

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA, KERANGKA TEORI, KERANGKA KONSEP, DAN HIPOTESIS**

#### **2.1 Tinjauan Pustaka**

##### **2.1.1 Zat besi**

Besi (Fe) adalah salah satu mineral zat gizi mikro esensial dalam kehidupan manusia. Tubuh manusia mengandung 3 – 5 g besi, atau sekitar 38 mg/kgBB pada wanita dan 50 mg/kgBB pada pria. Besi dianggap sebagai unsur yang paradoksikal, karena meskipun besi merupakan salah satu mineral terbanyak dan termurah, defisiensi besi masih menjadi salah satu masalah defisiensi zat gizi terbanyak di dunia. Zat besi yang terdapat di makanan dan dibutuhkan oleh manusia berbentuk garam ferro ( $\text{Fe}^{2+}$ ) dan ferri ( $\text{Fe}^{3+}$ ), tetapi hanya garam ferro yang dapat diabsorpsi oleh saluran cerna <sup>11</sup>.

Dalam makanan, besi dapat berupa besi hem dan besi non-hem. Besi hem berasal dari hemoglobin dan myoglobin yang terdapat pada sumber makanan hewani. Untuk dapat dicerna, besi hem dihidrolisis oleh enzim protease pada lambung dan usus halus dan kemudian akan diserap oleh usus halus, terutama duodenum dan akan menjadi ferro serta protoporfirin. Sedangkan besi non-hem berasal dari sumber makanan nabati. Sebelum dicerna, besi non-hem harus dihidrolisis dahulu oleh HCl dan enzim protease lambung yang sebagian besar akan menjadi ferri. Ferri ini nantinya dapat berubah menjadi ferri hidroksida ( $\text{Fe}(\text{OH})_3$ ) sehingga akan lebih sulit untuk diabsorpsi dibandingkan bentuk ferro <sup>11,12</sup>.

Senyawa besi dalam tubuh manusia terbagi menjadi senyawa metabolik serta senyawa transpor dan cadangan. Senyawa metabolik berdasarkan fungsinya terdiri dari kelompok protein hem (hemoglobin, myoglobin), enzim hem (sitokrom, sitokrom P-450, dan katalase), enzim non-hem (besi-sulfur dan metalloprotein), dan *iron-dependent enzymes* (triptofan pyrolase). Sedangkan senyawa transpor dan cadangan terdiri dari transferrin, ferritin dan hemosiderin <sup>13</sup>.

Tabel 2. Senyawa besi dalam tubuh dan fungsinya (dimodifikasi dari Kathleen L <sup>13</sup>)

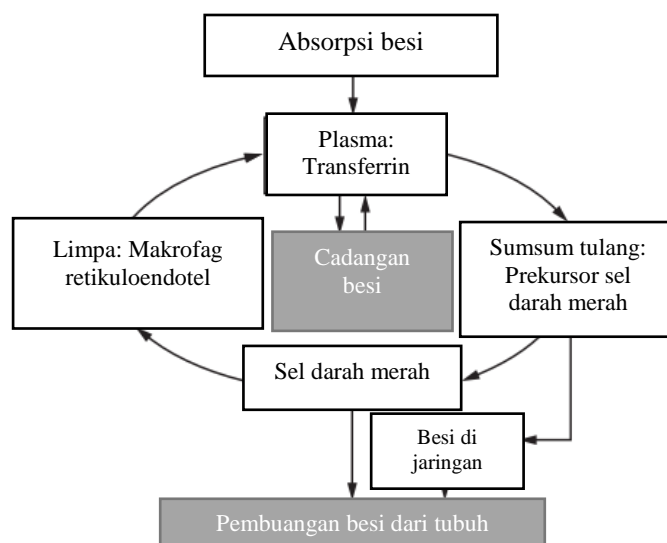
| <b>Molekul</b>                        | <b>Fungsi</b>                                       |
|---------------------------------------|---|
| <b>Hemoglobin</b>                     | Transpor oksigen dari paru-paru menuju jaringan     |
| <b>Myoglobin</b>                      | Transpor dan cadangan oksigen pada otot             |
| <b>Sitokrom</b>                       | Transpor elektron                                   |
| <b>Sitokrom P-450</b>                 | Degradasi oksidatif obat-obatan                     |
| <b>Katalase</b>                       | Mengubah hidrogen peroksida menjadi oksigen dan air |
| <b>Besi-sulfur dan metalloprotein</b> | Metabolisme oksidatif                               |
| <b>Triptofan pyrolase</b>             | Oksidasi triptofan                                  |
| <b>Transferrin</b>                    | Transport besi dan mineral lain                     |
| <b>Ferritin</b>                       | Cadangan besi                                       |
| <b>Hemosiderin</b>                    | Cadangan besi                                       |

### 2.1.2 Absorpsi zat besi

Metabolisme besi berbeda dengan mineral lain dalam satu hal: tidak ada proses ekskresi besi fisiologis, sehingga tubuh memiliki tiga mekanisme pencegahan defisiensi maupun kelebihan besi:

- 1) Penyimpanan zat besi.
- 2) Pendaurlangan zat besi.
- 3) Regulasi absorpsi besi.

Pada saat tubuh kekurangan zat besi, absorpsi akan meningkat, begitu pula saat tubuh cukup zat besi, absorpsi akan menurun. Zat besi diabsorpsi terutama dalam mukosa duodenum. Saat zat besi akan digunakan untuk metabolisme, zat besi akan diangkut oleh transferrin menuju sumsum tulang (80%) ataupun jaringan – jaringan lain. Saat tidak digunakan, zat besi disimpan dalam mukosa sel dalam bentuk ferritin, dan dibuang melalui feses saat sel mukosa mati. Selain itu, kelebihan zat besi juga disimpan dalam bentuk hemosiderin di hepar, limpa maupun sumsum tulang <sup>11</sup>.



Gambar 1. Bagan metabolisme besi dalam tubuh (dimodifikasi dari Gibney MJ <sup>11</sup>)

### 2.1.3 Kebutuhan besi dan suplementasi besi pada kehamilan

Selama kehamilan, dibutuhkan sebanyak rata-rata 800 mg – 1040 mg asupan zat besi. Kebutuhan ini diperlukan untuk :

- 1)  $\pm$  300 mg diperlukan untuk pertumbuhan janin.
- 2)  $\pm$  50-75 mg untuk pembentukan plasenta.
- 3)  $\pm$  500 mg digunakan untuk meningkatkan massa haemoglobin maternal/ sel darah merah.
- 4)  $\pm$  200 mg lebih akan dieksresikan lewat usus, urin dan kulit.
- 5)  $\pm$  200 mg lenyap ketika melahirkan

Perhitungan makan 3 x sehari atau 1000-2500 kalori akan menghasilkan sekitar 10–15 mg zat besi perhari, namun hanya 1-2 mg yang di absorpsi <sup>14</sup>.

Kebutuhan zat besi pada ibu hamil berbeda pada setiap umur kehamilannya, pada trimester I naik dari 0,8 mg/hari, menjadi 6,3 mg/hari pada trimester III. Kebutuhan akan zat besi sangat mencolok 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 supaya cukup<sup>14,15</sup>.

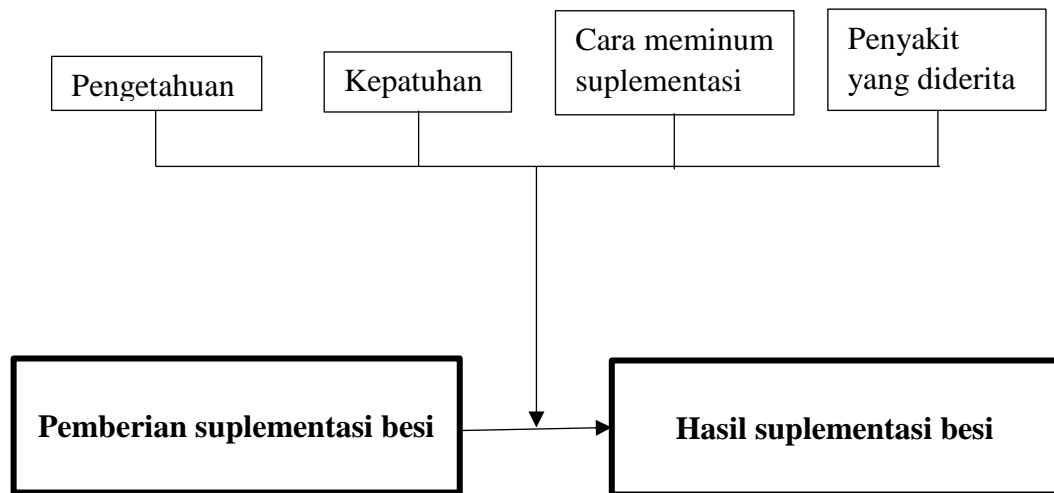
Untuk itu, kebutuhan zat besi dan usia kehamilan akan mempengaruhi dosis pemberian suplementasi besi, yaitu sebagai berikut:

- 1) Trimester I: kebutuhan zat besi  $\pm$ 1 mg/hari, (kehilangan basal 0,8 mg/hari) ditambah 30-40 mg untuk kebutuhan janin dan sel darah merah.

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

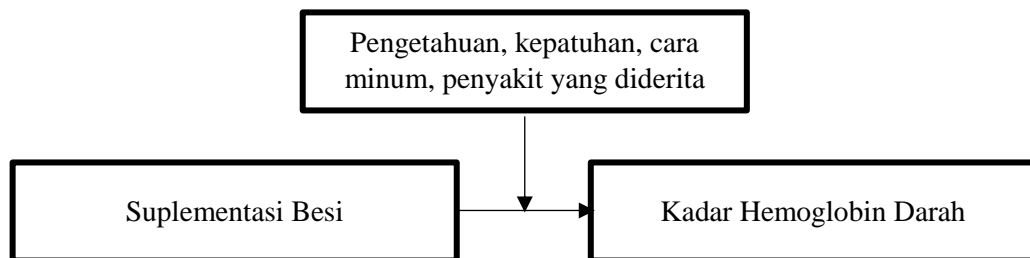
Seperti yang sudah dijelaskan sebelumnya, besi dalam bentuk ferro lebih mudah diabsorpsi dibandingkan dalam bentuk ferri. Maka, preparat besi untuk pemberian oral tersedia dalam berbagai bentuk berbagai garam ferro seperti ferro sulfat, ferro glukonat, dan ferro fumarate. Di Indonesia, pil besi yang umum digunakan dalam suplementasi zat besi adalah ferrosus sulfat, senyawa ini tergolong murah dan dapat diabsorpsi sampai 20%<sup>16</sup>. Saat ini, program nasional menganjurkan kombinasi 60 mg besi dan 25 nanogram (0,25 mg) asam folat untuk profilaksis anemia.

## 2.2 Kerangka Teori



Gambar 2. Diagram Kerangka teori

## 2.3 Kerangka Konsep



Gambar 3. Diagram Kerangka konsep

## **2.4 Hipotesis**

### **2.4.1 Hipotesis Mayor**

Faktor – faktor pada ibu hamil (pengetahuan, kepatuhan, cara minum, penyakit yang diderita) mempengaruhi hasil suplementasi besi.

### **2.4.2 Hipotesis Minor**

Hipotesis minor yang diajukan dalam penelitian ini adalah :

- 1) Pengetahuan tentang suplementasi besi merupakan faktor risiko terhadap kegagalan suplementasi zat besi pada ibu hamil.
- 2) Kepatuhan suplementasi besi merupakan faktor risiko terhadap kegagalan suplementasi zat besi pada ibu hamil.
- 3) Cara meminum suplemen besi merupakan faktor risiko terhadap kegagalan suplementasi zat besi pada ibu hamil.
- 4) Penyakit yang diderita ibu merupakan faktor risiko terhadap kegagalan suplementasi zat besi pada ibu hamil.