dipelajari pada situasi atau kondisi sebenarnya. Aplikasi disini dapat diartikan sebagai aplikasi atau penggunaan hukum-hukum, rumus, metode, prinsip dan sebagainya dalam konteks atau situasi yang lain.
15. Analisis (*analysis*). Analisis adalah suatu kemampuan untuk menjabarkan materi atau suatu objek ke dalam komponen-komponen, tetapi masih di dalam satu struktur organisasi dan masih ada kaitannya satu sama lain. Kemampuan analisis ini dapat dilihat dari penggunaan kata kerja seperti membedakan, memisahkan, mengelompokkan, dapat menggambarkan dan sebagainya.
16. Sintesis (*synthesis*). Sintesis menunjuk kepada suatu kemampuan untuk meletakkan atau menghubungkan bagian-bagian di dalam suatu bentuk keseluruhan yang baru. Dengan kata lain, sintesis adalah suatu kemampuan untuk menyusun formulasi baru dari formulasi-formulasi yang telah ada.
17. Evaluasi (*evaluation*). Evaluasi ini berkaitan dengan kemampuan untuk melakukan justifikasi atau penilaian terhadap suatu materi atau objek. Penilaian-penilaian tersebut didasarkan pada suatu kriteria yang ditentukan sendiri atau menggunakan kriteria-kriteria yang telah ada.

2.1.3 Cara Memperoleh Pengetahuan

Pengetahuan seseorang biasanya diperoleh dari pengalaman yang berasal dari berbagai macam sumber, misalnya media massa, media elektronik, buku petunjuk, petugas kesehatan, media poster, kerabat dekat dan sebagainya. Menurut Notoatmodjo (2010)⁸, dari berbagai macam cara yang telah digunakan untuk memperoleh kebenaran pengetahuan sepanjang sejarah dapat dikelompokkan menjadi dua, yaitu cara tradisional atau nonilmiah dan cara ilmiah.

Cara tradisional dipakai untuk memperoleh kebenaran pengetahuan sebelum metode ilmiah atau metode penemuan ditemukan secara sistematis dan logis tanpa

melalui penelitian. Cara-cara penemuan pengetahuan pada periode ini antara lain meliputi⁸ :

- 1 Cara coba salah (*trial and error*) dilakukan dengan menggunakan beberapa kemungkinan dalam memecahkan masalah dan apabila kemungkinan tersebut berhasil, dicoba kemungkinan yang lain. Apabila kemungkinan kedua ini gagal, maka dicoba kemungkinan ketiga dan seterusnya. Itulah sebabnya cara ini disebut metode coba (*trial*) dan salah (*error*). Metode ini telah banyak jasanya terutama dalam meletakkan dasar-dasar menemukan teori-teori dalam berbagai ilmu pengetahuan.
- 2 Cara kekuasaan atau otoritas merupakan sumber pengetahuan yang diperoleh berdasarkan pemegangan otoritas, yakni orang mempunyai wibawa atau kekuasaan, baik tradisi, otoritas pemerintah, otoritas pemimpin agama maupun ahli ilmu pengetahuan. Semua pemegang otoritas pada prinsipnya mempunyai mekanisme yang sama di dalam penemuan pengetahuan.
- 3 Cara pengalaman pribadi maupun pengalaman dari orang lain digunakan sebagai upaya untuk memperoleh pengetahuan. Hal ini dilakukan dengan cara mengulang kembali pengalaman yang diperoleh dalam memecahkan permasalahan yang dihadapi pada masa lalu. Namun, pengalaman pribadi untuk menarik kesimpulan dengan benar diperlukan pemikiran kritis dan logis.
- 4 Cara akal sehat (*Common sense*) dapat menemukan teori atau kebenaran. Cara ini menggunakan metode hukuman dan pemberian hadiah (*reward and punishment*) untuk memberikan pendidikan.
- 5 Cara melalui jalan pikiran berarti kebenaran yang diperoleh manusia dengan menggunakan jalan pikirannya, baik melalui induksi maupun deduksi cara melahirkan pemikiran secara tidak langsung melalui pernyataan-pernyataan yang dikemukakan, kemudian dicari hubungannya sehingga dapat dibuat kesimpulan.
- 6 Cara Induksi merupakan proses pemikiran kesimpulan dimulai dari pernyataan khusus ke pernyataan yang bersifat umum. Hal ini berarti dalam berpikir induksi pembuatan kesimpulan tersebut berdasarkan pengalaman empiris yang ditangkap indera. Cara deduksi merupakan pembuatan kesimpulan dari pernyataan umum ke khusus.

Cara ilmiah berarti cara baru atau modern dalam memperoleh pengetahuan pada dewasa ini lebih sistematis, logis, dan ilmiah. Cara ini disebut metode penelitian ilmiah.

2.1.4 Faktor mempengaruhi Pengetahuan

Faktor-faktor yang mempengaruhi tingkat pengetahuan menurut adalah⁸:

1. Usia mempengaruhi daya tangkap dan pola pikir seseorang. Semakin bertambah usia akan semakin berkembang pula daya tangkap dan pola pikirannya, sehingga pengetahuan yang diperolehnya semakin membaik.
2. Pendidikan adalah usaha untuk mengembangkan kepribadian serta kemampuan seseorang di dalam dan di luar sekolah selama seumur hidup. Semakin tinggi tingkat pendidikan seseorang, semakin mudah untuk menerima informasi sehingga semakin luas pengetahuannya.
3. Informasi dapat memberikan pengaruh pada pengetahuan seseorang. Seseorang mendapatkan informasi dari berbagai media massa, karena kemajuan teknologi informasi dapat diperoleh informasi dari media misalnya televisi, radio, surat kabar, majalah yang dapat memberikan pengaruh inovasi baru serta dapat meningkatkan pengetahuan seseorang.
4. Lingkungan merupakan segala sesuatu yang ada disekitar individu, baik lingkungan fisik, biologis maupun sosial. Lingkungan berpengaruh dalam penerimaan pengetahuan seseorang, hal ini terjadi karena adanya interaksi timbal balik yang direspon sebagai pengetahuan setiap individu.
5. Status ekonomi seseorang menentukan suatu fasilitas yang diperlukan untuk kegiatan tertentu, sehingga status sosial ekonomi mempengaruhi pengetahuan seseorang.
6. Pengalaman sebagai sumber pengetahuan yaitu cara memperoleh kebenaran pengetahuan dengan mengulang pengetahuan untuk memecahkan masalah yang dihadapi masa lalu.

2.1.5 Pengukuran Pengetahuan

Pengukuran pengetahuan dapat dilakukan dengan wawancara atau angket yang menanyakan tentang isi materi yang ingin diukur dari responden. Pengetahuan yang ingin diukur dapat disesuaikan dengan tingkat pengetahuan diatas. Cara mengukur pengetahuan yang dikemukakan Bloom dalam Notoatmodjo (2010)¹¹, adalah dengan cara orang bersangkutan mengungkapkan kata-kata yang diketahuinya dalam bentuk bukti atau jawaban baik lisan maupun tulisan. Bukti atau jawaban tersebut merupakan reaksi dari suatu rangsangan yang berupa pertanyaan baik lisan maupun tulisan.

Golongan kategori pengetahuan dibagi 3 berdasarkan skor yaitu baik, sedang, kurang. Persentase skor menurut Ali Khomsan (2006),¹² pengetahuan baik jika skor >80%, pengetahuan sedang jika skor 60%-80% dan pengetahuan kurang jika skor <60%.

2.2 Primigravida dan Kehamilan

2.2.1 Pengertian Primigravida

Primigravida membawa arti wanita yang sedang hamil untuk pertama kali.

2.2.2 Pengertian Kehamilan

Kehamilan adalah rangkaian peristiwa yang baru terjadi bila ovum dibuahi dan pembuahan ovum akhirnya berkembang sampai menjadi fetus yang aterm.¹²

Menurut Sarwono¹⁴, kehamilan adalah fertilisasi dari spermatozoa dan ovum dan dilanjutkan dengan nidasi atau implantasi. Lama kehamilan dihitung dari saat fertilisasi hingga lahirnya bayi, kehamilan normal akan berlangsung dalam waktu 40 minggu atau 9 bulan dihitung dari hari pertama haid terakhir. Kehamilan terbagi dalam 3 trimester, di mana trimester kesatu berlangsung dalam 12 minggu, trimester kedua 15 minggu (minggu ke-13 hingga minggu ke-27), dan trimester ketiga 13 minggu (minggu ke-28 hingga minggu ke-40).

Menurut *The American Congress of Obstetricians and Gynecologists*¹⁵, umur kehamilan dibagi 3, yaitu Preterm, Aterm dan Post-term. Preterm adalah umur kehamilan ibu kurang dari 37 minggu. Aterm adalah umur kehamilan ibu antara 38 minggu hingga 41 minggu. Post term adalah umur kehamilan ibu lebih dari 42 minggu.

2.2.3 Proses kehamilan

Proses kehamilan merupakan proses yang alamiah dan fisiologis. Kehamilan adalah suatu mata rantai yang berkesinambungan yang terdiri dari fertilisasi, implantasi, perkembangan embrio, dan perkembangan janin. Biasanya, proses akhir kehamilan berakhir dengan kelahiran bayi.¹⁶

Fertilisasi adalah penyatuan ovum dan spermatozoa yang biasanya berlangsung di ampulla tuba. Fertilisasi meliputi penetrasi spermatozoa ke dalam ovum dan terjadi pertumbuhan zigot. Zigot mengandung kedua pro-inti dan terkandung dalam zona pellucida sampai tahap blastokista. Dalam beberapa jam setelah fertilisasi terjadi, mulailah pembelahan zigot. Segera setelah pembelahan pertama terjadi, pembelahan-pembelahan selanjutnya berjalan dengan lancar, dan dalam 3 hari terbentuk stadium morula. Morula merupakan suatu kelompok sel yang sama besar.¹⁷

Selanjutnya pada hari keempat hasil fertilisasi mencapai stadium blastula disebut blastokista, suatu bentuk yang bagian luarnya adalah trofoblas dan di bagian dalamnya disebut massa *inner cell*. Massa *inner cell* ini berkembang menjadi janin dan trofoblas akan berkembang menjadi plasenta. Dengan demikian, blastokista diselubungi oleh trofoblas.¹⁶

Trofoblas ini sangat kritis untuk keberhasilan kehamilan terkait dengan keberhasilan implantasi, produksi hormon kehamilan, proteksi imunitas bagi janin, peningkatan aliran darah maternal ke dalam plasenta, dan kelahiran bayi. Sejak trofoblas terbentuk, produksi hormon *human chorionic gonadotropin* (hCG) dimulai, suatu hormon yang memastikan bahwa endometrium akan menerima dalam proses implantasi embrio.¹⁷

Blastokista dengan bagian yang mengandung massa *inner-cell* masuk di endometrium. Menurut Sarwono¹⁷, dikemukakan bahwa hal ini yang menyebabkan tali pusat berpangkal sentral atau parasentral. Massa *inner-cell* kemudian terbenam ke dalam endometrium, sebuah proses yang disebut implantasi dan biasanya terjadi pada bagian atas dinding posterior uterus. Endometrium kemudian tumbuh di atas massa *inner-cell*. Kontak dengan ibu diperoleh melalui sel-sel trofoblast, yang dilewati oleh zat-zat yang dibutuhkan untuk perkembangan embrio, zigot yang telah menempel pada dinding rahim.¹⁶

Embrio berkembang dari massa *inner-cell* mulai pada minggu 2-8 minggu setelah fertilisasi. Bagian embrioblas membentuk 2 lapisan dasar pada hari ke-12 yaitu lapisan ektodermis dan lapisan endodermis. Bagian permukaan dari lapisan ektodermis melakukan invaginasi ke dalam membentuk lapisan dasar ketiga yaitu mesodermis. Proses ini disebut gastrulasi, dan terjadi pada minggu ke-3. Pada pertumbuhan berikutnya, dari ketiga lapisan dasar terbentuk jaringan, organ, dan sistem organ. Keadaan ini terjadi mulai dari minggu ke-4 sampai ke-8 dan saat itu disebut *organogenesis*.¹⁷

Perkembangan janin berlangsung dari minggu ke-8 sampai tibanya waktu kelahiran, pada fase ini tidak ada lagi pembentukan melainkan proses pertumbuhan dan perkembangan organ dan fisiologi janin.¹⁷

2.2.4 Adaptasi selama Kehamilan

Adaptasi dalam kehamilan dihubungkan dengan adanya peningkatan hormon estrogen dan progesteron, penekanan dari uterus yang membesar dan jaringan lainnya. Fungsi adaptasi ini adalah untuk melindungi fungsi tubuh yang normal, memenuhi metabolisme kehamilan dan menyediakan lingkungan yang tetap untuk pertumbuhan janin.¹⁸

Pada trimester I sirkulasi darah ibu dalam kehamilan dipengaruhi oleh adanya sirkulasi ke plasenta. Suplai darah ke dalam rahim meningkat seiring dengan perkembangan rahim dan memenuhi kebutuhan plasenta yang mulai berfungsi. Resistansi vaskuler sistemik berkurang disebabkan oleh peningkatan *cardiac output* pada minggu ke-5. Pada trimester II, ukuran jantung membesar untuk memfasilitasi perubahan *cardiac output*, tetapi kontraktilitasnya tidak berubah. Apex jantung juga dapat bergeser ke anterior dan ke kiri karena perubahan posisi diafragma yang disebabkan oleh penekanan uterus.¹⁹

Volume darah akan meningkat secara progresif mulai minggu ke-6 sampai minggu ke-8 kehamilan dan mencapai puncaknya pada minggu ke-32 sampai minggu ke-34 dengan perubahan kecil setelah minggu tersebut. Volume plasma akan meningkat kira-kira 50% pada trimester pertama¹⁹. Hal ini dipengaruhi oleh aksi progesteron dan estrogen pada ginjal yang diinisiasi oleh jalur renin-

angiotensin dan aldosteron. Penambahan volume darah ini sebahagian besar berupa plasma dan eritrosit.

Eritropoietin ginjal akan meningkatkan jumlah sel darah merah sebanyak 20-30%, tetapi tidak sebanding dengan peningkatan volume plasma sampai mengakibatkan hemodilusi dan penurunan konsentrasi hemoglobin dari 15g/dl menjadi 12,5g/dl, dan pada 6% perempuan bisa mencapai di bawah 11g/dl. Pada kehamilan lanjut kadar hemoglobin di bawah 11g/dl merupakan suatu hal yang abnormal dan biasanya lebih berhubungan dengan defisiensi zat besi daripada dengan hipervolemia.¹⁹ Jumlah zat besi yang diabsorpsi dari makanan dan cadangan dalam tubuh biasanya tidak mencukupi kebutuhan ibu selama kehamilan sampai penambahan asupan zat besi dan asam folat dapat membantu mengembalikan kadar hemoglobin. Kebutuhan zat besi selama kehamilan lebih kurang 1.000 mg atau rata-rata 6-7 mg/hari.²⁰

2.3 Zat Besi

2.3.1 Pengertian

Zat besi merupakan mikroelemen yang esensial bagi tubuh. Zat besi ini diperlukan untuk sintesis protein penting zat besi, yaitu hemoglobin dan myoglobin, enzim, dan katalase. Menurut *Principles of Human Nutrition*²¹, jumlah seluruh zat besi di dalam tubuh orang dewasa adalah 4-5 gr. Dari jumlah itu sekitar 75%-nya dijumpai dalam hemoglobin dan 25%-nya merupakan besi cadangan yang terdiri dari feritin dan hemosiderin, dijumpai dalam hati, limfa dan sumsum tulang. Unsur besi lainnya dalam jumlah yang sangat kecil terdapat dalam jaringan padat, dan bagian unsur lainnya meskipun sangat kecil tetapi memiliki fungsi yang demikian penting, dijumpai di dalam berbagai enzim oksidatif, antara lain katalase, mitokondria, sitokrom dan flavoprotein.²² Kebanyakan besi beredar di sekitar tubuh dalam sistem sirkulasi tertutup dan daur ulang dari sel-sel darah merah yang tua, dengan kerugian signifikan yang terjadi dengan perdarahan besar. Kurang dari 0,1% dari total besi yang hilang rata-rata sehari melalui urin, keringat, kotoran, pengelupasan kulit, menstruasi, dan melahirkan.

Bagi ibu hamil, pada dasarnya semua zat gizi memerlukan tambahan terutamanya zat besi. Proses alamiah kehamilan menyebabkan kebutuhan untuk

janin dan ibu meningkat. Wanita hamil membutuhkan sekitar dua kali lebih besar kebutuhan harian zat besi elemental dibandingkan dengan wanita tidak hamil. Minimal 750mg tambahan unsur besi diperlukan selama kehamilan untuk memenuhi tuntutan peningkatan volume darah ibu (500mg), kebutuhan janin (200mg), dan kebutuhan plasenta dan tali pusat (50mg).¹³

Tabel 2.1 : Angka Kecukupan Gizi Harian untuk Besi ²³

	Wanita (mg/hari)	Pria (mg/hari)
> 19 tahun	18	8
kehamilan	27	-
menyusui	9	-

Sumber : Grober.U, 2013

2.3.2 Fungsi Zat Besi

Zat besi berperan penting dalam transpor dan penyimpanan oksigen, dalam proses transfer elektron di mitokondria, dan dalam berbagai reaksi oksidasi dan reduksi dalam tubuh.

Besi bentuk aktif terdapat dua jenis protein yaitu protein heme dan protein non-heme. Contoh protein heme adalah hemoglobin, mioglobin, dan sitokrom sedangkan contoh dari protein non-heme adalah metaloenzim yang mengandung besi (monooksigenase).

1. Hemoglobin : transpor oksigen dari paru-paru ke seluruh tubuh.
2. Mioglobin : transpor dan penyimpanan jangka pendek oksigen dalam sel otot.
3. Transpor elektron pada mitokondrial dan sitokrom-C untuk produksi energi seluler.

2.3.3 Metabolisme Zat Besi dalam Tubuh

Terdapat dua bagian besi dalam tubuh, yaitu bagian fungsional yang dipakai untuk keperluan metabolik dan bagian yang merupakan cadangan. Hemoglobin, mioglobin, sitokrom serta heme dan non-heme adalah bentuk besi fungsional dan berjumlah antara 22-55 mg/kgBB, sedangkan besi cadangan apabila dibutuhkan untuk fungsi-fungsi fisiologis dan jumlahnya 5-25 mg/kg. Ferritin dan hemosiderin adalah bentuk besi cadangan yang biasanya terdapat dalam hati,

limpa dan sumsum tulang. Metabolisme besi dalam tubuh terdiri dari proses absorpsi, pengangkutan and penyimpanan, dan pengeluaran.^{22,24}

Penyerapan zat besi dari makanan tergantung pada bentuk besi dan faktor yang mempengaruhi penyerapan besi (Tabel 2.2).²¹ Zat besi diserap dari sumber makanan baik sebagai heme dan non-heme, sedangkan dari sumber makanan atau obat-obatan zat besi terdapat dalam bentuk Ferri, (Fe^{3+}) dan Ferro, (Fe^{2+}).²⁵ Kebanyakan besi yang mengandung dalam bahan pangan hewani adalah besi heme dalam bentuk ferro. Unsur zat besi tersedia dalam tubuh bersumber dari bahan pangan nabati adalah non-heme dan dalam bentuk ferri yang terikat pada protein, phytate, oksalat, fosfat dan karbonat.²¹

Zat besi dalam bentuk ferro lebih mudah diabsorpsi dalam mukosa usus, dibandingkan dengan bentuk ferri karena sebagian besar mempunyai berat molekul yang tinggi.²⁴ Penyerapan zat besi di dalam lambung dipengaruhi oleh asam lambung (HCL). Besi yang berbentuk ferri direduksi menjadi bentuk ferro yang lebih mudah diserap oleh sel mukosa usus. Adanya vitamin C atau asam askorbat juga membantu proses reduksi tersebut. Besi non heme yang telah direduksi dalam bentuk ferro kemudian diabsorpsi dari lumen usus melalui membran pembatasan di situs reseptor, sedangkan besi heme yang sudah dalam bentuk ferro langsung diabsorpsi tanpa proses tambahan.²⁶

Dalam plasma darah, besi ferro segera digabung dengan globulin beta, apotransferin, untuk membentuk transferin. Besi yang terikat longgar pada transferin dapat dibebaskan pada sel jaringan pada setiap saat dalam tubuh misalnya, langsung di mitokondria untuk proses sintesis heme. Pada kondisi kelebihan (*overload*) zat besi dalam darah disimpan terutama di hepatosit dan sisanya di sel retikuloendotelial dari sumsum tulang.²¹ Senyawa penyimpanan besi, hemosiderin dan feritin masing-masing berisi sekitar 1 gram besi. Feritin dapat dijumpai di semua sel, terutama di hepar, limpa dan sumsum tulang. Kadar penyimpanan besi yang normal rerata 0,75-1 gram pada pria dan 0,3-0,5 gram pada wanita, sebahagian besar disimpan dalam hepar sebagai feritin.²¹

Tabel 2.2 : Faktor penyerapan Besi ²⁴

Faktor yang mempermudah	Faktor yang mengurangi
Bentuk ferro	Bentuk ferri
Bentuk anorganik	Besi organik
Asam – HCL, vitamin C	Alkali – antasida, sekresi pankrease
Zat yang melarutkan – gula, asam amino	Zat pengendap – filtrat, fosfat
Defisiensi besi	Kelebihan besi
Eritropoiesis bertambah	Eritropoiesis berkurang
Kehamilan	Infeksi
Haemokromatosis primer	Teh

Sumber : Hoffbrand.A.V

2.3.4 Kebutuhan Zat Besi pada Ibu Hamil

Wanita memerlukan zat besi lebih tinggi dari laki-laki karena terjadi menstruasi dengan pendarahan sebanyak 50cc sampai 80cc setiap bulan dan kehilangan zat besi sebanyak 30-40 mg. Disamping itu kehamilan memerlukan tambahan zat besi untuk meningkatkan jumlah sel darah merah janin dan plasenta. Makin sering seorang wanita mengalami kehamilan dan melahirkan akan makin banyak kehilangan zat besi dan akan menjadi makin anemis. Pada setiap kehamilan kebutuhan zat besi yang diperlukan sebanyak 900 mg Fe yaitu meningkatnya sel darah ibu 500 mg Fe, terdapat dalam plasenta 300 mg Fe dan untuk darah janin sebesar 100 mg Fe. Jika persediaan cadangan besi minimal, maka setiap kehamilan menguras persediaan besi tubuh dan akhirnya akan menimbulkan anemia pada kehamilan. Kebutuhan zat besi selama triwulan pertama relatif kecil yaitu 0,8 mg/hari, namun meningkat dengan pesat selama triwulan kedua dan ketiga hingga 6,3 mg/hari. Sebagian dari peningkatan dapat dipenuhi oleh simpanan zat besi dan peningkatan persentase besi yang diserap, tetapi bila zat besi rendah atau tidak sama sekali dan zat besi yang diserap, makanya suplemen zat besi sangat dibutuhkan pada masa kehamilan.²⁷

2.3.5 Akibat Kekurangan Zat Besi pada Masa Kehamilan

Proses kekurangan zat besi sampai menjadi anemia melalui beberapa tahap. Awalnya terjadi penurunan simpanan cadangan zat besi, bila tidak dipenuhi masukan zat besi lama kelamaan timbul gejala anemia disertai penurunan kadar hemoglobin (Hb).¹³

Kadar hemoglobin (Hb) merupakan ukuran pigmenrespiratorik dalam butiran-butiran darah merah. Jumlah hemoglobin dalam darah normal adalah rerata 15 gram setiap 100 ml darah dan jumlah ini biasanya disebut “100 persen”. Batas normal nilai hemoglobin untuk seseorang sukar ditentukan karena kadar hemoglobin bervariasi di antara setiap suku bangsa. Namun WHO telah menetapkan batas kadar hemoglobin normal berdasarkan umur dan jenis kelamin seperti dalam tabel 2.3 :

Tabel 2.3 : Batas Kadar Hemoglobin⁶

Kelompok umur	Batas nilai Hb (gr/dl)
Anak 6 bulan – 5 tahun	11,0
Anak 5 tahun – 11 tahun	11,5
Anak 12 – 13 tahun	12,0
Pria dewasa	13,0
Ibu hamil	11,0
Wanita dewasa	12,0

Sumber: Guideline iron supplementation, WHO (2007))

2.3.6 Proses Pembentukan Hemoglobin

Sintesis hemoglobin dimulai dalam eritrosit dan terus berlangsung sampai tingkat normoblas dan retikulosit. Dari penyelidikan isotop diketahui bahwa bagian heme dari hemoglobin terutama disintesis dari asam asetat dan glisin, dan sebagian besar sintesis ini terjadi dalam mitokondria. Langkah awal sintesis adalah pembentukan senyawa pirodoksal fosfat (pirol). Selanjutnya, empat senyawa pirol bersatu membentuk senyawa protoporfirin yang kemudian berikatan dengan besi membentuk molekul heme. Akhirnya, empat molekul heme berikatan dengan satu molekul globin, suatu globulin yang disintesis dalam *ribosom reticulum endoplasma* untuk membentuk hemoglobin.²⁴

2.3.7 Suplemen Zat Besi untuk Ibu Hamil

Menurut Kamus Besar Indonesia (KBBI), suplemen berarti sesuatu yang ditambahkan untuk melengkapi; tambahan, sedangkan sediaan berarti hasil menyediakan sesuatu yang sudah ada. Suplemen Zat besi merupakan sesuatu yang disediakan dengan tambahan zat besi. Sumber suplemen zat besi tersedia dari segi asupan makanan dan bentuk obat-obatan.

Sumber makanan yang kaya dengan zat besi ada 2 jenis, yaitu makanan kaya dengan zat besi heme dan non-heme. Contoh makanan terkaya zat besi heme adalah daging tanpa lemak dan makanan laut, sedangkan contoh makanan terkaya dengan non-heme adalah kacang-kacangan, sayuran dan produk biji-bijian yang diperkaya. Zat besi heme memiliki bioavailabilitas yang tinggi dibandingkan dengan bioavailabilitas zat besi non-heme. Bioavailabilitas besi adalah sekitar 14% sampai 18% dari diet campuran yang meliputi sejumlah besar daging, makanan laut, dan vitamin C (meningkatkan bioavailabilitas besi non-heme) dan 5% sampai 12% dari diet *vegetarian*.

Selain asam askorbat, daging, unggas, dan makanan laut dapat meningkatkan penyerapan zat besi non-heme, fitat (terdapat dalam biji-bijian dan kacang-kacangan) polifenol tertentu yang terdapat dalam beberapa makanan non-hewani seperti sereal dan kacang-kacangan memiliki efek sebaliknya. Tidak seperti inhibitor lain dari penyerapan zat besi, kalsium bisa mengurangi bioavailabilitas baik non-heme dan heme.²⁸ Sebaiknya diperhatikan kombinasi makanan sehari-hari, yang terdiri atas campuran sumber besi berasal dari hewan dan tumbuhan-tumbuhan serta sumber gizi lain yang dapat membantu sumber absorpsi. Menu makanan di Indonesia sebaiknya terdiri atas nasi, daging, ayam, ikan, kacang-kacangan, serta sayuran dan buah-buahan yang kaya akan vitamin C. Berikut bahan makanan sumber besi :

Tabel 2.4 : Nilai besi (Fe) berbagai bahan makanan (mg/100g)

Bahan makanan	Nilai besi (mg)	Bahan makanan	Nilai besi (mg)
Tempe kacang kedelai murni	10,0	Roti putih	1,5
Kacang kedelai kering	8,0	Beras stengah giling	1,2
Kacang hijau	6,7	Kentang	0,7

Tabel 2.4 (Lanjutan)

Bahan makanan	Nilai besi (mg)	Bahan makanan	Nilai besi (mg)
Kacang merah	5,0	Daun kacang panjang	6,2
Kelapa tua	2,0	Bayam	3,9
Udang segar	8,0	Sawi	2,9
Hati sapi	6,6	Daun katuk	2,7
Daging sapi	2,8	Kangkung	2,5
Telur bebek	2,8	Daun singkong	2,0
Telur ayam	2,7	Pisang ambon	0,5
Ikan segar	2,0	Keju	1,5
Ayam	1,5	Biskut	2,7
Gula kelapa	2,8	Jagung kuning	2,4

(sumber : Daftar Komposisi bahan makanan, Depkes 1979)

The Centers for Disease Control and Prevention (CDC) merekomendasikan bahwa semua wanita hamil harus mengambil obat suplemen zat besi oral sebagai zat besi tambahan pada kunjungan prenatal pertama dengan dosis rendah (30mg/hari) dan akan diperiksa untuk anemia defisiensi besi.³¹ Wanita hamil dikatakan anemia defisiensi besi apabila konsentrasi Hb kurang dari 9g/dl dan mereka perlukan obat mengandung zat besi dengan dosis oral 60-120 mg/hari. Pemberian preparat 60mg/hari dapat menaikkan kadar Hb sebanyak 1gr% dalam satu bulan.²⁹ Besi tambahan harus diambil ketika diet saja tidak memberikan asupan zat besi yang memadai. Terdapat berbagai jenis suplemen zat besi dari segi pemberian dan dosis, misalnya zat besi bentuk oral dan injeksi. Terapi zat besi oral adalah cara yang paling aman untuk administrasi.³²

Terdapat dua jenis tablet zat besi yang sering diresepkan, yaitu besi ferri dan besi ferro. Tablet besi ferro lebih cepat diserap oleh tubuh dibandingkan tablet besi ferri. Oleh sebab itu, kebanyakan suplemen zat besi mengandung zat besi ferro. Terdapat 3 jenis tablet besi ferro yang umum, yaitu ferrous sulfat, ferrous fumarat, ferrous glukonat. Suplemen ini tersedia dalam berbagai bentuk selain bentuk tablet, misalnya kapsul, cairan, dan tetes. Ketiga bentuk besi umum ferro tersedia dalam dosis 200-300 miligram, dan masing-masing mengandung jumlah besi elemen yang berbeda sesuai dengan kebutuhan tubuh. Besi elemen

merupakan jumlah kandungan besi yang akan diabsorpsi oleh tubuh dari jumlah total kandungan besi. Setiap jenis tablet besi memiliki kandungan besi elemen yang berbeda, misalnya Carbonyl mengandung 100% besi elemen, Ferrous fumarate mengandung rerata 33% besi elemen, Ferrous sulfat mengandung 20% besi elemen, dan Ferrous glukonat mengandung 12% besi elemen.²⁷

Tabel 2.5 : Persentase dan Jumlah Zat Besi dalam senyawa besi yang biasa digunakan.²⁸

Preparat	Senyawa Besi per tablet (mg)	Persentase besi (%)	Besi Elemental per tablet (mg)
Ferrous fumarat	200	33	66
Ferrous glukonat	300	12	36
Ferrous sulfat (7H ₂ O)	300	20	60
Ferrous sulfat, anhydrous	200	37	74
Ferrous sulfat, exsiccated (1H ₂ O)	200	30	60

Sumber : WHO guideline for iron supplementation,2007