

## **BAB 2**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Tinjauan tentang Zat Besi**

##### **2.1.1 Pengertian Zat Besi**

Zat besi adalah mineral mikro yang paling banyak terdapat di dalam tubuh manusia yaitu sebanyak 3-5 gram di dalam tubuh manusia dewasa. Senyawa ini merupakan mikro elemen esensial bagi tubuh yang diperlukan dalam hemopoiesis atau pembentukan darah dalam sintesa hemoglobin (Almatsier, 2004).

##### **2.1.2 Kebutuhan Zat Besi**

Zat besi juga unsur penting dalam mempertahankan daya tahan tubuh, agar kita tidak mudah terserang penyakit. Menurut penelitian, orang dengan kadar Hb kurang dari 10 gr/dl memiliki kadar sel darah putih (untuk melawan bakteri) yang rendah pula. Jumlah zat besi didalam tubuh bervariasi menurut umur, jenis kelamin, dan kondisi fisiologis tubuh. Pada orang dewasa sehat, jumlah zat besi diperkirakan lebih dari 4.000 mg, dengan sekitar 2.500 mg ada dalam hemoglobin. Didalam tubuh sebagian zat besi (sekitar 1.000 mg) disimpan di hati berbentuk ferritin. Saat konsumsi zat besi dari makanan tidak cukup, zat besi dari ferritin dikerahkan untuk memproduksi Hb.

Jumlah zat besi yang harus diserap tubuh setiap hari hanya 1 mg atau setara dengan 10-20 mg zat besi yang terkandung dalam makanan. Zat besi pada pangan hewani lebih tinggi penyerapannya yaitu 20-30%, sedangkan dari sumber nabati hanya 1-6%. Sebenarnya, tubuh mempunyai mekanisme menjaga keseimbangan zat besi dan mencegah berkembangnya kekurangan zat besi. Tubuh mampu mengatur penyerapan zat besi sesuai kebutuhan tubuh dengan

meningkatkan penyerapan pada kondisi kekurangan dan menurunkan penyerapan saat kelebihan zat besi. Begitupun anemia tetap bisa menyerang siapa saja. Diantaranya, mereka yang karena aktif, amat sibuk, dan punya keterbatasan waktu, tidak bisa mengikuti pola makan yang memenuhi kebutuhan zat besi.

Kemungkinan lain adalah meningkatnya kebutuhan karena kondisi fisiologis, misalnya pada ibu hamil. pada trimester pertama kehamilan, zat besi yang dibutuhkan sedikit karena tidak terjadi menstruasi dan pertumbuhan janin masih lambat. Menginjak trimester kedua hingga ketiga, volume darah dalam tubuh wanita akan meningkat sampai 35%, ini ekuivalen dengan 450 mg zat besi untuk memproduksi sel-sel darah merah. Sel darah merah harus mengangkut oksigen lebih banyak untuk janin. Sedangkan saat melahirkan, perlu tambahan zat besi 300-350 mg akibat kehilangan darah. Sampai saat melahirkan, wanita hamil butuh zat besi sekitar 40 mg per hari atau dua kali lipat kebutuhan kondisi tidak hamil.

Pada wanita hamil, anemia defisiensi besi disebabkan oleh konsumsi makanan yang tidak memenuhi syarat gizi dan kebutuhan yang meningkat. Selain itu, kehamilan berulang dalam waktu singkat. Cadangan zat besi ibu yang belum pulih akhirnya terkuras untuk keperluan janin yang dikandung berikutnya. Jadi, kebutuhan zat besi untuk tiap wanita berbeda-beda sesuai siklus hidupnya. Wanita dewasa tidak hamil kebutuhannya sekitar 26 mg per hari, sedangkan wanita hamil perlu tambahan zat besi sekitar 20 mg perhari (Admin, 2007).

### **2.1.3 Metabolisme Zat Besi**

Besi dalam makanan yang dikonsumsi berada dalam bentuk ikatan ferri maupun ikatan ferro. Zat besi dalam bentuk ferri dalam getah lambung direduksi

menjadi bentuk ferro yang lebih mudah diserap oleh sel mukosa usus. Adanya vitamin C juga membantu dalam proses reduksi tersebut. Didalam sel mukosa, ferro dioksidasi menjadi ferri, kemungkinan bergabung dengan apoferritin membentuk protein yang mengandung besi yaitu ferritin. Selanjutnya, untuk masuk ke plasma darah, besi dilepaskan dari ferritin dalam bentuk ferro, sedangkan apoferritin yang terbentuk kembali akan bergabung lagi dengan ferri hasil oksidasi didalam sel mukosa. Setelah masuk ke dalam plasma, maka besi ferro segera dioksidasi menjadi ferri untuk digabungkan dengan protein spesifik yang mengikat besi yaitu transferin.

Plasma darah disamping menerima zat besi berasal dari penyerapan makanan, juga menerima zat besi dari simpanan, pemecahan hemoglobin dan sel-sel yang telah mati. Sebaliknya, plasma harus mengirim zat besi ke sumsum tulang untuk pembentukan hemoglobin, juga sel endotelial untuk disimpan, dan kesemua sel untuk fungsi enzim yang mengandung zat besi. Jumlah zat besi yang setiap hari diganti sebanyak 30-40 mg. Dari jumlah ini hanya sekitar 1 mg yang berasal dari makanan. Banyaknya besi yang dimanfaatkan untuk pembentukan hemoglobin umumnya sebesar 20-25 mg per hari. Pada kondisi dimana sumsum tulang berfungsi baik, dapat memproduksi sel darah merah dan hemoglobin sebesar enam kali. Besi yang berlebihan disimpan sebagai cadangan dalam bentuk ferritin dan hemosiderin didalam sel parenkim hepatic, sel retikuloendotelial sumsum tulang hati dan limfa. Ekskresi besi dari tubuh sebanyak 0,5-1,0 mg per hari, dikeluarkan bersama-sama urine, keringat, dan faeces. Dapat pula besi dalam hemoglobin keluar dari tubuh melalui perdarahan dan menstruasi (Suhardjo, 1992).

#### **2.1.4 Absorpsi Zat Besi**

Penyerapan zat besi terjadi dalam lambung dan usus bagian atas yang masih bersuasana asam, banyaknya zat besi oleh makanan dapat dimanfaatkan tubuh tergantung pada tingkat absorpsinya. Jumlah zat besi yang diserap tergantung dari bentuk, jumlah dan adanya zat-zat lain. Bahan makanan seperti daging, ikan, sereal dan sayur-sayuran maupun tablet besi 320 mg mengandung 60 mg zat besi apabila ditambah dengan vitamin A atau C dalam bentuk asam askorbat murni atau kembang kol yang meningkatkan daya serap preparat besi tersebut. Sebaliknya, dengan meminum teh akan menimbulkan penghambatan penyerapan zat besi adalah tannin dalam teh, kopi, fosfitin dalam kuning telur, protein kedelai, phytat. Zat-zat gizi ini dengan zat besi membentuk senyawa yang tidak larut air sehingga sulit di absorpsi. Tingkat keasaman lambung juga menentukan tingkat daya larut zat besi, kekurangan asam klorida didalam lambung atau penggunaan obat-obatan yang bersifat antacid menghalangi absorpsi zat besi (Almatsier, 2004).

Kadar zat besi dalam plasma berperan dalam mengatur absorpsi zat besi. Absorpsi zat besi meningkat bila terjadi defisiensi zat besi, cadangan zat besi kurang dan meningkatkan eritropoesis. Zat besi yang diberikan sebagai terapi, absorpsinya dipengaruhi oleh bentuk sediaan zat besi, dosis, jumlah serta jenis makanan atau minuman yang dikonsumsi (William, 2008).

#### **2.1.5 Efek Samping Zat Besi**

Efek samping yang timbul dari sediaan oral sangat tergantung dengan jumlah zat besi yang dapat larut dan diabsorpsi pada setiap pemberian. Gejala yang timbul dapat berupa mual, nyeri lambung, dyspepsia dan konstipasi yang

menimbulkan rasa tidak nyaman atau tidak dapat ditoleransi oleh wanita. Gangguan ini biasanya ringan dapat dikurangi dengan pemberian sesudah makan. Selain itu, faeces akan terlihat hitam (Jordan, 2004).

## **2.2 Asupan Gizi**

### **2.2.1 Kebutuhan Gizi Ibu Hamil**

Kebutuhan zat-zat gizi ibu hamil dihitung berdasarkan jumlah kebutuhan zat gizi dalam keadaan tidak hamil ditambah dengan jumlah yang dibutuhkan untuk pertumbuhan alat-alat kandungan untuk menjaga kesehatan ibu dan anak. Oleh karena itu pada saat hamil diperlukan zat-zat gizi yang lebih banyak dengan mutu gizi yang tinggi dibandingkan dengan kebutuhan dalam keadaan tidak hamil. Dalam keadaan normal (tidak hamil dan tidak menyusui), kebutuhan energi sebesar 2250 kalori per hari. Selama hamil, kebutuhan energi meningkat sebesar 300 kalori, sehingga kebutuhan energi untuk ibu hamil menjadi kurang lebih 2500 kalori per hari.

Tambahan protein diperlukan untuk pembentukan jaringan baru dari ibu dan janin. Kebutuhan protein pada minggu pertama sangat kecil, tetapi akan meningkat pada sepuluh minggu kedua. Kebutuhan protein untuk ibu (tidak hamil dan tidak menyusui) sebesar 41 gram per hari, sedangkan pada keadaan hamil perlu tambahan 9 gram sehingga kebutuhannya menjadi 50 gram per hari. Tambahan sebesar ini sudah memadai, karena dalam kondisi energi tercukupi, protein akan secara efektif digunakan untuk pertumbuhan khususnya bila sumber protein yang digunakan adalah protein hewani (misalnya susu). Demikian halnya dengan zat-zat gizi lainnya, selama kehamilan memerlukan tambahan diantaranya

vitamin A 500 IU, zat besi 12 mg, kalsium 600 mg, niacin 2 mg dan lain-lain (Elizabeth, 2004).

**Tabel 2.1 Jumlah dan Zat-zat Gizi yang Dianjurkan bagi Ibu Hamil**

<b>Zat-zat Gizi</b>	<b>Kebutuhan Ibu tidak Hamil</b>	<b>Kebutuhan Ibu Hamil</b>
Energi	2140 kalori	+ 300 kalori
Protein	41 gram	+ 9 gram
Kalsium	500 mg	+600 mg
Zat besi	28 mg	+ 2mg
Vitamin A	3500 IU	+500 IU
Vitamin B1	0,9 mg	+ 0,2 mg
Niacin	12,4 mg	+ 2 mg
Vitamin C	15 mg	+ 2 mg

(Elizabeth, 2004)

Dengan demikian makanan ibu hamil harus cukup bergizi agar janin yang dikandungnya memperoleh makanan bergizi cukup, untuk alur terhambatnya pertumbuhan dari aspek gizi ibu. Perlu diperhatikan secara khusus adalah pertumbuhan janin dalam daerah pertumbuhan lambat dan daerah pertumbuhan cepat. Daerah pertumbuhan lambat terjadi sebelum umur kehamilan 14 minggu. Setelah itu pertumbuhan agak cepat, dan bertambah cepat sampai umur kehamilan 34 minggu. Kebutuhan zat gizi ini diperoleh janin dari simpanan ibu pada masa anabolik, dan dari makanan ibu setiap hari selama hamil. Makanan ibu selama hamil dan keadaan gizi ibu pada waktu hamil berhubungan erat dengan berat badan lahir rendah (BBLR). Apabila makanan yang dikonsumsi ibu kurang dan keadaan gizi ibu jelek maka besar kemungkinan bayi lahir dengan BBLR. Konsekuensinya adalah bahwa bayi yang lahir kemungkinan meninggal 17 kali lebih tinggi dibanding bayi lahir normal (Kardjati, 1999).

**Tabel 2.2 Angka Kecukupan Zat Gizi (AKG) Untuk Ibu Hamil**

Usia	Energi (kkal)	Protein (gr)	Vit. A (RE)	Vit. C (mg)	Asam folat (mg)	Kalsium (mg)	Magnesium (mg)
16-18 tahun	2200	50	600	75	400	1000	240
19-29 tahun	1900	50	500	75	400	800	240
30-49 tahun	1800	50	500	75	400	800	270
Trimester I	+180	+17	+300	+10	+200	+150	+30
Trimester II	+300	+17	+300	+10	+200	+150	+30
Trimester III	+300	+17	+300	+10	+200	+150	+30

(Lubis, 2003)

Nutrisi yang tepat dan latihan fisik yang teratur bermanfaat untuk meningkatkan atau mempertahankan kesehatan. Akan tetapi, penggunaan zat yang legal dalam jumlah berlebih, seperti kafein, dapat menyebabkan masalah kesehatan. Penggunaan tembakau dan alkohol yang berlebihan, juga obat-obatan terlarang dapat merusak kesehatan seseorang. Bahkan, obat legal pun berpotensi disalahgunakan (Kriebs, 2009).

Di tingkat keluarga dan masyarakat, pelayanan kesehatan ibu meliputi pemeriksaan kehamilan atau *antenatal care*, penjangkaran terhadap wanita hamil dengan resiko tinggi, pengobatan terhadap anemia sebelum terjadi gangguan yang lebih berat yang membahayakan persalinan, imunisasi terhadap tetanus neonatorum, diagnosis dini kelainan kehamilan dan persalinan, konseling keluarga berencana, penyuluhan kesehatan, penyuluhan perawatan dan pemberian makanan pada bayi, serta pertolongan persalinan oleh tenaga terlatih bagi ibu yang tidak berisiko dan menginginkan melahirkan dirumah (Anonim<sup>b</sup>, 2012).

**Tabel 2.3 Contoh menu makanan dalam sehari bagi ibu hamil**

<b>Bahan Makanan</b>	<b>Porsi hidangan sehari</b>	<b>Jenis Hidangan</b>
Nasi	5 + 1 porsi	<b>Makan pagi:</b> nasi 1,5 porsi (150 gram) dengan ikan/ daging 1 potong sedang (40 gram), tempe 2 potong sedang (50 gram), sayur 1 mangkuk dan buah 1 potong sedang. <b>Makan selingan:</b> susu 1 gelas dan buah 1 potong sedang. <b>Makan siang:</b> nasi 3 porsi (300 gram), dengan lauk, sayur dan buah sama dengan pagi. <b>Selingan:</b> susu 1 gelas dan buah 1 potong sedang. <b>Makan malam:</b> nasi 2,5 porsi (250 gram) dengan lauk, sayur dan buah sama dengan pagi/ siang. <b>Selingan:</b> susu 1 gelas
Sayuran	3 mangkuk	
Buah	4 potong	
Tempe	3 potong	
Daging	3 potong	
Susu	2 gelas	
Minyak	5 sendok teh	
Gula	2 sendok makan	

(Kardjati, S. 1999)

### 2.2.2 Dampak Kurang Gizi

Bila ibu mengalami kekurangan gizi selama hamil akan menimbulkan masalah, baik pada ibu maupun janin, seperti diuraikan berikut ini:

#### a. Terhadap Ibu

Gizi kurang pada ibu hamil dapat menyebabkan resiko dan komplikasi pada ibu antara lain: anemia, pendarahan, berat badan ibu tidak bertambah secara normal, dan terkena penyakit infeksi. Kekurangan asupan gizi pada trimester I dikaitkan dengan tingginya kejadian bayi lahir prematur, kematian janin, dan kelainan pada sistem saraf pusat bayi. Sedangkan kekurangan energi terjadi pada trimester II dan III dapat menghambat pertumbuhan janin atau tak berkembang sesuai usia kehamilannya. Kekurangan asam folat juga dapat menyebabkan anemia, selain kelainan bawaan pada bayi, dan keguguran.

b. Terhadap Persalinan

Pengaruh gizi kurang terhadap proses persalinan dapat mengakibatkan persalinan sulit dan lama, persalinan sebelum waktunya (premature), pendarahan setelah persalinan, serta persalinan dengan operasi cenderung meningkat.

c. Terhadap Janin

Kekurangan gizi pada ibu hamil dapat mempengaruhi proses pertumbuhan janin dan dapat menimbulkan keguguran, abortus, bayi lahir mati, kematian neonatal, cacat bawaan, anemia pada bayi, asfiksia intra partum (mati dalam kandungan), lahir dengan berat badan lahir rendah (BBLR).

### **2.3 Perubahan Fisiologi pada Saat Kehamilan**

Dengan terjadinya kehamilan maka seluruh sistem genitalia wanita mengalami perubahan yang mendasar sehingga dapat menunjang perkembangan dan pertumbuhan janin dalam rahim. Plasenta dalam perkembangannya mengeluarkan hormon somatomotropin, estrogen, dan progesteron yang menyebabkan perubahan pada:

1. Rahim atau uterus

Rahim yang semula besarnya sejempol atau beratnya 30 gram akan mengalami hipertropi dan hiperplasia, sehingga menjadi seberat 1000 gram saat akhir kehamilan. Otot rahim mengalami hiperplasia dan hipertropi menjadi lebih besar, lunak, dan dapat mengikuti pembesaran rahim karena pertumbuhan janin.

## 2. Vagina

Vagina dan vulva mengalami peningkatan pembuluh darah karena pengaruh estrogen sehingga tampak makin merah dan kebiru-biruan.

## 3. Ovarium (indung telur)

Dengan terjadinya kehamilan, indung telur yang mengandung korpus luteum gravidarum akan meneruskan fungsinya sampai terbentuknya plasenta yang sempurna pada umur 16 minggu. Kejadian ini tidak dapat lepas dari kemampuan vili korealis yang mengeluarkan hormon korionik gonadotropin yang mirip dengan hormon luteotropik hipofisis anterior.

## 4. Payudara

Payudara mengalami pertumbuhan dan perkembangan sebagai persiapan memberikan ASI pada saat laktasi. Perkembangan payudara tidak dapat dilepaskan dari pengaruh hormon saat kehamilan, yaitu estrogen, progesteron, dan somatomammotropin. Fungsi hormon mempersiapkan payudara untuk pemberian ASI dijelaskan sebagai berikut:

### a. Estrogen berfungsi:

- 1) Menimbulkan hipertrofi sistem saluran payudara.
- 2) Menimbulkan penimbunan lemak dan air serta garam sehingga payudara tampak makin membesar.
- 3) Tekanan serat saraf akibat penimbunan lemak, air dan garam menyebabkan rasa sakit pada payudara.

### b. Progesteron berfungsi:

- 1) Mempersiapkan asinus sehingga dapat berfungsi.
- 2) Menambah jumlah sel asinus.

- c. Somatomammotropin berfungsi:
  - 1) Mempengaruhi sel asinus untuk membuat kasein, laktalbumin, dan laktoglobulin.
  - 2) Penimbunan lemak sekitar alveolus payudara.
  - 3) Merangsang pengeluaran kolostrum pada kehamilan.

## 5. Sirkulasi darah ibu

Peredaran darah ibu dipengaruhi beberapa faktor, antara lain:

- a. Meningkatnya kebutuhan sirkulasi darah sehingga dapat memenuhi kebutuhan perkembangan dan pertumbuhan janin dalam rahim.
- b. Terjadi hubungan langsung antara arteri dan vena pada sirkulasi retro-plasenter.
- c. Pengaruh hormon estrogen dan progesteron makin meningkat (Manuaba, 1998).

## 2.4 Diagnosa Kehamilan

### 2.4.1 Diagnosa Klinik

Untuk dapat menegakkan kehamilan ditetapkan dengan melakukan penilaian terhadap beberapa tanda dan gejala hamil:

#### 1. Amenorea (terlambat datang bulan)

Hal ini disebabkan pembentukan folikel de Graff dan ovulasi tidak terjadi.

#### 2. Mual (*nausea*) dan muntah (*emesis*).

- a. Pengaruh estrogen dan progesteron terjadi pengeluaran asam lambung yang berlebihan.
- b. Menimbulkan mual dan muntah terutama pagi hari yang disebutkan *morning sickness*.

c. Akibat mual dan muntah nafsu makan berkurang.

3. Ngidam

Wanita hamil sering menginginkan makanan tertentu, keinginan yang demikian disebut ngidam.

4. Sinkope atau pingsan

a. Terjadinya gangguan sirkulasi ke daerah kepala (sentral) menyebabkan iskemia susunan saraf pusat dan menimbulkan sinkope atau pingsan.

b. Keadaan ini akan menghilang setelah kehamilan 16 minggu.

5. Payudara membesar dan tegang

a. Pengaruh hormon estrogen, progesteron dan somatomammotropin menimbulkan deposit lemak, air dan garam pada payudara.

b. Ujung saraf tertekan menyebabkan rasa sakit terutama pada hamil pertama.

6. Sering kencing

a. Akibat dari desakan rahim ke depan menyebabkan kandung kemih cepat terasa penuh dan sering kencing.

b. Pada trimester kedua akan menghilang.

7. Obstipasi, terjadi karena pengaruh progesteron sehingga menghambat peristaltik usus sehingga menyebabkan kesulitan untuk buang air besar.

8. Pigmentasi kulit

a. Sekitar pipi

1) Disebut dengan *chloasma gravidarum*.

2) Disebabkan oleh keluarnya *melanophore stimulating hormone* hipofisis anterior.

- b. Dinding perut
    - 1) Striae gravidum yaitu hiperpigmentasi kulit perut yang disebabkan oleh robeknya serabut elastik dibawah kulit perut sebagai akibat dari pembesaran rahim.
    - 2) Linea nigra yaitu linea alba (garis tengah perut) bertambah hitam.
  - c. Sekitar payudara
    - 1) Hiperpigmentasi areola mammae
    - 2) Puting susu makin menonjol
    - 3) Kelenjar montgomery menonjol
9. Varises atau penampakan pembuluh darah vena
- a. Karena pengaruh dari hormon estrogen dan progesteron terjadi penampakan pembuluh darah vena.
  - b. Varises terjadi di sekitar genitalia eksterna, kaki, betis dan payudara.
  - c. Varises dapat menghilang setelah persalinan.
10. Epulis, yaitu hipertrofi gusi yang biasanya dapat terjadi pada kehamilan.

(Manuaba, 1998).

#### **2.4.2 Diagnosa Laboratorium**

Diagnosa laboratorium kehamilan dapat dilakukan dengan beberapa cara:

1. Tes kualitatif HCG, misal tes pack kehamilan, teknik hambatan aglutinasi
2. Tes kuantitatif HCG, misal elisa (*enzyme linked immunosorbent assay*) dapat mendeteksi kadar HCG yang rendah pada urine

#### **2.4.3 Diagnosa dengan Alat Canggih**

1. Ultrasonografi (USG)
  - a. Melihat denyut jantung janin
  - b. Melihat gerakan janin

2. Alat doppler, dapat mendengar denyut jantung janin pada usia kehamilan 12-14 minggu.
3. Stetoskop khusus, dapat mendengar denyut jantung janin pada usia kehamilan 18-20 minggu.

Lama kehamilan berlangsung hingga persalinan aterm sekitar 280-300 hari. Usia kehamilan wanita terbagi menjadi periode 3 bulanan yaitu trimester pertama (0-12 minggu), trimester kedua (13-28 minggu), dan trimester ketiga (29-42 minggu).

## **2.5 Infeksi pada Ibu Hamil**

### **2.5.1 Infeksi TORCH**

Beberapa jenis infeksi pada kehamilan sangat berbahaya bagi kesehatan janin dalam kandungan atau setelah lahir. Ibu hamil perlu mengetahui cara pencegahan dan deteksi dini penyakit infeksi tersebut. TORCH adalah singkatan dari Toxoplasma, Other (sifilis, TBC, cacar air, listeriosis), Rubella, Cytomegalovirus dan Hepatitis/HIV/Herpes. Umumnya, infeksi ini paling berbahaya bila terjadi pada trimester pertama kehamilan, yaitu saat pembentukan organ-organ tubuh janin. Infeksi yang terjadi pada janin dapat mengakibatkan keguguran, lahir mati, infeksi kronis dan cacat bawaan. Akibat lanjutan seperti buta, tuli, keterbelakangan mental, dan kejang-kejang bisa juga muncul setelah anak lahir atau saat usia dewasa.

Infeksi TORCH pada ibu hamil sering tidak menimbulkan gejala apapun. Infeksi ini hanya bisa diketahui dengan mendeteksi zat kekebalan tubuh (antibodi) yang terbentuk setelah terjadinya infeksi. Cara lainnya adalah dengan mencari

kuman penyebab infeksi dalam tubuh ibu atau janin. Walaupun telah terdeteksi, pengobatan terhadap infeksi TORCH kadang-kadang tidak memberikan hasil yang memuaskan. Hal ini terjadi karena organ-organ tubuh janin terlanjur di rusak kuman TORCH. Oleh karena itu, jauh lebih baik dilakukan pencegahan terhadap infeksi TORCH daripada mengobatinya (Infeksi-Torch.pdf).

## **2.5.2 Macam-macam TORCH**

### **2.5.2.1 Toxoplasmosis**

Toxoplasma adalah infeksi yang disebabkan oleh parasit *Toxoplasma gondii*. Parasit ini hidup di usus kucing, sehingga penularannya adalah melalui kotoran kucing. Melalui kotoran kucing inilah bentuk parasit *Toxoplasma gondii* yang dapat hidup lama (ookista) selanjutnya mengkontaminasi tanah, buah, dan sayuran, serta menginfeksi hewan lain (termasuk babi, kambing, sapi, domba, dll) dan manusia. Penelitian menunjukkan, mengkonsumsi daging mentah termasuk daging yang diasinkan atau diasapkan, merupakan sumber penularan infeksi toxoplasma utama pada wanita hamil.

### **2.5.2.2 Rubella**

Infeksi rubella (campak Jerman) pada kehamilan biasanya hanya menyebabkan penyakit sistemik sedang pada ibu tetapi, menyebabkan kerusakan yang parah pada janin pada saat pajanan terjadi di awal kehamilan. Infeksi rubella maternal adalah teratogen bagi janin yang menyebabkan organogenesis pada embrio berisiko tinggi di awal kehamilan. Kerusakan pada janin mencakup ketulian, retardasi mental atau motorik, katarak, kerusakan jantung, trombositopenia purpura, dan defek gigi serta wajah seperti bibir sumbing atau sumbing palatum.

### **2.5.2.3 Cytomegalovirus (CMV)**

CMV termasuk dalam golongan virus herpes. CMV adalah infeksi maternal yang bersifat teratogen terhadap janin dan dapat menyebabkan kerusakan yang berat pada janin. CMV ditularkan melalui droplet infeksius dari orang ke orang. Jika wanita mengalami CMV selama kehamilan, penularan virus melalui plasenta dapat mengakibatkan infeksi CMV kongenital. Virus ini juga dapat ditularkan dari serviks ke neonatus saat kelahiran.

### **2.5.2.4 Herpes Simplex Virus (HSV)**

Herpes terbagi atas 2 jenis, sedangkan yang berbahaya bagi ibu hamil adalah jenis herpes simplex tipe II (HSV II). Virus herpes simplex tipe 2 adalah infeksi herpes genital, suatu penyakit menular seksual. Selama kehamilan maka ibu dan bayi berisiko tinggi mengalami komplikasi. Herpes dapat ditularkan melalui plasenta sehingga menyebabkan infeksi kongenital pada bayi baru lahir atau dapat ditularkan pada saat lahir jika lesi terjadi di vagina atau vulva. Herpes kongenital pada bayi baru lahir menyebabkan infeksi sistemik yang parah dan bahkan fatal (Pillitteri, 2002).

## **2.5.3 Penyakit yang sering terjadi pada wanita hamil**

### **2.5.3.1 Diabetes**

Diabetes mellitus merupakan gangguan endokrin yang menyebabkan pankreas tidak mampu memproduksi insulin secara adekuat untuk mengatur kadar glukosa tubuh. Penyakit ini mempengaruhi wanita hamil sebanyak 1% sampai 5% bahkan wanita yang telah mampu mengendalikan metabolisme glukosa insulin sebelum kehamilan menjadi tidak mampu mengendalikan metabolisme tersebut secara optimal karena sistem pengaturan glukosa insulin mengalami perubahan

seiring dengan perkembangan kehamilan. Kurang lebih 2% sampai 3% wanita menjadi diabetik sselama kehamilan, biasanya pada pertengahan kehamilan, pada saat resisten insulin tampak jelas dan hal ini disebut diabetes gestasional.

#### **2.5.3.2 Batu Empedu**

Peningkatan hormon estrogen selama sembilan bulan akan meningkatkan tingkat kolesterol dalam cairan pencernaan atau empedu. Hal ini dapat memicu munculnya batu empedu.

#### **2.5.3.3 Maag**

Bagi wanita yang memiliki maag akut, tidak akan merasakan penyakit tersebut selama masa kehamilan. Hal ini karena perut menghasilkan lebih sedikit asam lambung pada saat hamil.

#### **2.5.3.4 Hipertensi Gestasional**

1. Tekanan darah 140/90 mm Hg atau tekanan sistolik meningkat sebanyak 30 mm Hg atau tekanan diastolik meningkat sebanyak 15 mm Hg diatas kadar prakehamilan.
2. Tidak terdapat proteinuria.

#### **2.5.3.5 Eklamsia ringan**

1. Tekanan darah 140/90 mm Hg atau tekanan sistolik meningkat sebanyak 30 mm Hg atau tekanan diastolik meningkat sebanyak 15 mm Hg diatas kadar prakehamilan.
2. Nilai proteinuria pada sampel acak adalah 1+ sampai 2+.
3. Penambahan berat badan lebih dari 1 kg/ minggu pada trimester kedua dan ½ kg/ minggu pada trimester ketiga.
4. Edema ringan pada ekstremitas atau wajah.

### **2.5.3.6 Preeklamsia**

Preeklamsia adalah suatu kondisi dimana tekanan darah meningkat selama masa kehamilan. Bila tekanan darah meningkat, tubuh akan menahan air, dan protein bisa ditemukan dalam urine. Gejalanya adalah:

1. Preeklamsia ringan : tekanan darah yang tinggi, retensi air, protein dalam urine.
2. Preeklamsia berat : sakit kepala, pandangan kabur, tidak dapat melihat cahaya yang terang, kelelahan, mual/muntah, sedikit buang air kecil, sakit diperut bagian kanan atas, nafas pendek dan cenderung mudah cedera.

### **2.5.3.7 Infeksi Saluran Kemih**

Infeksi saluran kemih pada wanita hamil terjadi akibat adanya statis urine dalam ureter yang terdilatasi karena efek progesteron. Glikosuria yang terjadi pada kehamilan dapat berperan dalam munculnya organisme. Organisme yang paling bertanggung jawab atas terjadinya infeksi saluran kemih adalah *Escherichia coli* (Pillitteri, 2002).

### **2.5.3.8 Pembekuan darah pada pembuluh darah**

Resiko pembekuan darah pada pembuluh meningkat selama kehamilan dan enam minggu setelah melahirkan. Hal ini terjadi karena perubahan pembuluh darah dan darah selama masa kehamilan ([www.kosmo.vivanews.com](http://www.kosmo.vivanews.com)).

## **2.6 Anemia Defisiensi Besi**

### **2.6.1 Definisi**

Anemia defisiensi besi adalah anemia mikrositik-hipokromik yang terjadi akibat defisiensi besi dalam diet, atau kehilangan darah secara lambat dan kronis (Corwin, 2009). Sedangkan, anemia dalam kehamilan adalah kondisi ibu dengan

kadar hemoglobin dibawah 11 gr/dl pada trimester I dan III atau kadar <10,5 gr/dl pada trimester II (Syarifuddin, 2002).

### **2.6.2 Etiologi**

Secara umum anemia disebabkan oleh 2 faktor yaitu faktor gizi dan non gizi. Kebanyakan anemia pada kehamilan disebabkan karena faktor gizi yaitu defisiensi zat besi (Syarifuddin, 2002). Anemia defisiensi besi pada kehamilan disebabkan oleh:

1. Hipervolumia atau hidraemia yang menyebabkan terjadinya pengenceran darah
2. Pertambahan darah yang tidak sebanding dengan pertambahan plasma
3. Adanya kecenderungan rendahnya cadangan zat besi
4. Kebutuhan zat besi meningkat
5. Gangguan pencernaan dan absorpsi
6. Kurangnya asupan zat besi pada makanan yang dikonsumsi ibu hamil

(Amiruddin, 2007).

### **2.6.3 Tanda dan Gejala Anemia Defisiensi Besi**

Gejala awal anemia zat besi berupa:

1. Badan lemah, lelah, kurang energi
2. Kurang nafsu makan
3. Daya konsentrasi menurun
4. Sakit kepala
5. Mudah terinfeksi penyakit
6. Stamina tubuh menurun
7. Pandangan berkunang-kunang, terutama bila bangkit dari duduk

8. Wajah, selaput lendir kelopak mata, bibir, dan kuku penderita tampak pucat
9. Kalau anemia sangat berat, dapat berakibat penderita sesak napas, bahkan lemah jantung

#### **2.6.4 Patofisiologis Anemia pada Kehamilan**

Anemia dalam kehamilan yang disebabkan karena kekurangan zat besi. darah akan bertambah banyak dalam kehamilan yang lazim disebut hidremia atau hipervolumia dengan peningkatan volume 25-30% dan masa sel darah merah bertambah sebanyak 20% (Saminem, 2009). Bertambahnya sel darah kurang dibandingkan dengan bertambahnya plasma sehingga terjadi pengenceran darah. Perbandingan tersebut adalah sebagai berikut : plasma 30%, sel darah 18%, dan hemoglobin 19%. Bertambahnya darah dalam kehamilan sudah dimulai sejak 10 minggu dan mencapai puncaknya dalam kehamilan antara 32 sampai 36 minggu (Rofiq, 2008).

Pada anemia ringan dapat mengakibatkan terjadinya kelahiran prematur dan berat bayi lahir rendah (BBLR). Sedangkan, pada anemia berat selama masa hamil dapat mengakibatkan resiko morbiditas dan mortalitas pada ibu maupun bayi yang dilahirkan. Selain itu, anemia juga dapat mengakibatkan hambatan tumbuh kembang janin dalam rahim, ketuban pecah dini (Manuaba, 1998).

#### **2.6.5 Diagnosa Anemia pada Kehamilan**

Untuk menegakkan diagnosa anemia pada kehamilan dapat dilakukan dengan anamnesa. Pada anamnesa akan didapatkan keluhan cepat lelah, sering pusing, mata berkunang-kunang, mual dan muntah lebih hebat pada hamil muda, serta didukung dengan hasil pemeriksaan laboratoriumnya. Harga normal Hb pada ibu hamil yaitu:

1. Kadar Hb >11 g/dl : normal
2. Kadar Hb 9-10,9 g/dl : anemia ringan
3. Kadar Hb 7-8,9 g/dl : anemia sedang
4. Kadar Hb < 7 g/dl : anemia berat

(Syafa, 2010)

#### **2.6.6 Pengaruh Anemia pada Kehamilan**

Anemia dalam kehamilan memberi pengaruh kurang baik bagi ibu, baik dalam kehamilan, persalinan maupun nifas. Berbagai penyakit dapat timbul akibat anemia. Penurunan kadar hemoglobin akan mengurangi suplai oksigen sehingga mengakibatkan metabolisme dalam tubuh ibu dan janin menjadi terganggu. Anemia fisiologi pada kehamilan akan memberikan pengaruh terhadap kehamilan dan janin (Manuaba, 1998). Pengaruh anemia pada kehamilan sebagai berikut:

1. Abortus
2. Persalinan prematur
3. Hambatan tumbuh kembang janin dalam rahim
4. Perdarahan

(Wiknjosastro, 2006).

#### **2.6.7 Pengaruh terhadap janin**

Anemia pada ibu hamil bukan tanpa resiko. Menurut penelitian, tingginya angka kematian ibu berkaitan erat dengan anemia. Anemia juga menyebabkan rendahnya kemampuan jasmani karena sel-sel tubuh tidak cukup mendapat pasokan oksigen. Pada wanita hamil, anemia meningkatkan frekuensi komplikasi pada kehamilan dan persalinan. Resiko kematian maternal, angka prematuritas, berat bayi lahir rendah (BBLR), dan angka kematian perinatal meningkat. Di

samping itu, perdarahan antepartum dan postpartum lebih sering dijumpai pada wanita anemis dan lebih sering berakibat fatal, sebab wanita yang anemis tidak dapat mentolerir kehilangan darah.

## **2.7 Darah**

Unsur seluler dari darah yaitu sel darah putih, sel darah merah dan trombosit. Sel-sel darah ini tersuspensi didalam plasma darah. Volume darah total yang beredar pada keadaan normal sekitar 8% dari berat badan (5600 ml pada pria 70 kg). Sekitar 55% dari volume tersebut adalah plasma darah (Ganong, 2002).

### **2.7.1 Sel Darah Putih**

Pada keadaan normal terdapat 4.000-11.000 sel darah putih per mikroliter darah manusia (Ganong, 2002).

Sel darah putih dibentuk di sumsum tulang dari sel-sel progenitor. Pada proses diferensiasi selanjutnya, sel-sel progenitor menjadi golongan yang tidak bergranula yaitu, limfosit T dan B, monosit, dan makrofag, atau golongan yang bergranula yaitu neutrofil, basofil, dan eosinofil. Peran sel darah putih adalah untuk mengenali dan melawan mikroorganisme pada reaksi imun dan untuk membantu proses peradangan dan penyembuhan. Trombosit yang merupakan fragmen sel sumsum tulang berperan penting dalam proses pengendalian perdarahan. Selain itu, sel-sel ini sering bekerja sama dengan sel darah putih dalam proses peradangan dan penyembuhan (Corwin, 2009).

### **2.7.2 Sel Darah Merah**

Sel darah merah membawa hemoglobin ke dalam sirkulasi. Sel ini berbentuk lempengan bikonkaf dan dibentuk di sumsum tulang. Pada manusia, sel

ini berada didalam sirkulasi selama kurang lebih 120 hari. Hitung rata-rata normal sel darah merah adalah 5,4 juta/ $\mu\text{L}$  pada pria dan 4,8 juta/ $\mu\text{L}$  pada wanita. Setiap sel darah merah manusia memiliki diameter sekitar 7,5 $\mu\text{m}$  dan tebal 2 $\mu\text{m}$  (Ganong, 2002).

### **2.7.3 Trombosit**

Trombosit adalah jasad kecil bergranula dengan diameter 2-4  $\mu\text{m}$ . Jumlahnya sekitar 300.000/ $\mu\text{L}$  darah dan pada keadaan normal mempunyai waktu paruh sekitar 4 hari. Megakariosit yaitu sel raksasa di dalam sumsum tulang, membentuk trombosit dengan cara mengeluarkan sedikit sitoplasma ke dalam sirkulasi. Sekitar 60-75% trombosit yang telah dilepas dari sumsum tulang berada di dalam peredaran darah, sedangkan sisanya sebagian besar terdapat di dalam limpa. Tindakan pengangkatan limpa (splenektomi) mengakibatkan peningkatan hitung trombosit (trombositosis) (Ganong, 2002).

### **2.7.4 Hemoglobin**

#### **2.7.4.1 Definisi**

Hemoglobin terdiri dari materi yang mengandung besi yang disebut hem (heme) dan protein globulin. Terdapat sekitar 300 molekul hemoglobin dalam satu sel darah merah. Setiap molekul hemoglobin memiliki empat tempat pengikatan untuk oksigen. Oksigen yang terikat dengan hemoglobin disebut oksihemoglobin. Keempat cabang hemoglobin dalam sel darah merah dapat mengikat oksigen sebagian atau seluruhnya. Hemoglobin dalam sel darah merah dapat mengikat oksigen sebagian atau seluruhnya di keempat tempatnya.

Hemoglobin yang jenuh mengikat oksigen secara penuh atau total, sedangkan hemoglobin yang jenuh parsial atau mengalami deoksigenasi memiliki

saturasi kurang dari 100%. Darah arteri sistemik dari paru tersaturasi penuh dengan oksigen. Hemoglobin melepaskan oksigen ini ke sel sehingga saturasi hemoglobin dalam darah vena adalah sekitar 60%. Tugas akhir hemoglobin adalah menyerap karbondioksida dan ion hidrogen serta membawanya ke paru tempat zat-zat tersebut dilepaskan ke udara. Terdapat paling sedikit 100 jenis molekul hemoglobin abnormal yang diketahui terdapat pada manusia, yang terbentuk akibat berbagai mutasi. Sebagian besar hemoglobin bermutasi karena molekul hemoglobin membawa oksigen lebih sedikit dari hemoglobin normal (Corwin, 2009).

#### **2.7.4.2 Sintesis Hemoglobin**

Kandungan hemoglobin normal rata-rata dalam darah adalah 16 gr/dl pada pria dan 14 gr/dl pada wanita, dan semuanya berada didalam sel darah merah. Pada tubuh seorang pria 70 kg, ada sekitar 900 gr hemoglobin; 0,3 gr hemoglobin dihancurkan dan 0,3 gr disintesis setiap jam. Porsi heme dalam molekul hemoglobin disintesis dari glisin dan suksinil-KoA (Ganong, 2002).

#### **2.7.4.3 Katabolisme Hemoglobin**

Kalau sel darah merah dihancurkan didalam sistem makrofag jaringan, bagian globin molekul hemoglobin ini dipisahkan, dan hemya dikonversi menjadi biliverdin. Enzim yang terlibat adalah heme oksigenase dan pada proses ini terbentuk CO. CO mungkin adalah suatu perantara interseluler, seperti NO. Pada manusia, kebanyakan biliverdin dikonversi menjadi bilirubin dan diekskresi ke dalam empedu. Besi dari heme digunakan kembali untuk sintesis hemoglobin.

Pemajanan kulit terhadap cahaya putih mengonversi bilirubin menjadi lumirubin, yang mempunyai waktu paruh lebih singkat daripada bilirubin.

Fototerapi (pemajanan terhadap cahaya) sangat bernilai untuk merawat bayi yang mengalami ikterus akibat hemolisis. Besi bersifat esensial untuk sintesis hemoglobin. Kalau darah hilang dari tubuh dan defisiensi besinya tidak dikoreksi, akan terjadi anemia defisiensi besi (Ganong, 2002).

#### **2.7.4.4 Pemeriksaan Hemoglobin**

Penetapan kadar hemoglobin dapat dilakukan dengan menggunakan metode kolorimetri yaitu cara cyanmethemoglobin dan sahli.

##### **1. Cara Cyanmethemoglobin**

Prinsip : Hemoglobin darah diubah menjadi cyanmethemoglobin (hemoglobinsianida) dalam larutan yang berisi kaliumferrisianida dan kaliumsianida. Absorbansi larutan di ukur pada panjang gelombang 540 nm atau filter hijau. Larutan drabkins ini dapat mengubah hemoglobin, oksihemoglobin, methemoglobin dan karboksihemoglobin menjadi cyanmethemoglobin. Supleoglobin tidak dapat diubah sehingga tidak dapat diukur.

Prosedur :

1. 5,0 ml larutan drabkins dimasukkan kedalam tabung kolorimeter
2. Kemudian, dengan menggunakan pipet hemoglobin diambil 20  $\mu$ l darah(kapiler, EDTA, atau oxalat), sebelah luar ujung pipet dibersihkan lalu darah dimasukkan kedalam tabung kolorimeter dan kemudian pipet dibilas beberapa kali
3. Kemudian, tabung dikocok dan diinkubasi selama 10 menit
4. Baca pada spektrofotometer pada panjang gelombang 540 nm dengan menggunakan larutan drabkins sebagai blanko

5. Kadar hemoglobin ditentukan dari perbandingan absorbansi sampel dengan absorbansi standart cyanmethemoglobin

Kelebihan : kesalahan yang didapat hanya sekitar 2%. Kadar standart cyanmethemoglobin dapat dibeli dan kadarnya bersifat stabil.

Kekurangan : sampel darah yang keruh dapat menghasilkan absorbansi dan kadar hemoglobin yang lebih tinggi dari yang sebenarnya. Larutan drabkins harus diganti tiap bulan.

## **2. Cara Sahli**

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

Prosedur :

1. Tabung pengencer diisi dengan HCl 0,1 N hingga tanda 2 gr%
2. Darah diisap dengan pipet sahli hingga tanda 20  $\mu$ l, hapuslah darah yang melekat pada ujung pipet sebelah luar
3. Masukkan darah kedalam tabung berisi HCl dan jangan sampai terjadi gelembung udara, kemudian bilas pipet 2-3 kali dengan HCl tersebut hingga bersih
4. Campurlah isi tabung supaya darah dan asam bersenyawa sehingga berubah menjadi asam hematin kemudian tambahkan aquadest setetes demi setetes aduk dengan pengaduk. Kemudian bandingkan warna yang terbentuk dengan warna standart
5. Bacalah kadar hemoglobin dalam gr/100 ml darah

Kelebihan : tidak memerlukan peralatan spektrofotometri sehingga banyak digunakan dilaboratorium-laboratorium kecil. Waktu pemeriksaan cepat (tidak boleh lebih dari 5 menit).

Kekurangan : kesalahannya dapat mencapai 10% bahkan lebih. Tidak semua hemoglobin dapat diubah menjadi asam hematin.

### **3. Cara Digital Portable Analyzer / Metode Hemocue**

Alat ini terdiri dari microcuvet disposable dengan reagen dalam bentuk kering dan fotometer dengan desain untuk satu pemakaian. Microcuvet digunakan untuk mengukur sampel, sebagai tempat reaksi dan sebagai tempat untuk mengukur. Untuk pemeriksaan tidak memerlukan cairan sama sekali. Fotometer hanya bisa digunakan bersamaan dengan microcuvet. Alat ini digunakan untuk penentuan hemoglobin darah secara kuantitatif.

Prinsip : Sodium deoxycholate melisiskan eritrosit dan hemoglobin terbebas.

Sodium nitrit mengubah hemoglobin menjadi methemoglobin kemudian bersamaan dengan sodium azide membentuk azidemethemoglobin, absorban diukur pada dua panjang gelombang yaitu 570 nm dan 880 nm untuk mengkompensasi kekeruhan dalam sampel (Anonim<sup>c</sup>, 2012).

## **2.8 Hipotesis**

Hipotesis dalam penelitian ini adalah ada perbedaan kadar hemoglobin pada ibu hamil trimester I dan trimester III.