

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Darah

Darah adalah cairan jaringan yang tersusun dari sel-sel dan cairan yaitu plasma darah. Darah mengalir ke seluruh tubuh melalui pembuluh-pembuluh darah. Plasma terdiri dari:

1. Air : 91,0%
2. Protein : 8,0% (albumin, globulin, protombin dan fibrinogen)
3. Mineral : 0,9% (Natriumklorida, Natrium bikarbonat, garam fosfat, magnesium, kalsium dan zat besi)

Susanya diisi oleh sejumlah bahan organik, yaitu: glukosa, lemak, urea, asam urat, creatinin, kolesterol dan asam amino. Unsur seluler darah terdiri dari sel darah merah (eritrosit), beberapa jenis sel darah putih dan pecahan sel darah yang disebut trombosit (Catherine, 1995).

Fungsi darah adalah sebagai sistem transportasi dari tubuh, menghantarkan semua bahan kimia, oksigen, dan zat makanan yang diperlukan untuk tubuh supaya fungsi normalnya dapat dijadikan dan menyingkirkan karbondioksida dan hasil buangan lain (Pearce, 2002).

Sel darah putih dan trombosit dibentuk di hati dan limpa pada janin dan disusutkan tulang setelah lahir. Proses pembentukan sel-sel darah merah disebut hemopoiesis (Corwin,2000).

2.1.1 Sel Darah Merah

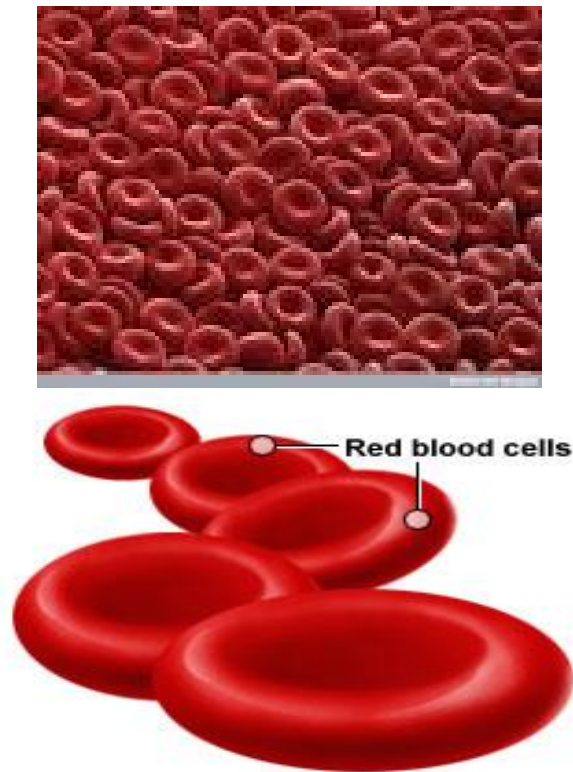
Sel darah merah atau eritrosit berupa cakram kecil bikonkaf, cekung pada kedua sisinya, sehingga terlihat dari samping nampak seperti dua buah bulan sabit yang saling bertolak belakang. Dalam setiap milimeter kubik darah terdapat 5.000.000 sel darah. Kalau dilihat satu persatu warnanya kuning tua pucat, tetapi dalam jumlah besar kelihatan merah dan memberi warna pada darah. Strukturnya terdiri atas pembungkus luar atau stroma berisi massa haemoglobin.

Sel darah merah dibentuk dalam sumsum tulang. Rata-rata panjang hidup darah merah kira-kira 115 hari. Sel mejadi usang dan dihancurkan dalam sistema retikulo-endotelial, terutama dalam limpa dan hati. Globin dari haemoglobin dipecah menjadi asam amino untuk digunakan sebagai protein dalam jaringan-jaringan dan zat besi dalam hem dari haemoglobin dikeluarkan untuk digunakan dalam pembentukan sel darah merah lagi. Sisa hem dari haemoglobin diubah menjadi bilirubin (pigmen kuning) dan biliverdin yaitu yang berwarna kehijau-hijauan yang dapat dilihat pada perubahan warna haemoglobin yang rusak pada luka memar (Pearce,2002).

Pada laki-laki normal jumlah rata-rata sel darah merah permilimeter kubik 5.2000.000 dan pada wanita normal 4.7000.000. Ketinggian tempat hidup seseorang juga mempengaruhi jumlah sel darah merah.

Sel darah merah atau lebih dikenal sebagai eritrosit memiliki fungsi utama untuk mengangkut haemoglobin, dan seterusnya membawa oksigen dari paru-paru menuju jaringan. Jika haemoglobin ini bebas dalam plasma, kurang lebih 3 persennya bocor melalui membran kapiler masuk kedalam saringan glomerulus setiap kali darah melewati kapiler. Oleh karena itu, agar haemoglobin tetap berada

dalam aliran darah, maka Hb harus tetap berada dalam sel darah merah (Guyton, 1990 dan 1997).



Gambar 2.1 Sel darah Merah (Red Blood Cell)

2.1.2 Sel Darah Putih (Leukosit)

Sel-sel yang berinti inti dan sitoplasma bermacam-macam, yang dapat dijumpai dalam lapang pandang. Oleh karena itu, sel-sel ini dinamai sebagai sel eritrosit. Leukosit berfungsi untuk melindungi tubuh terhadap invasi benda asing, termasuk bakteri dan virus (Guyton, 1997).

2.1.3 Trombosit

Trombosit atau platelet bukan merupakan sel, melainkan pecahan granular sel, berbentuk piringan dan tidak berinti. Trombosit adalah bagian terkecil dari unsur selular sumsum tulang dan sangat penting peranannya dalam hemostasis dan pembekuan. Trombosit berfungsi dalam hemostasis (penghentian perdarahan) dan memperbaiki pembuluh darah yang robek (Guyton, 1997).

2.2 Pengertian Haemoglobin

Pigmen merah yang membawa oksigen dalam sel darah merah hewan vertebrata adalah haemoglobin, suatu molekul yang mempunyai berat molekul 64.450. Haemoglobin adalah suatu unit mengandung satu bagian hem yang berkonjugasi dengan suatu polipeptida. Heme adalah suatu derivat porfirin yang mengandung besi. Polipeptida itu secara kolektif disebut sebagai bagian globin dari molekul haemoglobin. Dalam setiap molekul haemoglobin terdapat dua pasang polipeptida (Ganong, 2003).

Haemoglobin adalah protein yang kaya akan zat besi. Memiliki afinitas (daya gabung) terhadap oksigen dan dengan oksigen itu membentuk oksihemoglobin didalam sel darah merah. Dengan melalui fungsi ini maka oksigen dibawa dari paru-paru ke jaringan-jaringan. Jumlah haemoglobin dalam darah normal adalah kira-kira 15gr tiap 100ml darah. Sel darah merah telah melewati masa hidupnya dan hancur maka Hb yang dilepas dari sel akan dicerna oleh sel-sel dari sistem makrofagmonosit. Disini terjadi pelepasan besi bebas kemudian disimpan di tempat penyimpanan yaitu feritin atau digunakan lagi untuk membentuk Hb baru (Pearce, 2002).

2.2.1 Pembentukan Haemoglobin

Menurut Guyton dan Hall, meskipun sel darah muda meninggalkan sumsum tulang dan ke dalam aliran darah membentuk haemoglobin dalam jumlah kecil selama sehari-hari berikutnya namun sintesis haemoglobin tetap berlangsung sampai tingkat normoblast.

Bagian haem dari haemoglobin terutama disintesis dari asam asetat dan gilsin dan sebagian besar sintesis ini terjadi dalam mitokondria. Asam asetat

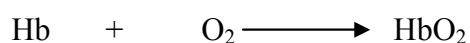
diubah dalam siklus krebs menjadi asam alfa-ketoglutarat kemudian dua molekul asam alfa-ketoglutarat berikatan dengan satu molekul glisin membentuk senyawa pirol. Empat senyawa pirol bersatu membentuk senyawa protoporfirin III, kemudian berikatan dengan besi membentuk haem berikatan dengan satu molekul globin. Molekul globin adalah suatu globulin yang disintesis dalam ribosom retikulum endoplasma, membentuk haemoglobin (Guyton dan Hall,1997).

2.2.2 Fungsi Haemoglobin

Haemoglobin di dalam darah membawa oksigen dari paru-paru ke seluruh jaringan tubuh dan membawa kembali karbondioksida dari seluruh sel ke paru-paru untuk dikeluarkan dari tubuh. Mioglobin berperan sebagai reservoir oksigen : menerima, menyimpan dan melepas oksigen di dalam sel-sel otot. Sebanyak kurang lebih 80% besi tubuh berada didalam haemoglobin (Sunita,2001).

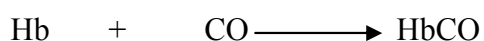
2.2.3 Reaksi-reaksi Haemoglobin

Haemoglobin mengikat oksigen, untuk membentuk oksihemoglobin, oksigen menempel pada Fe^{3+} dalam haem.



Afinitas haemoglobin terhadap O_2 dipengaruhi oleh pH, suhu, dan konsentrasi 2,3 difosfoglisarat (2,3 – DGP) dalam sel darah.

Karbon monoksida (CO) bereaksi dengan haemoglobin membentuk karbon monoksihemoglobin (karboksihemoglobin).



Afinitas haemoglobin untuk oksigen jauh lebih rendah dari pada afinitasnya terhadap karbon monoksida sehingga menggantikan O_2 pada haemoglobin dan menurunkan kapasitas darah sebagai pengangkut oksigen (Ganong, 2002).

2.2.4 Derivad Haemoglobin

Menurut Baron (1995) derivad haemoglobin terdiri dari beberapa macam bentuk diantaranya adalah Oksihaemoglobin, Karbosikheoglobin, Methaemoglobin, Suiphaemoglobin, Mioglobin, Haptoglobin, Haemopeksin, dan Methaemalbumin.

1. Oksihaemoglobin

Oksihaemoglobin merupakan haemoglobin tanpa oksigen (haemoglobin tereduksi) yang mempunyai warna ungu, sedangkan haemoglobin teroksigenasi penuh berwarna kuning – merah dengan tiap pasangan heme + globin membawa 2 atom oksigen dan 1 gram haemoglobin membawa 1,34 ml oksigen. Simbol untuk oksihaemoglobin seharusnya adalah HbO_8 , tetapi HbO_2 lebih konvensional.

2. Karboksihaemoglobin

Karbon monoksida yang terikat dengan haemoglobin 200 kali lebih besar dari pada oksigen, sehingga dengan adanya karbon monoksida (berasal dari pembakaran yang tidak sempurna, gas pabrik atau karena menghisap asap rokok) akan lebih mungkin terbentuk karboksihaemoglobin (heme – CO – globin : $HbCO$).

Karboksihaemoglobin berwarna merah cheri, terutama pada larutan encer. Ketidaksadaran akan timbul jika oksihaemoglobin diganti dengan karboksihaemoglobin sebesar 50% dan kematian terjadi jika penggantian oksihaemoglobin sebesar 80%.

3. Methaemoglobin

Methaemoglobin merupakan hementin-globin yang mengandung $Fe^{3+}OH$. Methaemoglobin tidak dapat mengangkut oksigen untuk pernafasan.

Pada metabolisme tidak haemoglobin normal, ia diedarkan oleh autooksidasi dan reduksi melalui methaemoglobin walaupun kurang dari 1%.

4. Sulphaemoglobin

Sulphaemoglobin berwarna coklat dan tidak dapat mengangkut oksigen pernafasan. Sulphaemoglobin mempunyai struktur yang tidak tetap dan berhubungan dengan methaemoglobin.

5. Mioglobin

Mioglobin adalah haemoglobin yang disederhanakan terdiri dari satu unit haem+globin (sedikit berbeda dari haemoglobin) yang mempunyai satu atom Fe^{2+} dengan berat molekul sekitar 17.000. Karena berat molekulnya rendah, ia cepat dibersihkan oleh plasma. Mioglobin terdapat di dalam otot rangka dan otot jantung, ditempat dimana ia bekerja sebagai reservoir oksigen yang sedikit.

6. Haptoglobin

Haptoglobin berfungsi untuk mengkonfersi besi setelah hemolisa intravaskuler. Haptoglobin mengikat haemoglobin hingga 1,25 gr/l plasma dan hanya diatas konsentrasi tersebut terdapat haemoglobin bebas yang hilang ke dalam urine atau terikat ke hemopeksin, sehingga karena alasan tersebut maka haptoglobin bertanggung jawab terhadap ambang ginjal bagi haemoglobin.

Haptoglobin yang terikat diambil oleh hepar yang disintesa ulang pelan-pelan, kemudin dilepaskan sehingga konsentrasi haptoglobin plasma yang rendah ditemukan setelah hemolisa intravaskular berulang. Haemoglobin yang tetap di dalam plasma, sebagian dioksida menjadi methaemoglobin,

globin dipisahkan meninggalkan hem dan hematin. Batas rujukan bagi haptoglobin plasma total adalah 0,3-1,8gr/l.

7. Haemopeksin

Haemopeksin merupakan 3-glikoprotein yang terikat dengan sisa haemoglobin. Konsentrasinya di plasma yang normal sekitar 0,5gr/dl.

8. Methalbumin

Komponen Methalbumin adalah hematin + albumin yang berwarna coklat. Keberadaannya dalam plasma adalah abnormal.

2.2.5 Kadar Haemoglobin (Hb)

Kadar haemoglobin ialah ukuran pigmen respiratorik dalam butiran-butiran darah merah (Costill, 1998). Jumlah haemoglobin dalam darah normal adalah kira-kira 15 gram setiap 10 ml darah dan jumlah ini biasanya disebut “100 persen” (Pearce, 2002).

Batas normal nilai haemoglobin untuk seseorang sukar ditentukan karena haemoglobin bervariasi diantara setiap suku bangsa. Namun WHO telah menetapkan batas kadar haemoglobin normal berdasarkan umur dan jenis kelamin, normal kadar Hb ibu hamil 11,0-14,0 gr/dl (Arisman, 2002).

2.2.6 Pemeriksaan Haemoglobin

Penetapan kadar haemoglobin dapat dilakukan dengan menggunakan metode kolorimetri yaitu cara cyanmethaemoglobin dan cara sahli. Namun dengan perkembangan zaman dan kemajuan teknologi dapat digunakan juga alat yang lebih canggih yaitu jenis Autanalyzer dengan metode SLS-Haemoglobin.

1. Cara Cyanmethaemoglobin

Prinsip : Kadar haemoglobin ditetapkan dengan cara darah diencerkan dengan drabkins yang mengandung potassium ferri cyanide dan potassium

cyanid. Bahan yang pertama mengosidir haemoglobin menjadi methaemoglobin ini selanjutnya bereaksi dengan potassium cyanide menjadi cyanmethaemoglobin yang berwarna stabil.

Prosedur

- a. 5,0 larutan drabkins dimasukkan ke dalam tabung kolorimetri.
- b. Dengan menggunakan pipet Hb diambil 20 μ l darah (kapiler, EDTA atau oxalate) bagian ujung dan luar pipet dibersihkan lalu darah dimasukkan ke dalam tabung kolorimetri lalu pipet dibilas dengan cara hisap tiup beberapa kali.
- c. Tabung dikocok dan lakukan inkubasi 10 menit.
- d. Baca pada spektrofotometer pada panjang gelombang 540 nm dengan menggunakan larutan drabkins sebagai blanko.
- e. Kadar Hb ditentukan dari perbandingan absorbansi sampel dengan absorbansi standart cyanmethaemoglobin.

Kelebihan : Kesalahan yang didapat hanya sekitar 2%, kadar standart cyanmethaemoglobin.dapat dibeli dan kadarnya bersifat stabil.

Kekurangan : Sampel darah yang keruh dapat menghasilkan absorbansi dengan kadar haemoglobin yang lebih tinggi dari yang sebenarnya. Larutan drabkins harus diganti tiap bulan.

2. Cara Sahli

Prinsip : Haemoglobin dalam darah akan diubah menjadi asam hematin, kemudian setelah penambahan aquades, warna terbentuk dibandingkan dengan standart dalam alat tersebut secara visual.

Prosedur:

- a. Tabung pengencer diisi dengan memipet HCL 0,1N hingga tanda 2gr%
- b. Darah dihisap dengan pipet sahli hingga tanda 20 , hapuslah darah yang melekat pada ujung pipet sebelah luar.
- c. Masukkan darah kedalam tabung berisi HCL 0,1N dan jangan sampai terjadi gelembung udara, kemudian bilas pipet 2-3 kali dengan cara hisap tiup dengan HCl tersebut hingga bersih.
- d. Campurkan isi tabung supaya darah asambersenyawa sehingga berubah menjadi asam hematin kemudian tambahkan aquades setetes demi setetes dan aduk dengan pengaduk.
- e. Bandingkan warna yang terbentuk dengan warna standart. Bacalah kadar haemoglobin dalam gr/100ml draah

Kelebihan : Tidak memerlukan alat spektro fotometer sehingga banyak digunakan di laboratorium-laboratorium kecil. Waktu pemeriksaan cepat (tidak boleh lebu dari 5 menit).

2.3 Zat Besi

2.3.1 Fungsi Zat Besi

Zat besi (Fe) merupakan milroelemen yang esensial bagi tubuh. Zat ini terutama diperlukan dalam hematopoiesis (pembentukan darah) yaitu dalam sintesa Haemoglobin (Hb) (Moehdji, 1992). Seorang ibu yang dalam kehamilannya menderita kekurangan zat besi tidak dapat memberi cadangan zat besi kepada bayinya dalam beberapa jumlah yang cukup pada beberapa bulan pertama. Meskipun bayi itu mendapatkan air susu dari ibunya. Tetapi susu

bukanlah bahan makanan yang banyak mengandung zat besi karena itu diperlukan untuk mencegah anak menderita anemia (Siregar, 2000).

Pada beberapa orang, pemberian tablet zat besi dapat menimbulkan gejala-gejala seperti mual, nyeri di daerah lambung, kadang terjadi diare dan sulit buang air besar (Departemen Kesehatan, 1999), pusing bau logam (Hartono, 2000). Setelah ini mengkonsumsi tablet tersebut, tinja akan berwarna hitam, namun hal ini tidak membahayakan. Frekuensi efek samping tablet besi ini tergantung pada dosis zat besi dalam pil. Bukan pada bentuk campurannya. Semakin tinggi dosis yang diberikan akan kemungkinan efek samping yang diberikan semakin besar tablet zat besi yang diminum dalam keadaan perut terisi akan mengurangi efek samping yang ditimbulkan tetapi hal ini dapat mengurangi tingkat penyerapannya (Wirakusumah, 1999).

2.3.2 Komposisi Zat Besi di Dalam Tubuh

Jumlah zat besi didalam tubuh seorang normal berkisar antara 3-5 gr tergantung dari jenis kelamin, berat badan dan Haemoglobin. Besi didalam tubuh terdapat dalam Haemoglobin sebanyak 1,5-3,0 gr dan sisa lainnya terdapat dalam plasma dan jaringan. Di dalam plasma besi terikat dengan protein yang disebut “transferin” yaitu sebanyak 3-4 gr. Sedangkan dalam jaringan berada dalam suatu status esensial dan bukan esensial. Disebut esensial karena tidak dapat dipakai untuk pembentukan Hb maupun keperluan lainnya (Harvey, 2007).

2.3.3 Sumber Zat Besi

Ada dua jenis zat besi dalam makanan, yaitu zat besi yang berasal dari hewani dan bukan hewani. Walaupun kandungan zat besi hewani dalam makanan hanya antara 5-10% tetapi penyerapannya hanya 5%. Makanan hewani seperti daging, ikan dan

ayam merupakan sumber utama zat besi hem. Zat besi yang berasal dari hem merupakan Hb. Zat besi non hem terdapat dalam pangan nabati, seperti sayur-sayuran, biji-bijian, kacang-kacangan dan buah-buahan (Wirakusumah, 1999).

Asupan zat besi selain dari makanan adalah melalui suplemen tablet zat besi. Suplemen ini biasanya diberikan pada golongan rawan zat besi, yaitu balita, anak sekolah, wanita subur dan ibu hamil. Pemberiaan suplemen tablet zat besi pada golongan rawan kurang zat besi, yaitu balita, anak sekolah, golongan wanita usia subur dan ibu hamil. Pemberian suplemen tablet zat besi pada golongan tersebut dilakukan karena kebutuhan zat besi yang sangat besar, sedangkan asupan dari makanan saja tidak dapat mencukupi kebutuhan tersebut. Makanan yang banyak mengandung zat besi antara lain daging, terutama hati dan jeroan, apricot, prem kering, telur, polong kering, kacang tanah dan sayuran berdaun hijau. Berikut bahan makanan kandungan besi: daging (23,8), sereal (18,0), kedelai (8,8), kacang (8,3), beras (8,0), bayam (6,3), hati sapi (5,2) (Pusdiknakes, 2003).

2.3.4 Penyerapan zat besi

Besi diserap (absorpsi) terutama dalam duodenum dalam bentuk ferro dan dalam suasana asam. Penyerapan zat besi non hem sangat dipengaruhi oleh faktor-faktor penghambat maupun pendorong, sedangkan zat besi hem tidak, penyerapan zat besi dikenal sebagai meat, fish, poultry factory (MFP) (Harvey, 2007).

Tingkat keasaman dalam lambung ikut mempengaruhi kelarutan dan penyerapan zat besi di dalam tubuh. Suplemen zat besi lebih baik dikonsumsi pada saat perut kosong atau sebelum makan, karena zat besi akan lebih efektif diserap apabila lambung dalam keadaan asam (pH rendah).

Disamping faktor yang mendorong penyerapan zat besi non hem, terdapat pula faktor yang menghambat penyerapan, yaitu teh, kopi dan senyawa *Ethylene Diamine Tetraacetic Acid* (EDTA) yang biasa digunakan sebagai pengawet makanan yang menyebabkan penurunan absorpsi zat besi non hem sebesar 50% (Wirakusumah, 1999).

2.3.5 Ekskresi Zat Besi

Berbeda dengan mineral lainnya, tubuh tidak dapat mengatur keseimbangan besi melalui ekskresi. Besi dikeluarkan dari tubuh relatif konstan berkisar antara 1,0-1,5 mg setiap hari melalui rambut, kuku, keringat, air kemih dan terbanyak melalui deskuamasi sel epitel saluran pencernaan.

Lain halnya dengan wanita yang sedang menstruasi dan wanita hamil setiap hari kehilangan besi 0,5-1,0 mg atau 40-80 ml darah dan wanita yang sedang menyusui sebanyak 1,0 mg sehari. Wanita yang melahirkan dengan pendarahan normal akan kehilangan besi 500-550 mg (Harvey, 2007).

2.3.6 Kebutuhan Zat Besi Pada Ibu Hamil

Wanita memerlukan zat besi lebih tinggi daripada laki-laki karena terjadi menstruasi dengan pendarahan sebanyak 50-80 cc 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 semakin anemis (Manuaba, 1998).

Pada saat kehamilan kebutuhan zat besi yang diperlukan sebanyak 900 mg besi (Fe) yaitu meningkatnya sel darah ibu 500 mg besi (Fe), terdapat dalam plasenta 300 mg besi (Fe) dan untuk darah janin sebesar 100 mg besi (Fe). Jika

persediaan cadangan besi (Fe) minimal, maka setiap kehamilan menguras persediaan besi (Fe) dan akhirnya akan menimbulkan anemia pada kehamilan (Manuaba, 1998).

Kebutuhan zat besi selama triwulan pertama relatif kecil yaitu 0,8 mg/hari, makin meningkat dengan pesat selama triwulan kedua dan ketiga hingga 6,3 mg/hari. Sebagian dari peningkatan dapat dipenuhi oleh simpanan zat besi dan peningkatan aditif presentase besi (Fe) yang diserap, tetapi bila zat besi rendah atau tidak sama sekali dan zat besi yang diserap dari makanan sangat sedikit, makanya suplemen zat besi sangat dibutuhkan sekali dalam kehamilan (Demaeyer, 1993).

Kebutuhan zat besi ketika hamil, yaitu rata-rata 800-1040 mg. Kebutuhan ini diperlukan untuk:

1. \pm 300mg diperlukan untuk pertumbuhan janin
2. \pm 50-75mg untuk pembentukan plasenta
3. \pm 500mg digunakan untuk meningkatkan masa haemoglobin maternal / sel darah merah
4. \pm 200mg lebih akan diekskresikan lewat usus, kull dan urin
5. \pm 200mg hilang ketika melahirkan

Perhitungan makan 3x sehari atau 1000-2500 kalori akan menghasilkan 10-15mg zat besi perhari, namun hanya 1-2mg yang diabsorpsi. Jika ibu mengkonsumsi 60mg zat besi, maka diharapkan 6-8mg zat besi yang dapat diabsorpsi, jika dikonsumsi 90 hari maka total zat besi yang diabsorpsi adalah sebesar 720mg dan 180mg dari konsumsi harian ibu (Nasution, 1998).

Besarnya angka kejadian anemia ibu hamil pada trimester I kehamilan adalah 20%, trimester II sebesar 70% dan trimester III sebesar 70%. Hal ini disebabkan karena pada trimester pertama kehamilan, zat besi yang dibutuhkan sedikit disebabkan pertumbuhan janin masih lambat. Trimester kedua hingga ketiga, volume darah dalam tubuh wanita akan meningkat sampai 35%, ini ekuivalen dengan 400mg zat besi untuk memproduksi sel-sel darah merah. Sel darah merah harus mengangkut oksigen lebih banyak untuk janin. Sedangkan saat melahirkan, perlu tambahan besi 300-350mg akibat kehilangan darah. Sampai saat melahirkan, wanita hamil butuh zat besi sekitar 40mg /hari atau dua kali lipat kebutuhan tidak hamil (Nasution, 1998)

Masukan zat besi setiap hari diperlukan untuk mengganti zat besi yang hilang melalui tinja, air kencing dan kulit. Kehilangan basal ini kira-kira 14ug/kg berat badan/hari atau hampir sama dengan 0,9mg zat besi pada laki-laki dewasa dan 0,8mg bagi wanita dewasa. 5,9 kebutuhan zat besi pada ibu hamil berbeda pada setiap umur kehamilannya, pada trimester I naik dari 0,8mg/hari, menjadi 6,3mg/hari pada trimester II dan III. Kebutuhan akan zat besi sangat meningkat kenaikannya. Dengan demikian kebutuhan zat besi pada trimester II dan III tidak dapat dipenuhi dari makanan saja, walaupun makanan yang dimakan cukup baik kualitasnya dan bioavailabilitas zat besi tinggi, namun zat besi juga harus disuplai dari sumber lain agar cukup. 7,9 penambahan zat besi selama kehamilan kira-kira 1000mg, karena mutlak dibutuhkan untuk janin, plasenta dan penambahan volume darah (Nasution, 1998).

1. Trimester 1: kebutuhan zat besi \pm 1mg/hari (kehilangan basal 0,8mg/hari).

Ditambah 30- 40mg untuk kebutuhan janin dan sel darah merah.

2. Trimester II: kebutuhan zat besi \pm 5mg/hari (kehilangan basal 0,8mg/hari) ditambah kebutuhan sel darah merah 300mg dan conceptus 115mg.
3. Trimester III: kebutuhan zat besi 5mg/hari ditambah kebutuhan sel darah merah 150mg dan conceptus 223mg

Besi dalam bentuk fero lebih mudah diabsorpsi maka repat besi untuk pemberian oral tersedia dalam berbagai bentuk garam fero seperti fero sulfat, fero glukonat dan fero fumarat. Ketiga preparat ini umumnya efektif dan tidak mahal. Di Indonesia pil yang sering digunakan adalah ferrosus sulfat, senyawa ini tergolong murah dan dapat di absorpsi sampai 20%. Pemberian preparat besi, yaitu fero sulfat, fero glukonat atau nafero bisirat. Pemberian preparat 60mg/hari dapat menaikkan kadar Hb sebanyak 1gr%/bulan (Nasution, 1988).

2.3.7 Akibat Kekurangan Zat Besi Pada Masa Kehamilan

Kurangnya zat besi dan asam folat akan menyebabkan anemia. Proses kekurangan zat besi sampai menjadi anemia melalui beberapa tahap, awalnya terjadi penurunan simpanan cadangan zat besi, bila tidak dipenuhi masukkan zat besi, lama-kelamaan timbul gejala anemia disertai penurunan kadar Hb. Kadar normal Haemoglobin dalam darah yaitu pada anak balita 11 gr%, anak usia sekolah 12 gr%, wanita dewasa 12gr%, ibu hamil 11 gr%, laki-laki 11 gr%, ibu menyusui 12gr% (DepKes, 1992).

Ciri-ciri gejala anemia tidak khas dan sulit ditemukan tetapi dapat terlihat dari kulit dan konjungtiva yang pucat, tubuh lemah, nafas pendek dan nafsu makan hilang. Penentuan anemia klinis dipengaruhi oleh banyak variabel, seperti ketebalan kulit dan pigmentasi yang tidak dapat diandalkan kecuali pada anemia

berat. Oleh karena itu, pemeriksaan laboratorium sebaiknya digunakan untuk mendiagnosis dan menentukan beratnya anemia (Daemeyer, 1993).

2.3.8 Upaya Pencegahan dan Penanggulangan Anemia Zat Besi Pada Ibu Hamil

Upaya yang dapat dilakukan untuk mencegah dan menanggulangi kurang zat besi pada ibu hamil menurut Departemen Kesehatan (1999) adalah :

1. Meningkatkan konsumsi zat besi dari sumber alami, terutama makanan sumber hewani (hem iron) yang mudah diserap seperti hati, daging, ikan, selain itu perlu ditingkatkan juga, makanan yang banyak mengandung vitamin C dan vitamin A (buah-buahan atau sayuran) untuk membantu penyerapan zat besi dan membantu proses pembentukan Hb.
2. Fortifikasi bahan makanan yaitu menambahkan zat besi, asam folat, vitamin A dan asam amino esensial pada bahan makanan yang dimakan secara luas oleh kelompok sasaran. Penambahan zat besi ini umumnya dilakukan pada bahan makanan hasil produksi industri pangan.
3. Suplementasi besi-folat secara rutin selama jangka waktu tertentu, bertujuan untuk meningkatkan kadar Hb secara cepat. Dengan demikian suplementasi zat besi hanya merupakan salah satu upaya pencegahan dan penanggulangan kurang zat besi yang perlu diikuti dengan cara lainnya.

2.4 Suplementasi Zat Besi Pada Ibu Hamil

2.4.1 Pengertian Suplementasi Tablet Zat Besi

Suplementasi tablet zat besi adalah pemberian zat besi folat yang berbentuk tablet. Tiap tablet 60 mg zat besi elemental dan 0,25 mg asam folat,

yang diberikan oleh pemerintah pada ibu hamil untuk mengatasi masalah anemia gizi besi (DepKes, 1999).

Pemberian suplementasi zat besi menguntungkan karena dapat memperbaiki status Hb dalam waktu yang relatif singkat. Sampai sekarang cara ini masih merupakan salah satu cara yang dilakukan pada ibu hamil dan kelompok yang beresiko tinggi lainnya. Di Indonesia tablet besi yang digunakan ferrous sulfat senyawa ini tergolong murah dan dapat diabsorpsi sampai 20% (Wirakusumah, 1999).

2.4.2 Faktor Yang Mempengaruhi Kepatuhan Mengonsumsi Tablet Zat Besi Pada Ibu Hamil

Menurut Bart (1994) mengutip dari Sackett bahwa mendefinisikan kepatuhan pasien sebagai sejauh mana perilaku individu sesuai dengan ketentuan yang diberikan oleh profesional kesehatan. Kepatuhan sulit diukur karena tergantung pada banyak faktor, diantaranya pasien seringkali tidak mengakui bahwa mereka tidak melakukan apa yang dianjurkan dokter. Untuk itu diperlukan pendekatan yang baik dengan pasien agar dapat mengetahui kepatuhan mereka dalam melakukan pengobatan tersebut.

Arif (2001) mengutip pendapat Taylor, ketidakpatuhan sebagai suatu masalah medis yang berat. Derajat ketidakpatuhan bervariasi sesuai dengan apakah pengobatan tersebut kuratif atau preventif jangka panjang atau jangka pendek.

Menurut Nivven (2002) yang mengutip pendapat dari Dinicola dan Dimatteo bahwa cara meningkatkan kepatuhan, diantaranya melalui perilaku sehat dan pengontrolan perilaku dengan faktor kognitif, dukungan sosial dalam bentuk

dukungan emosional dari anggota keluarga lainnya, teman, waktu dan uang merupakan faktor yang penting dalam kepatuhan terhadap pelaksanaan program medis tentunya ada juga dukungan dari profesional kesehatan.

Tablet zat besi sebagai suplemen yang diberikan pada ibu hamil menurut aturan harus dikonsumsi setiap hari. Namun karena berbagai alasan misalnya pengetahuan, sikap dan tindakan ibu hamil yang kurang baik, efek samping tablet yang ditimbulkan tablet tersebut dapat memicu seseorang untuk kurang mematuhi konsumsi tablet zat besi secara benar, sehingga tujuan dari pemberian tablet tersebut tidak tercapai.

2.5 Kehamilan

2.5.1 Pengertian Kehamilan

Kehamilan merupakan terjadinya pertumbuhan dan perkembangan janin intrauterine mulai sejak konsepsi dan berakhir hingga permulaan persalinan (Manuaba, 2000)

2.5.2 Proses Pembuahan dan Perkembangan Janin

Proses pembuahan dan perkembangan janin dalam rahim di mulai dari sel telur yang tak dapat bergerak bebas dan hanya tergantung pada transportasi tertentu saja, yaitu melalui saluran fallopian menuju uterus berkat aktivitas dari saluran itu sendiri (Hall, 2000).

Sel telur yang sudah dibuahi akan tiba dirongga rahim dalam waktu kurang lebih dari 36 jam dan ditempatkan berdasarkan hasil kerja dari hormon ovarium, sehingga saluran lendir yang menebal itu sudah siap untuk ditempati oleh struktur kecil yang harus diperlakukan dengan sangat hati-hati,

membiarkanannya berkembang dari obyek yang akan menjadi seorang bayi yang beratnya kurang lebi 3,5 kg (Hall, 2000).

Perkembangan janin merupakan suatu proses yang rumit, misalnya sistem-sistem utama secara keseluruhan yang terbentuk dan mulai berfungsi pada akhir bulan ketiga, pada saat mana janin sudah menjadi makhluk hidup. Dalam banyak hal, tiga pertama ini merupakan saat-saat yang paling keritis (Hall, 2000).

2.5.3 Ukuran Sang Janin

Makin lama janin terinkubasi dalm uterus, makin besar janin itu dan makin kuat daya tahannya. Pada akhir bulan kelima, berat sang janin kurang lebih setenga kg, pada akhir bulan ke enam kurang lebih 1,25 kg, pada bulan ke tujuh kurang lebih 2kg, pada bulan ke delapan kurang lebih 2,75kg dan pada bulan kesembilan kehamilan bisa mencapai 3,5kg. Perkembangan sang janin lebih pesat pada awal kehamilan dari pada masa-masa terakhirnya. Berat sel telur yang telah dibuahi meningkat 10.000 kali pada bulan pertama dan hanya 0,3 kali saja pada bulan ke sembilan (Hall, 2000).

2.5.4 Faktor-Faktor Yang Mengalami Kehamilan

Ada tiga faktor yang mempengaruhi kehamilan, yaitu:

a. Faktor fisik

Faktor fisik seorang ibu hamil dipengaruhi oleh status kesehatan dan status gizi. Status kesehatan diketahui dengan pemeriksaan diri dan kehamilan kepelayanan kesehatan terdekat. Selain itu status gizi ibu hamil juga merupakan hal yang sangat berpengaruh selama kehamilan. Kekurangan gizi akan menyebabkan akibat buruk bagi sang bayi dan janinnya. Yang harus diperhatikan adalah ibu hamil harus banyak mengkonsumsi makanan kaya serat, protein dan lain sebagainya (Hall, 2000).

b. Faktor Psikologis

Faktor ini turut mempengaruhi kehamilan, pada faktor ini yaitu stress dan dukungan keluarga. Stress yang terjadi pada ibu hamil dapat mempengaruhi kesehatan ibu dan janin. Janin dapat mengalami keterhambatan perkembangan atau gangguan emosi lahir nanti, jika stress pada ibu hamil tidak tertangani dengan baik. Dukungan keluarga juga merupakan status kesehatan ibu (Hall, 2000).

c. Faktor lingkungan sosial budaya dan ekonomi

Faktor ini mempengaruhi kehamilan dari segi gaya hidup, adat istiadat, fasilitas kesehatan dan ekonomi. Gaya hidup sehat adalah gaya hidup yang digunakan ibu hamil tidak boleh merokok, bahkan kalau perlu selalu menghindari asap rokok dan dimanapun ia berada. Perilaku makan juga harus diperhatikan, terutama yang berhubungan dengan adat-istiadat.

Ekonomi juga menjadi faktor penentu dalam proses kehamilan yang sehat. Kehamilan dengan ekonomi yang cukup dapat memeriksakan kehamilannya secara rutin, merencanakan persalinan di tenaga kesehatan dan melakukan persiapan lainnya dengan baik sejak awal, membuat tabungan bersalin, maka kehamilan dan proses dapat berjalan dengan baik.

2.5.5 Perubahan Fisiologi Kehamilan

Sebagai akibat kehamilan yang normal, maka akan terjadi perubahan-perubahan berganda pada tubuh wanita hamil (Olsen, 2002). Perubahan-perubahan itu antara lain:

a. Sistem Kardiovaskuler

Pada masa kehamilan darah dalam tubuh ibu hamil meningkat. Karena itu, jantung harus bekerja lebih keras, lebih-lebih pada masa hamil tua. Pada

saat yang sama paru-paru terdorong oleh rahim yang makin membesar. Akibatnya wanita itu mudah merasa sesak dan tersengal-sengal, juga cepat merasa lelah

Selama kehamilan, produksi jantung meningkat sampai 1liter/menit, Karena pembesaran pembuluh darah disekitar kandungan, termasuk jalur arteriovena yang disediakan oleh plasenta untuk memberi makanan pada janin. Tekanan nadi cenderung melebar dalam kondisi ini volume debaran jantung meningkat dengan nyata.

b. Darah

Didalam tubuh seorang wanita hamil terdapat persediaan darah dua liter lebih banyak dibandingkan dengan wanita yang tidak hamil. Tambahan darah itu diperlukan untuk mensuplai oksigen dan makanan yang mutlak dibutuhkan bagi pertumbuhan janin.

c. Sistem pencernaan makanan

Selama kehamilan, kombinasi perubahan-perubahan hormonal menyebabkan efek relaksasi pada otot halus seluruh tubuh, termasuk urat-urat nadi. Perut lebih lambat bekerja dan usus kecil menjadi santai. Mekanisme pencernaan cenderung menjadi lambat atau mengalami hambatan dan sering mengalami sembelit.

d. Jaringan lemak

Masa jaringan lemak total bertambah selama kehamilan. Bukan dalam payudara, tetapi juga di daerah bawah kulit umumnya. Lemak ini biasanya dilepaskan kembali sesudah kelahiran pada wanita yang menyusui, yaitu sebagai bahan bakar lagi pembentukan air susu.

2.6 Hubungan Gizi Pada Ibu Hamil

Status gizi ibu hamil mempengaruhi tumbuh kembang janin yang di kandungnya, oleh karena itu penting sekali diperhatikan makanan ibu agar kebutuhan zat-zat ibu dan janin dapat terpenuhi secara optimal.

Keadaan gizi yang baik merupakan hasil kebiasaan untuk memberikan makanan yang bergizi dalam jumlah yang cukup, terutama menjelang kehamilan. Menurut para ahli disarankan bahwa keadaan gizi yang baik seharusnya sudah dipersiapkan sebelum kehamilan.

Ibu hamil harus sering makan agar memenuhi kebutuhan gizi yang meningkat. Makanan ini harus terdiri atas makanan pelindung yang berasal dari empat kelompok makanan utama.

2.6.1 Kebutuhan Zat Gizi Ibu Hamil

Kebutuhan zat-zat gizi ibu hamil dihitung berdasarkan jumlah kebutuhan zat gizi. Oleh karena itu pada saat hamil zat-zat gizi yang lebih banyak dengan mutu gizi yang lebih tinggi dibandingkan dengan kebutuhan dalam keadaan tidak hamil.

Kebutuhan zat gizi ibu hamil perlu mendapat perhatian adalah:

a. Sumber tenaga

Digunakan untuk pertumbuhan dan perkembangan janin, proses biologis yang terjadi dalam tubuh yang meliputi pembentukan sel-sel baru, pemberian nutrisi dari ibu ke janin melalui plasenta serta pembentukan enzim dan hormon sebagai penunjang pertumbuhan janin

Kekurangan energi dalam asupan makanan yang dikonsumsi menyebabkan tidak tercapainya penambahan berat badan ideal bagi ibu hamil.

Sehingga kekurangan itu diambil dari persediaan protein yang akan dipecah menjadi energi.

b. Protein

Protein dibutuhkan sebagai pembentuk jaringan baru pada janin. Kekurangan asupan protein dapat berpengaruh terhadap pertumbuhan janin, keguguran bayi lahir dengan jaringan tubuh dan jaringan pembentuk otak pembangunan, namun bila makanan yang dikonsumsi kurang mengandung hidrat arang dan lemak, maka protein pun akan digunakan untuk mencukupi kebutuhan kalori.

Vitamin dibutuhkan untuk memperlancar proses biologis yang berlangsung dalam tubuh ibu dan janin. Misal, vitamin B₁ dan B₂ sebagai penghasil energi, B₁₂ membantu kelancaran pembentukan sel-sel darah merah, vitamin B₆ sebagai pengatur penggunaan protein tubuh, vitamin C membantu penyerapan kalsium.

d. Mineral

1) Kalsium

Digunakan untuk menunjang pembentukan tulang dan otot serta darah yang penting dan amat dibutuhkan oleh ibu maupun janinnya. Jika ibu hamil kekurangan kalsium, maka kebutuhan kalsium akan diambil dari cadangan kalsium pada tulang ibu sehingga mengakibatkan tulang keropos.

2) Zat besi

Zat besi erat kaitannya dengan anemia atau kekurangan sel darah merah, yaitu sebagai adaptasi terhadap perubahan fisiologis selama kehamilan disebabkan oleh :

- a) Meningkatnya kebutuhan zat besi untuk pertumbuhan janin
- b) Berkurangnya asupan zat besi pada makanan yang dikonsumsi sehari-hari
- c) Adanya kecenderungan rendahnya zat besi pada wanita, sehingga tidak mampu menyuplai kebutuhan zat besi dan mengembalikan persediaan darah yang hilang akibat persalinan sebelumnya
- d) Wanita hamil cenderung mengalami pada trimester terakhir kehamilan, karena pada masa ini janin menimbun cadangan zat besi untuk persiapan bulan pertama setelah kelahiran

Makanan ibu hamil yang mengalami kekurangan zat besi akan mempengaruhi kemampuan otak anak dalam belajar (Dewi, 2009).

2.7 Hipotesis

Berdasarkan tinjauan pustaka dan permasalahan yang ada, maka hipotesis yang dikemukakan adalah:

Ada perbedaan kadar Haemoglobin darah sesudah dan sebelum pemberian suplemen tablet besi (Fe) pada ibu hamil trimester II di Kelurahan Karang Nangka Kecamatan Blega Kabupaten Bangkalan.