

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Konsep Kehamilan**

##### **2.1.1 Pengertian Kehamilan**

Kehamilan terjadi ketika seorang perempuan melakukan hubungan seksual dengan seorang laki-laki dimana sel sperma yang masuk ke dalam rahim seorang perempuan membuahi sel telur yang telah matang. Sperma akan bergerak dari rahim melalui tuba falopi. Jika perempuan tersebut dalam masa subur atau sel telur yang matang maka terjadilah pembuahan (Indiarti, 2008). Kehamilan diawali dari konsepsi atau pertemuan antara ovum dengan sperma sehat dan dilanjutkan dengan fertilisasi, nidasi, dan implantasi (Sulistyawati, 2014).

##### **2.1.2 Pembagian Kehamilan**

Menurut Nugroho (2014) masa kehamilan yang dimulai dari konsepsi sampai lahirnya janin yaitu 280 hari atau 40 minggu atau 9 bulan 7 hari. Periode yang terjadi dalam kehamilan terbagi dalam 3 triwulan atau semester, yaitu :

- a. Trimester I awal kehamilan sampai 14 minggu
- b. Trimester II kehamilan mulai minggu ke 14-28
- c. Trimester III kehamilan 28 minggu-36 minggu.

##### **2.1.3 Perubahan Fisiologis pada Kehamilan**

Menurut Dewi, dkk (2011) perubahan fisik pada ibu hamil meliputi :

- a. Trimester I

Tanda fisik pertama yang dapat dilihat pada beberapa ibu adalah perdarahan sedikit atau spotting sekitar 11 hari setelah konsepsi pada saat embrio melekat pada lapisan uterus. Perdarahan implantasi ini biasanya kurang dari lamanya menstruasi yang normal. Setelah terlambat satu periode menstruasi perubahan fisik berikutnya biasanya adalah nyeri dan pembesaran payudara diikuti oleh rasa kelelahan yang kronis atau menetap dan sering BAK. Morning sickness atau mual muntah biasanya dimulai sekitar 8 minggu dan mungkin berakhir sampai 12 minggu. Pada usia kehamilan 12 minggu

pertumbuhan uterus diatas simfisis pubis dapat dirasakan. Ibu biasanya mengalami kenaikan berat badan sekitar 1-2 Kg selama trimester pertama. Adapun perubahan dari bulan ke bulan adalah :

- 1) Minggu ke 4/ bulan ke 1, ibu terlambat menstruasi. Payudara menjadi nyeri dan membesar. Kelelahan yang kronis atau menetap dan sering BAK mulai terjadi. Keadaan ini berlangsung tiga bulan berikutnya.
- 2) Minggu ke 8/ bulan ke 2, mual muntah atau morning sickness mungkin terjadi sampai usia kehamilan 12 minggu. Uterus berubah dari bentuk pir menjadi globular. Tanda-tanda hegar dan goodell muncul. Serviks fleksi dan leukorea meningkat. Penambahan berat badan belum terlihat nyata.
- 3) Minggu ke 12/ bulan ketiga, tanda chadwick muncul dan uterus naik diatas simfisis. Kontraksi braxton hicks mulai dan mungkin terus berlangsung selama kehamilan. Potensial untuk menderita infeksi saluran kemih meningkat dan ada selama kehamilan. Kenaikan berat badan sekitar 1-2 Kg selama trimester pertama. Plasenta sekarang berfungsi penuh dan memproduksi hormon.

#### b. Trimester II

Uterus akan terus tumbuh. Pada usia kehamilan 16 minggu uterus biasanya berada pada pertengahan antara simfisis pubis dan pusat. Perubahan dari bulan ke bulan adalah sebagai berikut :

- 1) Minggu ke 16/ bulan ke 4

Fundus berada di tengah antara simfisis dan pusat. Berat ibu bertambah 0,4-0,5 Kg selama sisa kehamilan dan mungkin mempunyai banyak energi. Sekresi vagina meningkat (tetapi normal) jika tidak gatal, iritasi atau berbau busuk). Tekanan pada kandung kemih berkurang sehingga frekuensi sering BAK berkurang.

- 2) Minggu ke 20/ bulan ke 5

Fundus mencapai pusat. Payudara memulai sekresi kolostrum. Kantong ketuban menampung 400 ml cairan. Rasa akan pingsan dan pusing mungkin terjadi, terutama jika posisi berubah secara mendadak. Varises pembuluh darah mungkin terjadi. Ibu merasakan gerakan janin. Aerola bertambah gelap. Hidung

tersumbat mungkin terjadi, kram pada kaki mungkin ada dan konstipasi mungkin dialami.

3) Minggu ke 24/ bulan ke 6

Fundus diatas pusat. Sakit punggung dan kram pada kaki mungkin terjadi. Perubahan kulit bisa berupa striae gravidarum, chloasma, linea nigra dan jerawat. Mimisan dapat terjadi dan mungkin mengalami gatal-gatal pada abdomen uterus membesar dan kulit meregang.

c. Trimester III

Pada usia kehamilan 28 minggu fundus berada pada pertengahan antara pusat dan sifoideus. Adapun perubahan dari bulan ke bulan adalah sebagai berikut:

1) Minggu ke 28/ bulan ke 7

Fundus berada di pertengahan antara pusat dan sifoideus. Hemoroid mungkin terjadi. Pernapasan dada menggantikan pernapasan perut. Garis bentuk janin dapat dipalpasi. Rasa panas dalam perut mungkin mulai terasa.

2) Minggu ke 32/ bulan ke 8

Fundus mencapai prosesus sifoideus, payudara penuh dan nyeri tekan. Sering BAK mungkin kembali terjadi. Selain itu mungkin mengalami dipnea.

3) Minggu ke 38/ bulan ke 9

Penurunan bayi ke dalam pelvis/ panggul ibu. Plasenta setebal hampir 4 kali waktu usia kehamilan 18 minggu dan beratnya 0,5-0,6 Kg. Sakit punggung dan sering BAK meningkat. Braxton hicks meningkat karena serviks dan segmen bawah rahim disiapkan untuk persalinan.

#### 2.1.4 Vitamin untuk Ibu Hamil, Makanan, Gizi, Nutrisi

Vitamin untuk ibu hamil serta asupan makanan yang bergizi dan nutrisi yang tepat pada tahap kehamilan sangat penting terutama bagi calon ibu kurang memperhatikan hal tersebut, padahal dengan memperhatikan dan fokus pada gizi, maka proses untuk melahirkan dan bayi yang dilahirkan akan lebih baik. Gizi yang baik pada masa kehamilan akan sangat membantu ibu dan bayi untuk tetap sehat. Perlu diperhatikan bahwasanya kebutuhan akan nutrisi tertentu pada masa kehamilan seperti

kalsium, zat besi, asam folat meningkat. Wanita sebagai calon ibu harus didorong untuk makan-makanan yang banyak mengandung gizi, serta rutin mengontrol berat badan selama masa kehamilan. Pertambahan berat badan yang normal adalah sekitar 10-13 kg untuk wanita yang sebelum kehamilan memiliki berat badan ideal.

Dalam memilih makanan, perlu diketahui bahwa jenis makanan sehat sangat bervariasi. Hal terpenting untuk memenuhi kebutuhan gizi baik untuk wanita hamil maupun bagi bayi yang sedang dikandung adalah dengan mengkonsumsi:

- a. Sayur-sayuran dan buah-buahan, roti dan gandum utuh, cereal dalam jumlah besar.
- b. Produk susu rendah lemak, dan daging tanpa lemak dalam jumlah sedang.
- c. Daging tanpa lemak, ayam, dan ikan.
- d. Makanan tinggi lemak, gula dan garam dalam jumlah kecil.
- e. Kacang yang dikeringkan.
- f. Kacang-kacangan dan biji-bijian.
- g. Susu rendah lemak, keju dan yogurt.
- h. Sayur-sayuran berdaun hijau.
- i. Suplemen asam folat. Seperti halnya diet sehat, suplemen asam folat direkomendasikan untuk dikonsumsi sebelum konsepsi dan pada trimester pertama untuk membantu menurunkan resiko neural tube defects (cacat tabung syaraf) seperti spina bifida.

Masa kehamilan juga menyebabkan terjadinya peningkatan kebutuhan akan zat besi. Janin yang sedang berkembang mengambil sejumlah zat besi dari ibunya hingga 5-6 bulan setelah lahir sehingga kebutuhan akan zat besi meningkat selama kehamilan. Kehilangan zat besi selama kehamilan cenderung menurun karena wanita hamil tidak mengalami menstruasi sehingga bisa menyerap zat besi dari usus dengan lebih baik. Disarankan untuk mengkonsumsi makanan yang menjadi sumber zat besi setiap harinya seperti daging merah dan juga mengkonsumsi makanan yang menjadi sumber vit C, seperti jeruk untuk membantu penyerapan zat besi (Aini, 2013).

### 2.1.5 Asupan Harian Zat Besi bagi Ibu Hamil

Rekomendasi asupan harian atau recommended daily intake (RDI) zat besi untuk wanita hamil adalah 22-36 mg (10-20 mg lebih tinggi dari pada wanita yang tidak hamil). Jumlah kebutuhan tersebut tergantung pada jumlah zat besi yang tersimpan pada tubuh seorang wanita sebelum ia hamil. Jika jumlah “simpanan” zat besi sangat sedikit, maka wanita tersebut asupan lebih yang berasal dari suplemen (Aini, 2013).

### 2.1.6 Angka kecukupan Gizi rata-rata yang dianjurkan pada wanita dewasa dan ibu hamil (perorang perhari)

Tabel 2.3 Angka kecukupan Gizi rata-rata yang dianjurkan pada wanita dewasa dan ibu hamil(perorang perhari)

Kelompok usia (tahun)	Energi (Kkal)	Protein (g)	Vit. A (R E)	Vit C (mg)	Kalsium (mg)	Fosfor (mg)	Besi (mg)	Iodium (µg)
<b>Wanita Dewasa</b>								
19-29	2250	56	500	75	1000	700	26	150
30-49	2150	57	500	75	1000	700	26	150
50-64	1900	57	500	75	1000	700	12	150
<b>Tambahan Ibu Hamil</b>								
Trimester I	+180	+20	+300	+10	+200	+0	+0	+100
Trimester II	+300	+20	+300	+10	+200	+0	+9	+100
Trimester III	+300	+20	+300	+10	+200	+0	+13	+100

(Sumber: Fathonah, 2016)

Tabel 2.4 Zat Gizi Penting pada Trimester II

Jenis Zat Gizi	Untuk Ibu	Untuk Janin
<p><b>Vitamin A</b></p> <p>Setengah beta karoten yang masuk ke tubuh akan diubah menjadi vitamin A</p>	<p>Menjaga sistem imun, membran mukosa, tulang, gigi, kulit, dan rambut yang sehat</p>	<p>Untuk saraf dalam otak, selaput sel, dan penglihatan</p>
<p><b>Vitamin B</b></p> <p>Jumlah yang mengikat diproduksi secara alami dalam tubuh selama kehamilan</p>	<p>B<sub>6</sub> dan B<sub>12</sub> membantu metabolisme protein (protein tambahan diperlukan selama kehamilan)</p>	<p>Untuk perkembangan sistem saraf; memproses asam lemak, dan sumber energi</p>
<p><b>Vitamin C</b></p> <p>Vitamin ini tidak dapat disimpan sehingga harus dikonsumsi rutin, tetapi tidak lebih dari 500 mg perhari</p>	<p>Untuk produksi hormon, meningkatkan sistem imun dan penyerapan besi</p>	<p>Untuk produksi kolagen, pertumbuhan jaringan dan tulang, gigi, serta kulit yang sehat</p>
<p><b>Vitamin D</b></p> <p>Kebutuhan meningkat selama kehamilan, terutama bila tidak punya waktu cukup berada di luar ruangan</p>	<p>Untuk penyimpanan vitamin D bagi janin, untuk kerja hormon serta penyerapan kalsium dan fosfat</p>	<p>Untuk pertumbuhan tulang yang kuat, terutama tengkorak dan gigi janin</p>
<p><b>Asam folat</b></p> <p>Tubuh hanya menyiapkan sedikit asam folat sehingga suplemen</p>	<p>Untuk kerja hormon, metabolisme protein, pelepasan energi, dan sistem saraf yang sehat</p>	<p>Untuk perkembangan sistem saraf terutama tulang belakang</p>

asam folat mungkin diperlukan		
<b>Besi</b> Jumlah sel darah merah dalam tubuh meningkat 30% selama kehamilan	Untuk produksi hemoglobin dan mencegah anemia	Untuk produksi hemoglobin
<b>Kalsium</b> Janin mengumpulkan kalsium dengan cepat selama trimester pertama	Untuk kesehatan tulang dan gigi	Untuk kontraksi otot dan transmisi saraf
<b>fosfor</b>	Untuk produksi energi dan metabolisme; diperlukan untuk produksi ASI	Membantu membentuk serta menjaga tulang dan gigi yang sehat
<b>Magnesium</b>	Untuk metabolisme protein dan karbohidrat	Untuk pertumbuhan janin, bersama dengan kalsium untuk membentuk otot, sel, dan saraf; untuk fungsi hati dan jantung janin

(Sumber: Fathonah, 2016)

#### 2.1.4 Kebutuhan Dasar Ibu Hamil Sesuai Dengan Tahap Perkembangannya

##### a. Kebutuhan Fisik Ibu Hamil Trimester I, II, III

###### 1) Oksigen

Pada dasarnya kebutuhan oksigen semua manusia sama yaitu udara yang bersih, tidak kotor atau polusi udara, tidak bau, dsb. Pada prinsipnya hindari

ruangan / tempat yang dipenuhi polusi udara (terminal, ruangan yang sering dipergunakan untuk merokok).

## 2) Nutrisi

Ibu yang sedang hamil bersangkutan dengan proses pertumbuhan yaitu pertumbuhan fetus yang ada di dalam kandungan dan pertumbuhan berbagai organ ibu, pendukung proses kehamilan seperti adneksa, mammae, dll.

## 3) Personal Higiene

### a) Mandi

Mandi diperlukan untuk kebersihan kulit terutama untuk perawatan kulit karena pada ibu hamil fungsi ekskresi keringat bertambah. Dan menggunakan sabun yang ringan dan lembut agar kulit tidak teriritasi. Mandi berendam air hangat selama hamil tidak dianjurkan karena apabila suhu tinggi akan merusak janin jika terjadi pada waktu perkembangan yang kritis, dan pada trimester III mandi berendam dihindari karena resiko jatuh lebih besar, dikarenakan keseimbangan tubuh ibu hamil sudah berubah.

### b) Payudara

Puting harus dibersihkan. Persiapan menyusui dengan perawatan puting dan kebersihan payudara.

### c) Perawatan vagina / vulva

Celana dalam harus kering. Jangan gunakan obat/ menyemprot ke dalam vagina. Sesudah BAB/BAK dilap dengan lap khusus. Tidak melakukan vaginal touching.

### d) Istirahat atau tidur

Beberapa wanita mempunyai keawatiran mengenai posisi tidur dan kebiasaan tidur selama kehamilan. Beberapa ingin mengetahui apakah mereka boleh tidur tengkurap. Dengan semakin berkembangnya kehamilan, anda akan sulit memperoleh posisi tidur yang nyaman. Cobalah untuk tidak berbaring terlentang sewaktu tidur. Dengan membesarnya rahim, berbaring terlentang bisa menempatkan rahim di atas pembuluh darah yang penting

(vena cava inferior) yang berjalan ke bawah dibagian perut. Hal ini dapat menyebabkan peredaran darah ke bayi dan bagian-bagian tubuh anda, berkurang. Beberapa wanita hamil juga mengalami kesulitan bernafas bila mereka berbaring terlentang. Berbaring tengkurap juga tidak baik karena tindakan ini akan menyebabkan tekanan yang cukup besar pada rahim yang sedang membesar, sehingga terjadi masalah ketidaknyamanan. Makin besar hamil makin sulit untuk tidur tengkurap. Belajarlah posisi tidur menyamping sejak awal. Manfaatnya akan diperoleh sewaktu kehamilan makin membesar. Kadang-kadang akan membantu dengan mengganjal beberapa bantal. Letakan satu di belakang sehingga jika berguling terlentang tubuh tidak berbaring datar. Letakkan sebuah bantal yang lain antara lain diantara kedua tungkai atau ganjal kaki dengan bantal (Pantikawati, dkk, 2010).

## **2.2 Konsep Anemia**

### **2.2.1 Definisi Anemia**

Anemia dalam kehamilan merupakan kadar sel darah merah (eritrosit) dalam sirkulasi darah atau massa hemoglobin sehingga tidak bisa memenuhi fungsinya sebagai pembawa oksigen ke seluruh jaringan (Tarwoto & wasnidar, 2007). Menurut WHO anemia adalah suatu keadaan dimana kadar hemoglobin < 11 gr/dl pada trimester I dan III, atau jika kadar hemoglobin <10,5 gr/ dL pada Trimester II. Anemia adalah kondisi kadar hemoglobin yang kurang dari batas normal untuk kelompok wanita usia subur. Di Indonesia umumnya anemia disebabkan oleh kekurangan zat besi, sehingga dikenal dengan istilah anemia gizi besi. Anemia defisiensi besi merupakan salah satu gangguan yang sering terjadi selama kehamilan. Ibu hamil umumnya mengalami deplesi besi sehingga hanya memberi sedikit besi kepada janin yang dibutuhkan untuk metabolisme besi yang normal selanjutnya mereka akan menjadi anemia pada saat kadar hemoglobin turun sampai di bawah 11 gr/dL selama Trimester III (Saefuddin, 2009).

### **2.2.2 Penggolongan status Anemia dalam Kehamilan**

Penggolongan status anemia menurut World Health Organization (WHO) adalah

- a. Tidak anemia : 11 gr/dL
- b. anemia ringan : 9-10 gr/dL
- c. anemia sedang : 7-8 gr/dL
- d. anemia berat :  $\leq 7$  gr/dL

### 2.2.3 Klasifikasi anemia dalam kehamilan

- a. anemia hemolitik

anemia yang terjadi akibat sel darah cepat hancur dari pembentukannya

- b. anemia hipoplastik

anemia yang terjadi akibat sumsum tulang kurang mampu memproduksi sel-sel darah merah

- c. anemia megaloblastik

anemia yang terjadi akibat kekurangan asam folat

- d. anemia defisiensi besi

penurunan sel darah merah akibat kekurangan zat besi. Berikut penjelasannya:

- 1) patofisiologi anemia defisiensi besi adalah meningkatnya darah hingga 50% dalam kehamilan (hypervolemia), penambahan sel darah merah tidak sebanding dengan plasma darah (plasma darah 30%, sel darah merah 18% Hb 19%).
- 2) Etiologi anemia defisiensi zat besi dapat disebabkan oleh rendahnya asupan zat besi, karena makan saja tidak cukup untuk menambah asupan zat besi (Fe), pada saat kehamilan kebutuhan zat besi meningkat
- 3) Tanda dan gejala anemia defisiensi besi diantaranya cepat lelah, hal ini disebabkan karena simpanan oksigen dalam jaringan otot kurang sehingga metabolisme otot terganggu. Nyeri kepala dan pusing merupakan kompensasi dimana otak kekurangan oksigen, karena daya angkut hemoglobin berkurang.
- 4) Komplikasi pada anemia defisiensi besi yaitu pada trimester I terjadi missed abortion, kelainan kongenital, dan abortus. Trimester II terjadi kelahiran

prematurn, perdarahan antepartum, gangguan pertumbuhan janin dalam rahim, asfiksia, IQ bayi rendah. Dan pada trimester III terjadi gangguan his primer dan sekunder, janin lahir anemia, persalinan dengan tindakan, dan ibu mudah lelah.

- 5) Pencegahan anemia defisiensi besi yaitu dengan menganjurkan makan sayur-sayuran yang lebih banyak mengandung protein, vitamin dan mineral. Pemberian tablet besi dan vitamin C untuk membantu penyerapan zat besi.

#### **2.2.4 Faktor-faktor yang berhubungan anemia ibu hamil menurut Tristiyanti (2006)**

##### **a. Karakteristik**

Umur, pendidikan, pengetahuan gizi, pekerjaan dan pendapatan. Umur ibu pada saat hamil akan mempengaruhi timbulnya anemia. Bila umur ibu pada saat hamil relatif muda (<20 tahun) akan beresiko anemia. Hal itu dikarenakan pada umur tersebut masih terjadi pertumbuhan yang membutuhkan zat gizi lebih banyak dibandingkan dengan umur di atasnya. Bila zat gizi yang dibutuhkan tidak terpenuhi, akan terjadi kompetisi zat gizi antara ibu dengan bayinya (Wijianto 2002). Menurut [Depkes] (2001), kadar Hb 7.0 - 10.0 g/dl banyak ditemukan pada kelompok umur <20 tahun (46%) dan kelompok umur 35 tahun atau lebih (48%). Rendahnya tingkat pendidikan ibu hamil dapat menyebabkan keterbatasan dalam upaya menangani masalah gizi dan kesehatan keluarga (Hermina 1992 diacu dalam Wijianto 2002). Ibu hamil dengan tingkat pendidikan rendah (tidak sekolah, tidak tamat SD dan tamat SD) sebanyak 66.15 % menderita anemia dan merupakan prevalensi terbesar dibandingkan dengan kategori pendidikan sedang maupun tinggi (Mulyono 1994 diacu dalam Wijianto 2002). Pendidikan formal sangat penting dalam menentukan status gizi keluarga. Kemampuan baca tulis di pedesaan akan membantu dalam memperlancar komunikasi dan penerimaan informasi, dengan demikian informasi tentang kesehatan akan lebih mudah diterima oleh keluarga (Sukarni 1989). Oppeneer dan Vervoren (1983) diacu dalam Handayani (2000) menyatakan bahwa tingkat pendidikan yang dicapai seseorang mempunyai hubungan nyata dengan pengetahuan gizi dari makanan yang dikosumsinya.

##### **b. Jarak kelahiran**

Salah satu penyebab yang dapat mempercepat terjadinya anemia pada wanita adalah jarak kelahiran yang pendek (Soejonoes 1991 diacu dalam Darlina 2003).

Hal ini disebabkan karena adanya kekurangan nutrisi yang merupakan mekanisme biologis dari pemulihan faktor hormonal (Malem 1998 diacu dalam Darlina 2003). Menurut data Badan Koordinasi Berencana Nasional [BKKBN] (1995) diacu dalam Darlina (2003), jarak persalinan yang baik adalah minimal 24 bulan.

c. Paritas

Paritas atau jumlah persalinan juga berhubungan dengan anemia. Hasil SKRT 1985-1986 diacu dalam Wijianto (2002) menyatakan bahwa prevalensi anemia pada kelompok paritas 0 lebih rendah daripada paritas 5 ke atas. Semakin sering seorang wanita melahirkan maka semakin besar resiko kehilangan darah dan berdampak pada penurunan kadar Hb. Setiap kali wanita melahirkan, jumlah zat besi yang hilang diperkirakan sebesar 250 mg. Hal tersebut akan lebih berat lagi apabila jarak melahirkan relatif pendek.

d. Kunjungan ANC (Ante Natal Care)

Departemen Kesehatan menganjurkan agar setiap ibu hamil yang diperiksa kehamilan (ANC) oleh petugas kesehatan, minimal harus menerima 5T. Maksud dari 5T adalah ibu hamil yang melakukan ANC pernah ditimbang badan, diukur tensi/ tekanan darah, menerima tablet Fe, menerima imunisasi TT dan diperiksa tinggi fundus uteri (SKRT 2001).

## **2.2.5 Konsep Kadar Hemoglobin**

a. Pengertian

Hemoglobin adalah pigmen merah pembawa oksigen pada eritrosit, dibentuk oleh eritrosit yang berkembang dalam sumsum tulang. Hemoprotein mengandung empat gugus heme dan globin serta mempunyai kemampuan oksigenasi reversible (Dorland, 2010).

Hemoglobin adalah protein kompleks yang terdiri atas protein, globin, dan pigmen heme yang mengandung zat besi. Hemoglobin berfungsi sebagai pembawa oksigen yang kaya akan zat besi dalam sel darah merah, dan oksigen dibawa dari paru-paru ke dalam jaringan (Briawan, 2013).

b. Sintesa Hemoglobin

Hemoglobin disintesa selama proses maturasi eritrositik. Proses sintesa heme berlaku dalam semua sel tubuh manusia kecuali eritrosit yang matang. Pusat penghasil utama heme (porfirin) adalah sumsum tulang merah dan hepar. Heme yang dihasilkan dari precursor eritroid adalah identic dengan sitokrom dan mioglobulin. Aktivitas prelimener yang memulai pembentukan heme yaitu sintesa porfirin berlaku apabila suksinil-koenzim A (CoA) berkondensasi dengan glisin. Asam adipat yaitu perantara yang tidak stabil yang dihasilkan melalui proses kondensasi tersebut akan mengalami proses dekarboksilasi menjadi asam delta-aminolevulenat (ALA). Reaksi kondensasi pada awalnya ini berlaku pada mitokondria dan memerlukan vitamin B6. Faktor pembatas penting pada tahap ini adalah kadar konversi kepada delta ALA yang dikatalisir oleh enzim ALA-sintesa. Aktivitas enzim ini dipengaruhi oleh eritropoietin dan kofaktor piridoksal fosfat (vitamin B6). Langkah terakhir yang berlangsung di mitokondria melibatkan pembentukan protoporphirin dan melibatkan ferum untuk pembentukan heme. Empat dari enam posisi ferro menjadi protoporphirin oleh enzim heme sintesa ferrocelatase. Langkah ini melengkapkan pembentukan heme, yaitu komponen yang mengandung empat cincin pirol yang dihubungkan oleh jembatan methane supaya membentuk struktur tetrapirrol yang lebih besar.

Struktur dan produksi globin tergantung pada control genetik. Sekuens spesifik asam amino dimulai oleh tiga kode dari basis DNA yang diwariskan secara genetik. Sekurang-kurangnya terdapat lima lokasi yang mengarahkan sintesa globin. Kromosom 11 (rantai non-alfa) dan kromosom 16 (rantai alfa) menempati lokasi untuk sintesa globin. Rantai polipeptida bagi globin diproduksi di ribosom seperti yang terjadi pada tubuh protein yang lain. Sintesa globin sangat berkoordinasi dengan sintesa porfirin. Apabila sintesa globin terganggu maka proses sintesa porfirin akan menjadi berkurang dan sebaliknya. Walaupun begitu, tiada kaitan antar jumlah pengambilan zat besi dengan gangguan pada protoporphirin atau sintesa globin. Sekiranya jumlah globin berkurang, ferum akan berakumulasi didalam sitoplasma sel sebagai ferritin yang beragresi (Turgeon, 2005)

### **2.2.6 Fungsi Hemoglobin**

Selain berperan dalam tranportasi oksigen, hemoglobin juga berperan sebagai molekul transduser panas melalui siklus oksigenasi-deoksigenasi. Hemoglobin

merupakan petanda proses penuaan hemoglobin. Aktivitas enzimatis hemoglobin mempunyai peranan dalam interaksi dengan obat, selain itu ia juga merupakan sumber katabolit fisiologi yang aktif.

### **2.2.7 Penyebab menurunnya Kadar Hemoglobin**

Menurut Proverawati dan Siti Asfiah (2009) penyebab menurunnya hemoglobin adalah:

- a. Makanan yang kurang bergizi
- b. Gangguan pencernaan dan malabsorpsi
- c. Kurangnya zat besi dalam makanan
- d. Kebutuhan zat besi yang meningkat
- e. Kehilangan darah banyak
- f. Penyakit-penyakit kronis seperti TBC, cacing usus, malaria dan lain-lain

Sedangkan faktor predisposisi terbesar terjadinya konsentrasi kadar hemoglobin yang turun di bawah normal adalah status gizi yang buruk dengan defisiensi multivitamin

### **2.2.8 Faktor-faktor yang mempengaruhi Kadar Hemoglobin**

Menurut WHO dalam Zarianis (2006) dan Murray (2009) faktor-faktor yang mempengaruhi kadar hemoglobin dibagi menjadi dua yaitu:

- a. Faktor internal
  - 1) Kecukupan zat besi dalam tubuh

Zat besi mempunyai peran dalam sintesis hemoglobin dalam sel darah merah dan mioglobin dalam sel otot. Kurang lebih 4% zat besi di dalam tubuh berada sebagai mioglobin dan senyawa-senyawa zat besi sebagai enzim oksidatif

- 2) 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, enzim hem dan nonhem adalah bentuk besi

fungsional dan berjumlah 25-55 mg/kg BB, sedangkan besi cadangan apabila digunakan untuk fungsi-fungsi fisiologis jumlahnya 5-25 mg/kg BB.

3) Keasaman pH

Keasaman bertambah dan kadar ion H<sup>+</sup> meningkat dan melemahkan ikatan antara O<sub>2</sub> dan Hb sehingga afinitas Hb terhadap O<sub>2</sub> berkurang sehingga Hb melepaskan lebih banyak O<sub>2</sub> ke jaringan

4) Tekanan Parsial CO<sub>2</sub>

PCO<sub>2</sub> darah meningkat di kapiler sistemik, CO<sub>2</sub> berdifusi dari sel ke darah mengikuti penurunan gradasi menyebabkan penurunan afinitas Hb terhadap O<sub>2</sub>, kurva disosiasi O<sub>2</sub> Hb bergeser ke kanan dan sebaliknya

5) Tekanan Parsial O<sub>2</sub>

Apabila PO<sub>2</sub> darah meningkat, Hb berikatan dengan sejumlah O<sub>2</sub> mendekati 100% jenuh, afinitas Hb terhadap O<sub>2</sub> bertambah dari kurva disosiasi O<sub>2</sub> bergerak ke kiri dan sebaliknya.

6) Temperatur atau suhu

Panas yang dihasilkan dari reaksi metabolisme dari kontraksi-kontraksi otot melepaskan banyak asam dan panas menyebabkan temperatur tubuh naik dan sel aktif perlu banyak O<sub>2</sub> dari Oksidasi Hb.

b. Faktor eksternal

1) Reagen

Reagen adalah bahan pereaksi yang mempunyai kualitas baik mulai saat penerimaan, semua reagen harus diperhatikan kedaluarsa dan keutuhannya.

2) Metode

Petugas laboratorium harus senantiasa bekerja dan mengacu pada metode yang digunakan

3) Bahan pemeriksaan

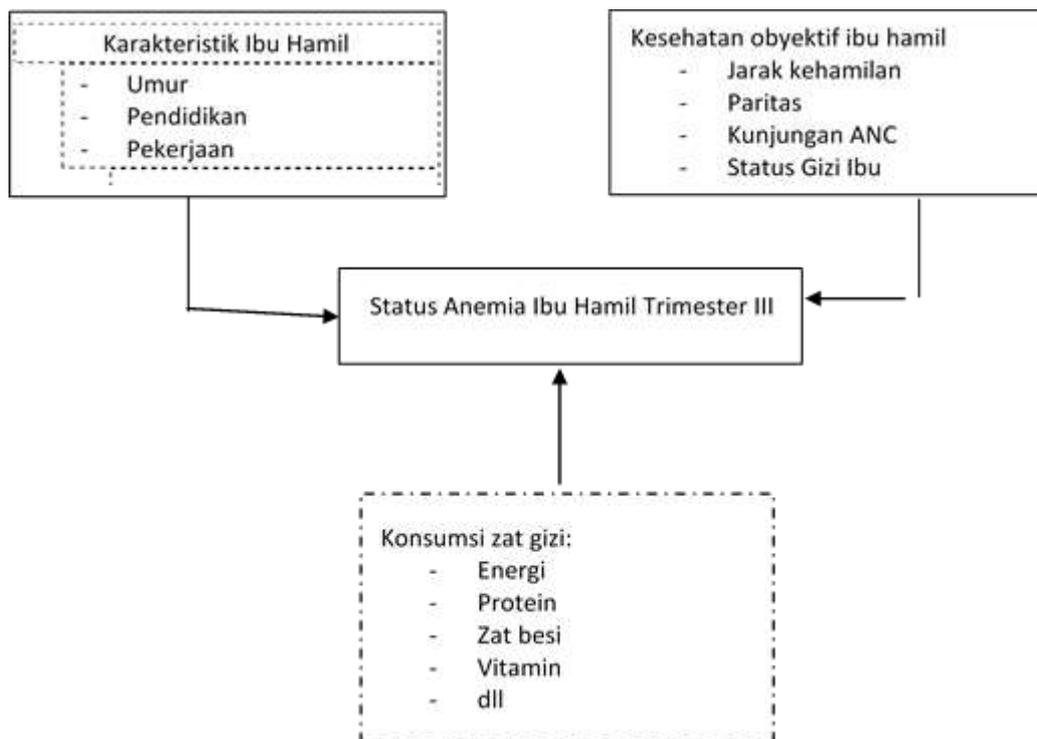
Meliputi cara pengambilan spesimen, pengiriman, penyimpanan, dan persiapan sampel.

#### 4) Lingkungan

Berupa keadaan ruang kerja, cahaya, suhu ruangan, luas dan tata ruang

### 2.3 Kerangka Konsep

Menurut Hidayat (2010) kerangka konsep adalah model konseptual yang berkaitan bagaimana peneliti menyusun teori atau menghubungkan secara logis beberapa faktor yang dianggap penting untuk masalah. Berikut merupakan kerangka konsep dari penelitian ini yaitu :



**Gambar 2.1 Kerangka Konsep “ Faktor-faktor Determinan yang Berhubungan dengan Status Anemia pada Ibu Hamil Trimester III di BPM Sri Wahyuningsih Pakisaji Kabupaten Malang”**