

**HUBUNGAN ASUPAN ZAT BESI DAN PROTEIN DENGAN ANEMIA  
DEFISIENSI BESI PADA IBU HAMIL DI KOTA BANDAR LAMPUNG**

Skripsi

Oleh:  
**RACHMATIA RAMADANTI**



**FAKULTAS KEDOKTERAN  
UNIVERSITAS LAMPUNG  
BANDAR LAMPUNG  
2019**

**HUBUNGAN ASUPAN ZAT BESI DAN PROTEIN DENGAN ANEMIA  
DEFISIENSI BESI PADA IBU HAMIL DI KOTA BANDAR LAMPUNG**

Oleh  
**RACHMATIA RAMADANTI**

**Skripsi**

**Sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh Gelar  
SARJANA KEDOKTERAN**

**Pada**

**Fakultas Kedokteran  
Universitas Lampung**



**FAKULTAS KEDOKTERAN  
UNIVERSITAS LAMPUNG  
BANDAR LAMPUNG  
2019**

**Judul Skripsi** : **HUBUNGAN ASUPAN ZAT BESI DAN PROTEIN DENGAN ANEMIA DEFISIENSI BESI PADA IBU HAMIL DI KOTA BANDAR LAMPUNG**

**Nama Mahasiswa** : **Rachmatia Ramdanti**

**No. Pokok Mahasiswa** : **1518011128**

**Program Studi** : **Pendidikan Dokter**

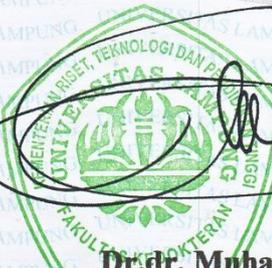
**Fakultas** : **Kedokteran**

**Menyetujui,  
Komisi Pembimbing**

  
**dr. Dian Isti Angraini, S.Ked., M.P.H**  
**NIP 19830818 200801 2 005**

  
**dr. Hanna Mutiara, S.Ked., M.Kes**  
**NIP 19820715 200812 2 004**

**Dekan Fakultas Kedokteran**

  
  
**Dr. dr. Muhartono, S.Ked., M.Kes., Sp.PA**  
**NIP 19701208 200112 1 001**

**MENGESAHKAN**

**1. Tim Penguji**

**Ketua : dr. Dian Isti Angraini, S.Ked., M.P.H**

**Sekretaris : dr. Hanna Mutiara, S.Ked., M.Kes**

**Penguji  
Bukan  
Pembimbing : Dr. dr. Aila Karyus, S.Ked., M.Kes**

**2. Dekan Fakultas Kedokteran**

**Dr. dr. Muhartono, S.Ked, M.Kes, Sp.PA**  
**NIP 19701208 200112 1 001**

**Tanggal Lulus Ujian: 21 Januari 2019**



## LEMBAR PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan dengan sebenarnya, bahwa :

Skripsi dengan judul : **“Hubungan Asupan Zat Besi dan Protein dengan Anemia Defisiensi Besi Pada Ibu Hamil di Kota Bandar Lampung”** adalah hasil karya sendiri dan tidak melakukan penjiplakan atau pengutipan atas karya penulis lain dengan cara tidak sesuai tata etika ilmiah yang berlaku dalam masyarakat akademik atau disebut plagiarisme. Hal intelektual atas karya ilmiah ini diserahkan sepenuhnya kepada Universitas Lampung.

Atas pernyataan ini, apabila di kemudian hari ternyata ditemukan adanya ketidakbenaran, saya bersedia menanggung akibat dan sanksi yang diberikan kepada saya.

Bandarlampung, Januari 2019  
Pembuat Pernyataan



  
Rachmatia Ramadanti

## **RIWAYAT HIDUP**

Penulis lahir di Jakarta Barat pada tanggal 22 Januari 1997, dari pasangan Bapak Marthin Hasbullah, S.E dan Ibu Neni Kania, S.E sebagai anak kedua dari dua bersaudara, yang pertama adalah Muhammad Ginanjar.

Pendidikan Taman Kanak Kanak (TK) diselesaikan di TK Budi Luhur pada tahun 2003. Sekolah Dasar (SD) diselesaikan di SDN 02 Kembangan Selatan pada tahun 2009. Sekolah Menengah Pertama (SMP) diselesaikan di SMP 111 Jakarta pada tahun 2012, dan Sekolah Menengah Atas (SMA) diselesaikan di SMA 78 Jakarta pada tahun 2015.

Pada tahun 2015, penulis terdaftar sebagai mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Lampung. Selama menjadi mahasiswa, penulis aktif dalam organisasi internal PMPATD Pakis Rescue Team dan FSI Ibnu Sina Fakultas Kedokteran Universitas Lampung serta organisasi eksternal PTBMMKI yang menjabat sebagai sekretaris wilayah 1 pada periode 2016-2017.

Dedicate to my constant source of love  
who always giving me the support and  
encouragement during the challenges of  
my whole college life,  
Ayah, Ibu, dan Abang.

**"Hai hamba-hamba-Ku yang malampaui batas terhadap diri  
mereka sendiri, janganlah kamu berputus asa dari rahmat  
Allah. Sesungguhnya Allah mengampuni dosa-dosa  
semuanya. Sesungguhnya Dialah Yang Maha Pengampun  
lagi Maha Penyayang."**

**Az- Zumar: 53**

## SANWACANA

Puji syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT yang telah melimpahkan segala rahmat dan karunia-Nya sehingga skripsi ini dapat terselesaikan.

Skripsi dengan judul “Hubungan Asupan Zat Besi dan Protein dengan Anemia Defisiensi Besi pada Ibu Hamil Di Kota Bandar Lampung” adalah salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana Kedokteran di Universitas Lampung.

Dalam menyelesaikan skripsi ini penulis banyak mendapatkan masukan, bantuan, dorongan, saran, bimbingan, kritik, dan do'a dari berbagai pihak. Maka pada kesempatan ini dengan segala kerendahan hati penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Prof. Dr. Ir Hasriadi Mat Akin, M.P. selaku Rektor Universitas Lampung;
2. Dr.dr. Muhartono, S.Ked., M.Kes., Sp.PA selaku Dekan Fakultas kedokteran Universitas Lampung;
3. dr. Dian Isti Angraini, S.Ked., M.P.H. selaku Pembimbing Satu yang telah meluangkan waktu untuk membimbing, membantu, memberi kritik dan saran dalam penyelesaian skripsi ini;
4. dr. Hanna Mutiara, S.Ked., M.Kes. selaku Pembimbing Dua yang telah meluangkan waktu untuk membimbing, membantu, memberi kritik dan saran dalam penyelesaian skripsi ini;

5. Dr. dr. Aila Karyus, S.Ked., M.Kes. selaku Pembahas yang telah meluangkan waktu untuk membimbing, membantu, memberi kritik dan saran dalam penyelesaian skripsi ini;
6. Dr. dr. Susianti, S.Ked., M.Sc. selaku Pembimbing Akademik yang telah membimbing, mengayomi, memotivasi, dan memberikan arahan selama penullis berkuliah di Fakultas Kedokteran Universitas Lampung;
7. Terima kasih sebesar-besarnya kepada Ibunda tercinta, Ibu Neni Kania, S.E. yang telah mendoakan penulis setiap harinya, yang telah bersusah payah membesarkan, merawat, dan mendidik penulis dengan penuh kesabaran, pengertian, dan kasih sayang, yang tidak pernah berhenti untuk mengingatkan penulis untuk menjadi manusia yang dapat memanusaikan manusia dan bermanfaat bagi sekitar. Terima kasih kepada Ayahanda tercinta, Ayah Marthin Hasbullah, S.E. yang telah memberikan pelajaran hidup untuk selalu menjadi orang yang sedikit namun benar, yang telah mengajarkan untuk bangkit kembali setelah terjatuh dan hidup dalam kesederhanaan karena hidup tidak selalu indah;
8. Abangku tersayang, Muhammad Ginanjar sebagai sosok yang dapat diandalkan, yang telah menjadi teman bercerita dikala sedih maupun senang, terima kasih telah memberikan motivasi dan semangat selalu, terima kasih untuk do'anya;
9. Uwa Ahmad Tahrir Hasbullah dan Uwa Siti yang telah menjadi orang tua kedua selama penulis menjalani pendidikannya di Lampung, terima kasih untuk segala kasih sayang dan dukungan baik material dan immaterial yang telah diberikan kepada penulis, serta kepada semua keluarga besar untuk

dukungan, harapan, dan do'a yang selalu tercurah kepada penulis, semoga Allah SWT membalas kebaikan kalian;

10. Terima kasih kepada suami penulis di masa depan, yang telah bersabar dan selalu belajar untuk lebih baik;
11. dr. Zelta, dr.Sarah, kakak-kakak koass IKKOM pada masanya, ibu hamil yang menjadi responden, serta petugas pelayanan di Puskesmas Kemiling, Puskesmas Panjang, Puskesmas Sukarame, Puskesmas Kedaton, Puskesmas Way Kandis, Puskesmas Sukabumi, dan Puskesmas Satelit yang turut membantu dalam penyelesaian skripsi ini;
12. Seluruh staff Dosen FK Universitas Lampung atas ilmu yang telah diberikan kepada penulis untuk menambah wawasan yang menjadi landasan untuk mencapai cita-cita;
13. Seluruh Staff TU, Administrasi, Akademik, dan Karyawan Fakultas Kedokteran Universitas Lampung yang turut membantu dalam proses penelitian dan penyusunan skripsi ini mulai dari pengurusan surat izin hingga pengajuan *ethical clearance*;
14. Sahabat-sahabat dekat (Resiana Citra, Wahyu Adji, Arifa Amal) terima kasih untuk selalu ada, memberikan motivasi, do'a dan selalu mengingatkan dalam hal kebaikan;
15. Sahabat-sahabat SMA (Zulfikar, Fithraturrahman, Dimas, Monica Adelia, Madeleine, Maria Marlina, Irfan Ibrahim, Farghani Fariz, Alvin Widya, Albertus Dwi) untuk waktu yang telah diluangkan membuat kenangan bersama;

16. Sahabat SMP (Irna Gitasmara, Mutiara Chaitunnisa, Itsna Diah, Mei Sarawati, Nurul Annisa, Dilla Aulia, Almira Fadiani) terima kasih atas segalanya!;
17. Sahabat KKN Desa Margosari (Yolanda Frida, Ferdiansyah, Wahyu Widyatmoko, Aulia Virginia, Intan Permata Sari, Arga Yulianto) yang telah meluangkan waktunya untuk menjadi teman pelarian dari hidup yang berat ini;
18. Sahabat seperjuangan (Siti Nurkomala Sari, Sri Jannahtul Hayati, Angie Carolyn, Lia Qelina Munandar, Retno Setianingrum, Evriana Citra, Dilla Aulia, Made Ayu) yang telah menemani dari awal perjuangan hingga kini, perjalanan masih panjang semoga kita selalu bersama dan selalu bahagia;
19. Sahabat sepercoppingan (Nikom Sonia Purohita, Andhika Yudha Pratama, Ghalib Abdul Nasser) untuk perjalanan pantai yang dalam rangka melepaskan stress yang ada.
20. Teman seperskripsian (Sonia Anggraini, Fina Fatmawati Prayito, Tasya Khalis Ilmiani, Rachmi Rukmono) yang telah membantu, mendukung, dan berjuang bersama untuk menyelesaikan skripsi ini;
21. Terima kasih kepada keluarga besar PMPATD Pakis Rescue Team telah menjadi sahabat dan keluarga selama berada di FK Unila, terima kasih untuk kenangan dan pelajaran yang berharga selama periode 2015-2018 dan selanjutnya, jayalah selalu kebangganku;
22. Teman seperjuangan *Endom15ium* yang tidak dapat disebutkan satu persatu, terima kasih untuk segala suka duka yang pernah terlukis indah diantara kita, semoga kita sukses selalu kedepannya;

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih banyak kekurangan oleh karena itu, penulis mengarapkan saran dan kritik yang bersifat membangun demi perbaikan skripsi ini. Penulis berharap skripsi ini dapat bermanfaat bagi pembaca.

Bandar Lampung, Januari 2019

Penulis

Rachmatia Ramadanti

## ABSTRACT

### RELATIONSHIP BETWEEN IRON AND PROTEIN SUBSTANCES WITH IRON DEFICIENCY ANEMIA IN PREGNANT WOMEN IN BANDAR LAMPUNG

By  
RACHMATIA RAMADANTI

**Background:** In Indonesia, around of 23.9% women have anemia, and 37.1% of them are pregnant women. Pregnant women who have anemia will increase the risk of low birth-weight newborns, bleeding, and hypertension during pregnancy. The objective of this research is to determine whether there is a relationship between the intake of iron and protein with Anemia in pregnant women in the city of Bandar Lampung.

**Method:** This was analytic observational study, cross sectional using primary data by measuring hemoglobin levels and also the SQFFQ questionnaire. Sampling was conducted at seven community health centers (puskesmas) in the city of Bandar Lampung in 2018. Sampling was done using purposive sampling cluster technique with a sample of 70 samples that met the inclusion criteria and exclusion criteria. Data analysis using Chi Square with  $\alpha = 0.05$

**Results:** The results of the study were there was 45% of pregnant women have excess protein intake, 45.7% of pregnant women have less iron intake, and 54.3% of pregnant women in Bandar Lampung have anemia. There is significant relationship between iron intake and anemia status in pregnant women with a value of  $\alpha = 0.030$ . There was no significant relationship between protein intake and anemia status in pregnant women in Bandar Lampung city with a value of  $\alpha = 0.134$ .

**Conclusion:** There is significant relationship between iron intake and anemia status in pregnant women in Bandar Lampung city.

**Keywords:** Anemia, Iron Intake, Pregnant Women, Protein Intake

## ABSTRAK

### HUBUNGAN ASUPAN ZAT BESI DAN PROTEIN DENGAN ANEMIA DEFISIENSI BESI PADA IBU HAMIL DI KOTA BANDAR LAMPUNG

Oleh  
RACHMATIA RAMADANTI

**Latar Belakang:** Sekitar 23,9% wanita di Indonesia mengalami anemia, 37,1% diantaranya merupakan ibu hamil. Ibu hamil yang anemia akan meningkatkan risiko BBLR, perdarahan, dan hipertensi pada saat kehamilan. Penelitian ini bertujuan untuk melihat hubungan antara asupan zat besi dan protein dengan anemia defisiensi besi pada ibu hamil di Kota Bandar Lampung.

**Metode:** Penelitian ini merupakan observasional analitik dengan pendekatan *cross sectional*, menggunakan data primer dengan mengukur kadar haemoglobin dan kuesioner SQFFQ. Penelitian dilakukan di tujuh puskesmas di Bandar Lampung pada tahun 2018. Pengambilan sampel dengan menggunakan teknik *purposive sampling*, jumlah sampel sebanyak 70 sampel. Analisis data menggunakan *Chi Square* dengan  $\alpha=0,05$

**Hasil:** Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa sebanyak 45% ibu hamil memiliki asupan protein berlebih, 45,7% ibu hamil memiliki asupan zat besi kurang, dan 54,3% ibu hamil di Kota Bandar Lampung mengalami anemia. Terdapat hubungan yang signifikan antara asupan zat besi dengan status anemia pada ibu hamil di kota Bandar Lampung dengan nilai  $\alpha=0,030$ . Namun, tidak terdapat hubungan yang signifikan antara asupan protein dengan status anemia pada ibu hamil di kota Bandar Lampung dengan nilai  $\alpha=0,134$ ,

**Simpulan:** Terdapat hubungan antara asupan zat besi dengan anemia pada ibu hamil di Kota Bandar Lampung

**Kata kunci:** Anemia, Asupan Protein, Asupan Zat Besi, Ibu Hamil

## DAFTAR ISI

	Halaman
<b>DAFTAR ISI</b> .....	i
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	iii
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	iv
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	v
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	4
1.3 Tujuan Penelitian .....	5
1.4 Manfaat Penelitian .....	5
1.4.1 Manfaat Bagi Peneliti.....	5
1.4.2 Manfaat Praktis .....	6
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b>	
2.1 Ibu Hamil .....	7
2.1.1 Pengertian Ibu Hamil .....	7
2.1.2 Karakteristik Ibu Hamil.....	7
2.2 Anemia.....	8
2.2.1 Pengertian Anemia .....	8
2.2.2 Kriteria Anemia.....	9
2.2.3 Klasifikasi Anemia.....	9
2.2.4 Anemia Defisiensi Besi.....	10
2.2.5 Zat Besi .....	19
2.2.6 Metode Pengukuran Hemoglobin .....	27
2.3 Protein.....	33
2.3.1 Komposisi dan klasifikasi Protein.....	33
2.3.2 Fungsi Protein .....	35
2.3.3 Sintesis Protein.....	36
2.3.4 Pencernaan, Absorpsi, dan Transportasi Protein.....	37
2.3.5 Metabolisme Protein .....	38

2.3.6	Kebutuhan dan Sumber Protein .....	39
2.4	Penilaian Konsumsi Makan Individu.....	40
2.4.1	Food Frequency Questionnaire .....	41
2.5	Hubungan Asupan Zat Besi Dan Protein Dengan Anemia Defisiensi Besi Pada Ibu Hamil .....	43
2.6	Kerangka Teori .....	45
2.7	Kerangka Konsep.....	46
2.8	Hipotesis .....	46

### **BAB III METODE PENELITIAN**

3.1	Desain Penelitian .....	47
3.2	Tempat dan Waktu Penelitian.....	48
3.2.1	Tempat Penelitian.....	48
3.2.2	Waktu Penelitian .....	48
3.3	Populasi dan Sampel.....	48
3.3.1	Populasi .....	48
3.3.2	Sampel.....	48
3.3.3	Teknik Pengambilan Sampel.....	51
3.3.4	Kriteria Penelitian .....	51
3.4	Identifikasi Variabel dan Definisi Operasional .....	52
3.4.1	Identifikasi Variabel.....	52
3.4.2	Definisi Operasional Variabel.....	52
3.5	Instrumen Penelitian dan Prosedur Penelitian .....	53
3.5.1	Instrumen Penelitian.....	53
3.5.2	Prosedur Penelitian.....	53
3.6	Pengelolaan dan Analisis Data .....	54
3.6.1	Pengolahan Data.....	54
3.6.2	Analisis Data .....	54
3.7	Etika Penelitian .....	55

### **BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN**

4.1	Hasil Penelitian .....	57
4.1.1	Karakteristik Ibu hamil .....	57
4.1.2	Analisis Univariat.....	58
4.1.3	Analisis Bivariat .....	60
4.2	Pembahasan .....	61
4.2.1	Karakteristik ibu hamil.....	61
4.2.2	Analisis Univariat.....	64
4.2.3	Analisis Bivariat.....	69

### **BAB V KESIMPULAN DAN SARAN**

5.1	Kesimpulan .....	74
5.2	Saran .....	75

### **DAFTAR PUSTAKA**

## DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
2. 1 Kriteria Anemia Menurut WHO. ....	9
2. 2 Klasifikasi Anemia Berdasarkan Morfologi dan Etiologi.....	10
2. 3 Nilai Besi Berbagai Bahan Makanan (mg/100 gram) .....	26
2. 4 Angka Kecukupan Zat Besi Menurut Kemenkes RI.....	27
2. 5 Klasifikasi Asam Amino Menurut Esensial,.....	34
2. 6 Mutu Protein Beberapa Bahan Makanan .....	39
2. 7 Angka Kecukupan Protein Menurut Kemenkes RI.....	40
3. 1 Definisi Operasional Variabel.....	52
4.1 Distribusi Ibu Hamil Berdasarkan Usia.....	57
4.2 Distribusi Ibu Hamil Berdasarkan Usia Kehamilan.....	58
4.3 Distribusi Responden Berdasarkan Asupan Protein .....	58
4.4 Distribusi Responden Berdasarkan Asupan Zat Besi .....	59
4.5 Distribusi Responden Berdasarkan Status Anemia.....	59
4.6 Hubungan Asupan Protein Dengan Status Anemia Pada Ibu Hamil .....	60
4.7 Hubungan Asupan Zat Besi Dengan Status Anemia Pada Ibu Hamil .....	60

**DAFTAR GAMBAR**

Gambar	Halaman
2. 1 Gambaran Laboratorium Derajat Anemia Defisiensi Besi .....	14
2. 2 Sintesis dan Hidrolisis Suatu Peptida.....	36
2. 3 Reaksi Transminasi .....	38
2. 4 Reaksi Deaminasi.....	38
2. 5 Kerangka Teori.....	45
2. 6 Kerangka Konsep.....	46

## DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1** Surat Izin Penelitian
- Lampiran 2** Surat Peninjauan Etik
- Lampiran 3** Lembar Penjelasan Penelitian
- Lampiran 4** Hasil Analisis Penelitian
- Lampiran 5** Lembar Informed Consent
- Lampiran 6** Data Penelitian
- Lampiran 7** Dokumentasi Penelitian
- Lampiran 8** Logbook

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Anemia merupakan kondisi kadar hemoglobin dalam darah ibu hamil tidak mampu memenuhi kebutuhan oksigen yang dibutuhkan oleh tubuh. Standar untuk menetapkan anemia berbeda-beda antar kelompok, pada wanita usia subur Hb <12,0 g/dl dikatakan anemia, sedangkan pada ibu hamil dikatakan anemia apabila Hb <11,0 g/dL (Kemenkes RI, 2013).

Anemia merupakan masalah gizi dengan prevalensi yang cukup tinggi di dunia. World Health Organization (WHO) mencatat bahwa sekitar 29% wanita usia reproduktif mengalami anemia dan 38% wanita diantaranya merupakan ibu hamil (WHO, 2011). Menurut Riset Kesehatan Dasar tahun 2013, sekitar 23,9 % wanita di Indonesia mengalami anemia, 37,1% diantaranya merupakan ibu hamil. Adapun presentase ibu hamil di perkotaan dan di pedesaan hampir sama, yaitu 36,4 % dan 37,8%. Hal tersebut menunjukkan anemia pada ibu hamil masih menjadi masalah kesehatan masyarakat karena prevalensinya yang lebih dari 20% (Kemenkes RI, 2013).

Anemia dapat meningkatkan angka kematian, terutama pada ibu hamil dan anak-anak (Ningrum, 2016). Ibu hamil yang memiliki anemia akan meningkatkan risiko kematian janin, bayi lahir prematur, dan bayi lahir dengan berat badan rendah. Selain itu, anemia dapat pula meningkatkan risiko pendarahan, hipertensi pada saat kehamilan, dan kelainan jantung pada ibu hamil (Anggraeni, 2014).

Anemia pada ibu hamil sering terjadi karena perubahan fisiologis pada saat kehamilan dan tidak diimbangi dengan asupan makanan yang bergizi serta rendahnya konsumsi tablet penambah zat besi yang diperuntukan bagi ibu hamil (Sinaga, 2015). Berdasarkan data profil kesehatan Provinsi Lampung tahun 2015, sekitar 83% ibu hamil sudah mengkonsumsi tablet besi Fe<sub>3</sub> yang disediakan pemerintah, namun hal itu masih belum memenuhi target yang sudah ditetapkan, yaitu >92 % ibu hamil (Dinkes Pemprov Lampung, 2016).

Anemia dapat terjadi akibat kekurangan zat gizi yang memiliki peran membentuk hemoglobin seperti zat besi, protein, piridoksin, vitamin B12, vitamin C, asam folat, dan vitamin E. Vitamin C berperan dalam absorpsi dan pelepasan zat besi dari transferin ke jaringan. Asam folat berfungsi dalam metabolisme asam amino yang dibutuhkan saat pembentukan sel darah merah dan sel darah putih. Vitamin B12 berfungsi untuk mengaktifkan asam folat, sedangkan vitamin E untuk stabilisasi sel (Setyawati dan Syauqy, 2014).

Protein merupakan sumber gizi yang sangat dibutuhkan bagi semua sel. Strukturnya yang terdiri dari asam amino berfungsi untuk menunjang keberadaan setiap sel tubuh serta memperkuat sistem imun manusia. Protein berguna untuk pertumbuhan dan perbaikan jaringan tubuh. Semua makanan yang berasal dari hewan dan tumbuhan mengandung protein (Putra, 2013). Seperlima bagian tubuh tersusun atas protein, sebagian dari jumlah tersebut berada pada otot, seperlima pada tulang dan tulang rawan, sepersepuluh berada pada kulit, sisanya berada pada jaringan lain dan cairan tubuh. Semua enzim, hormon, pengangkut zat-zat gizi dan darah, serta matriks intraseluler merupakan protein (Almatsier, 2010).

Zat besi merupakan mineral mikro yang paling banyak pada tubuh. Besi memiliki fungsi untuk mengangkut oksigen, mengangkut elektron di dalam sel, dan sebagai bagian dari reaksi enzim di dalam jaringan (Almatsier, 2010). Penyerapan besi dipengaruhi oleh banyak faktor. Contohnya protein hewani dan vitamin C mampu meningkatkan penyerapan, sedangkan kopi, teh, garam, kalsium, magnesium dapat mengikat besi sehingga proses penyerapannya berkurang (Arisman, 2010).

Protein, zat besi dan piridoksin berfungsi sebagai katalisator sintesis heme. Protein berperan dalam menangkut zat besi untuk dijadikan hemoglobin baru di sumsum tulang (Setyawati dan Syauqy, 2014).

Bandar Lampung merupakan salah satu kota yang memiliki jumlah penduduk terbanyak ketiga di Provinsi Lampung dengan kepadatan penduduk 3308,40 per km<sup>2</sup>. Terdapat 30 puskesmas di Kota Bandar Lampung, beberapa diantaranya adalah Puskesmas Kemiling yang terdapat di daerah perbukitan, Puskesmas Panjang dan Puskesmas Sukaraja yang berada di dekat pantai, Puskesmas Kedaton, Puskesmas Sukabumi, Puskesmas Waykandis, dan Puskesmas Satelit yang berada di tengah kota. Ketujuh puskesmas tersebut merupakan puskesmas rawat inap yang memiliki kunjungan lebih banyak dibandingkan dengan puskesmas rawat jalan, sekitar 38,58% kunjungan puskesmas rawat jalan dan tambahan 0,62% untuk kunjungan rawat inap. Kunjungan ANC pada K1 dan K4 ibu hamil di Puskesmas Bandar Lampung mencapai 100%. Di Provinsi Lampung sendiri, BBLR merupakan penyebab kedua terbanyak kematian pada bayi berusia 0-28 hari. Pada ibu hamil, perdarahan menempati peringkat kedua penyebab kematian ibu dan urutan ketiga ditempati oleh hipertensi pada saat kehamilan (Dinkes Provinsi Lampung, 2016).

Dari latar belakang yang telah diuraikan di atas, maka penelitian ini dirasa perlu untuk mengetahui hubungan asupan zat besi dan protein dengan anemia defisiensi besi pada ibu hamil di Kota Bandar Lampung.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Dari latar belakang yang telah diuraikan maka didapatkan rumusan masalah, apakah terdapat hubungan asupan zat besi dan protein dengan anemia defisiensi besi pada ibu hamil di Kota Bandar Lampung?

### **1.3 Tujuan Penelitian**

Tujuan umum dari penelitian ini adalah mengetahui hubungan asupan zat besi dan protein dengan anemia defisiensi besi pada ibu hamil di Kota Bandar Lampung.

Tujuan khusus dari penelitian :

1. Mengetahui gambaran asupan zat besi pada ibu hamil di Kota Bandar Lampung.
2. Mengetahui gambaran asupan protein pada ibu hamil di Kota Bandar Lampung.
3. Mengetahui angka kejadian anemia defisiensi besi pada ibu hamil di Kota Bandar Lampung.
4. Mengetahui hubungan asupan zat besi dengan anemia defisiensi besi pada ibu hamil di Kota Bandar Lampung.
5. Mengetahui hubungan asupan protein dengan anemia defisiensi besi pada ibu hamil di Kota Bandar Lampung.

### **1.4 Manfaat Penelitian**

#### **1.4.1 Manfaat Bagi Peneliti**

Manfaat bagi peneliti adalah untuk menambah wawasan dalam mengetahui hubungan antara asupan zat besi dan protein dengan anemia pada ibu hamil di Kota Bandar Lampung, 2018.

#### 1.4.2 Manfaat Praktis

##### 1. Bagi Dinas Kesehatan

Hasil dari penelitian ini diharapkan menjadi masukan bagi pemerintah daerah agar dapat melakukan penelitian yang lebih luas untuk mengetahui gambaran anemia defisiensi besi pada ibu hamil di Kota Bandar Lampung serta melakukan pencegahan dan penurunan prevalensi anemia defisiensi besi pada ibu hamil melalui program yang diberikan oleh Departemen Kesehatan Republik Indonesia.

##### 2. Bagi Masyarakat

Sebagai bahan masukan dan informasi tambahan bagi ibu hamil untuk lebih memerhatikan asupan makanannya dan apabila mengalami anemia untuk memeriksakan diri ke puskesmas.

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Ibu Hamil**

##### 2.1.1 Pengertian Ibu Hamil

Kehamilan merupakan suatu proses yang terjadi pada seorang wanita dari terjadinya proses fertilisasi hingga lahirnya bayi. Waktu kehamilan dihitung dari terakhir kali menstruasi hingga kelahiran bayi, yaitu sekitar 266-280 hari atau 37-40 minggu. Kehamilan dibagi menjadi tiga trimester, yaitu trimester 1, trimester 2, dan trimester 3. Dalam satu trimester terdiri dari tiga bulan (Darawati, 2016).

##### 2.1.2 Karakteristik Ibu Hamil

Terjadi perubahan pada saat kehamilan baik secara anatomi maupun fisiologi karena perubahan hormon. Uterus menjadi lebih besar karena kadar estrogen dan progesteron yang meningkat, ismus uteri menjadi lebih panjang dan lunak dikenal dengan tanda *hegar*. Kelenjar-kelenjar yang berada pada serviks uteri memproduksi cairan lebih banyak di bawah pengaruh hormon estrogen. Pada vagina dan vulva terjadi hipervaskularisasi sehingga warna vagina menjadi agak kebiruan

(*lividae*) dikenal dengan tanda *chadwick*. Payudara menjadi lebih besar dan tegang, *areola mammae* mengalami hiperpigmentasi. Kerja sistem respirasi meningkat diakibatkan karena perbesaran ukuran uterus yang mendesak paru, sehingga kebutuhan oksigen meningkat 20%. Sirkulasi darah pada ibu hamil berubah, *cardiac output* meningkat karena volume darah yang meningkat, selain itu terjadi peningkatan eritropoiesis yang diimbangi dengan peningkatan volume plasma darah sehingga membuat kadar hemoglobin rendah dan terjadi anemia fisiologik. Terjadi pula perubahan pada traktus digestivus seperti penurunan tonus otot, penurunan motilitas, dan *morning sickness*. Pada saat kehamilan terjadi pula peningkatan *melanocyte stimulating hormone* yang menyebabkan terjadinya deposit pigmen pada dahi, pipi, hidung yang disebut *kloasma gravidarum*. *Linea alba* menjadi hitam yang disebut *linea grisea* dan perubahan pada kulit perut yang seolah retak dan menjadi warna kebiruan, disebut *striae lividae*. Metabolisme menjadi meningkat sekitar 15-20%. Berat badan meningkat sekitar 6,5-16,5 kg selama kehamilan (Prawirohardjo, 2014).

## 2.2 Anemia

### 2.2.1 Pengertian Anemia

Anemia adalah menurunnya massa eritrosit yang menyebabkan ketidakmampuannya untuk memenuhi kebutuhan oksigen ke jaringan

perifer. Secara klinis, anemia dapat diukur dengan penurunan kadar hemoglobin, hematokrit, atau hitung eritrosit, namun yang paling sering digunakan adalah pengujian kadar hemoglobin (Bakta, 2015).

### 2.2.2 Kriteria Anemia

Kadar hemoglobin pada setiap individu berbeda-beda tergantung pada usia, jenis kelamin, ketinggian daerah tempat tinggal, kebiasaan merokok, kehamilan, serta penyakit yang mempengaruhi sintesis dari hemoglobin, produksi sel darah merah, atau ketahanan sel darah merah seperti pada infeksi parasit, inflamasi akut dan kronik. Hal ini dapat dilihat pada tabel 2.1 *Cut off point* anemia menurut WHO (WHO, 2011).

**Tabel 2. 1** Kriteria Anemia Menurut WHO.

<b>Kelompok</b>	<b>Kriteria Anemia</b>
12-59 bulan	< 11 g/dl
6-12 tahun	< 12 g/dl
Laki-laki dewasa	< 13 g/dl
Wanita dewasa tidak hamil	< 12 g/dl
Wanita dewasa hamil	< 11 g/dl

(Sumber : Kemenkes RI, 2013)

### 2.2.3 Klasifikasi Anemia

Anemia dapat diklasifikasikan berdasarkan morfologi dan etiologinya seperti pada tabel 2.2 berikut

**Tabel 2. 2** Klasifikasi Anemia Berdasarkan Morfologi dan Etiologi

<b>Klasifikasi Morfologi</b>	<b>Klasifikasi Etiologi</b>
Anemia hipokromik mikrositer	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Anemia defisiensi besi</li> <li>b. Thalassemia major</li> <li>c. Anemia akibat penyakit kronik</li> <li>d. Anemia sideroblastik</li> </ul>
Anemia normokromik normositer	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Anemia pasca perdarahan akut</li> <li>b. Anemia aplastik</li> <li>c. Anemia hemolitik didapat</li> <li>d. Anemia akibat penyakit kronik</li> <li>e. Anemia pada gagal ginjal</li> <li>f. Anemia pada sindrom mielodisplastik</li> <li>g. Anemia pada keganasan hematologic</li> </ul>
Anemia makrositer	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Bentuk megaloblastik <ul style="list-style-type: none"> <li>1. Anemia defisiensi asam folat</li> <li>2. Anemia defisiensi B12, termasuk anemia pernisiiosa</li> </ul> </li> <li>b. Bentuk non-megaloblastik <ul style="list-style-type: none"> <li>1. Anemia pada penyakit hati kronik</li> <li>2. Anemia pada hipotiroidisme</li> <li>3. Anemia pada sindrom mielodisplastik</li> </ul> </li> </ul>

(Sumber: Bakta, 2015)

## 2.2.4 Anemia Defisiensi Besi

### 2.2.4.1 Pengertian Anemia Defisiensi Besi

Anemia defisiensi besi merupakan penyakit yang berhubungan dengan gizi terbanyak di dunia, hampir 600 juta manusia mengalaminya. Anemia defisiensi besi lebih sering terjadi pada negara berkembang dibandingkan negara maju (Arisman, 2010).

Anemia defisiensi besi dapat timbul karena persediaan zat besi untuk eritropoiesis berkurang sehingga terhambatnya pembentukan hemoglobin, hal ini dapat ditandai dengan penemuan cadangan besi yang kosong pada hasil laboratorium,

terlihat sel darah merah yang berukuran lebih kecil, dan berwarna pudar (Bakta, *et al.*, 2015).

#### 2.2.4.2 Gejala

Gejala pada anemia defisiensi besi dibagi menjadi beberapa kategori, diantaranya (Bakta, *et al.*, 2015).

##### 1. Gejala umum

Gejala pada anemia biasanya dijumpai saat kadar hemoglobin turun dibawah 7 g/dl dan tubuh melakukan kompensasi. Gejala yang timbul berupa badan lemah, cepat lelah, telinga berdenging, mata berkunang-kunang, kaki dingin, sesak nafas, dan dyspepsia. Pada pemeriksaan fisik ditemukan konjungtiva, mukosa mulut, telapak tangan tampak anemis.

##### 2. Gejala khusus

Gejala khas yang dijumpai pada anemia defisiensi besi dan tidak dijumpai pada anemia jenis lain adalah koilonychia atau kuku sendok (*spoon nail*), kuku tampak rapuh, bergaris-garis vertikal dan cekung sehingga terlihat seperti sendok. Atrofi papil lidah yaitu permukaan lidah yang menjadi mengkilap dan licin karena papil lidah menghilang. Stomatitis angularis, yaitu bercak berwarna pucat keputihan

karena adanya peradangan pada sudut mulut. Disfagia yaitu kerusakan epitel hipofaring yang menyebabkan nyeri saat menelan. Akhloridia yang disebabkan oleh atrofi mukosa gaster. Pica yaitu keinginan untuk memakan bahan yang tidak lazim.

### 3. Gejala penyakit dasar

Penyakit-penyakit yang mungkin menimbulkan gejala anemia. Seperti pada anemia akibat penyakit cacing tambang dijumpai parotis membengkak, dispepsia, dan telapak tangan berwarna kuning. Gejala gangguan kebiasaan buang besar dapat dijumpai pada anemia karena perdarahan kronik akibat kanker kolon.

#### 2.2.4.3 Faktor Penyebab

Anemia defisiensi besi dapat disebabkan oleh banyak hal, dapat karena perdarahan menahun yang terdapat di saluran cerna seperti pada tukak peptik, pemakaian salisilat, kanker lambung, kanker kolon, diverticulosis, hemoroid, dan infeksi cacing. Dapat karena perdarahan di saluran kemih yaitu hematuria, perdarahan di saluran genitalia yaitu menorrhagia atau metrorrhagi. Perdarahan di saluran nafas yaitu hemoptoe (Bakta, *et al.*, 2015).

Penyebab lainnya adalah tidak terpenuhinya kebutuhan asupan zat besi, meningkatnya kebutuhan zat besi pada saat kehamilan dan juga menyusui, serta kekurangan darah yang diakibatkan oleh perdarahan (Papatungan, 2016). Faktor yang mungkin menyebabkan anemia adalah jarak kelahiran yang terlalu dekat, usia kehamilan, penyerapan di usus yang berkurang dan adanya makanan penghambat penyerapan dalam usus (Sinaga, 2015).

#### 2.2.4.4 Klasifikasi Derajat Defisiensi Besi

Anemia defisiensi besi dapat diklasifikasikan berdasarkan derajat berat tidaknya kekurangan besi dalam tubuh, dibagi menjadi 3 tingkatan yaitu depleksi besi (*iron depleted state*), eritropoesis defisiensi besi (*iron deficient erythropoiesis*), dan anemia defisiensi besi. Pada depleksi besi kebutuhan besi untuk eritropoesis masih tercukupi namun cadangan besinya sudah berkurang, ditemukan kelainan dari kadar normal pada cadangan besi, serum ferritin, dan TIBC (*total iron binding capacity*). Pada eritropoesis defisiensi besi cadangan besi sudah kosong dan penyediaan besi untuk eritropoesis terganggu namun tanda secara laboratorik belum terlihat, ditemukan ketidaknormalan pada kadar besi serum. Terakhir yaitu pada anemia defisiensi besi yang menunjukkan cadangan besi kosong disertai dengan anemia defisiensi besi, ditemukan semua ketidaknormalan diatas

ditambah dengan gambaran mikrositik hipokrom pada morfologi sel darah merah (Adamson, 2014). Penjelasan tersebut sesuai dengan skema seperti yang terdapat pada Gambar 2.1

	Normal	Negative iron balance	Iron-deficient erythropoiesis	Iron-deficiency anemia
Iron stores				
Erythron iron				
Marrow iron stores	1-3+	0-1+	0	0
Serum ferritin (µg/L)	50-200	<20	<15	<15
TIBC (µg/dL)	300-360	>360	>380	>400
SI (µg/dL)	50-150	NL	<50	<30
Saturation (%)	30-50	NL	<20	<10
Marrow sideroblasts (%)	40-60	NL	<10	<10
RBC protoporphyrin (µg/dL)	30-50	NL	>100	>200
RBC morphology	NL	NL	NL	Microcytic/hypochromic

(Sumber : Fauci, 2014)

**Gambar 2. 1** Gambaran Laboratorium Derajat Anemia Defisiensi Besi

#### 2.2.4.5 Anemia Pada Ibu Hamil

Pada saat hamil wanita rentan terkena anemia, terutama anemia gizi. Vitamin A berfungsi dalam mobilisasi simpanan besi di dalam tubuh untuk sintesis hemoglobin. Status vitamin A yang buruk berhubungan dengan perubahan metabolisme besi pada kasus kekurangan besi. Vitamin B12 berfungsi sebagai co-enzim yang akan membantu mengubah folat menjadi bentuk aktifnya dalam pembentukan sel darah merah, jika kekurangan vitamin

B12 akan menyebabkan anemia makrositik, sama halnya saat kekurangan asam folat (Almatsier, 2010).

Anemia defisiensi besi dapat disebabkan oleh kurangnya konsumsi zat besi (jumlah zat besi total dalam makanan yang sedikit atau kualitas zat besi yang kurang baik), gangguan penyerapan, serta kehilangan zat besi. Anemia pada saat kehamilan tidak hanya membahayakan sang ibu, namun membahayakan pula janin yang dikandungnya (Rukman, 2009).

Menurut CDC *cut off* yang digunakan untuk ibu hamil pada trimester I dan III adalah 11 g/dL, sedangkan untuk ibu hamil trimester II adalah 10,5 g/dL. Hal ini disebabkan karena adanya hemodilusi pada ibu hamil (Cunningham, *et al.*, 2014).

Pada ibu hamil trimester I angka kejadian anemianya adalah 20%, trimester II sebesar 70%, dan trimester III sebesar 70%. Hal tersebut karena pada trimester I hanya membutuhkan sedikit zat besi akibat tidak terjadi menstruasi dan pertumbuhan janin yang masih perlahan. Pada trimester II dan trimester III volume darah 35% lebih banyak dibanding normal untuk memproduksi sel darah merah sekitar 450 mg guna mengangkut oksigen yang lebih ke janin (Ojofeitimi, *et al.*, 2008).

Anemia memberikan dampak lain seperti hambatan tumbuh kembang janin, mudah terjadi infeksi, ketuban pecah dini (KPD), gangguan his pada saat persalinan, kala pertama berlangsung lama, terjadi partus terlantar, dan pada kala nifas terjadi subinvolusi uteri yang menimbulkan perdarahan pospartum, memudahkan infeksi puerperium, dan pengeluaran ASI berkurang (Setiawati, *et al.*, 2014).

#### 2.2.4.6 Pencegahan

Pencegahan anemia gizi menggunakan metode pendekatan makanan berfungsi untuk meningkatkan asupan mikronutrien. Dengan pendekatan berbasis makanan yang harus diperhatikan pertama kali adalah produksi pangan, pengolahan, pemasaran, dan persiapan makanan. Selanjutnya adalah pemberian distribusi makanan pada keluarga dan pada kelompok yang rentan. Mempromosikan makanan yang kaya zat besi, seperti sapi, unggas, ikan, kacang-kacangan, dan sayuran berdaun hijau serta makanan yang dapat meningkatkan absorpsi besi, seperti buah, sayur yang mengandung vitamin A, vitamin C, dan asam folat perlu dilakukan. Memudahkan ketersediaan dan akses untuk mendapatkan sumber pangan perlu diperhatikan (WHO, 2001).

Disebabkan masih tingginya angka kematian ibu, pemerintah berupaya untuk memantau akses ibu hamil terhadap pelayanan

kesehatan dengan menjadikan cakupan K1 dan K4 sebagai indikatornya. Kunjungan pertama (K1) merupakan kontak ibu hamil pertama kali sedini mungkin (minimal trimester I, sebelum minggu ke-8) dengan tenaga kesehatan untuk mendapatkan pelayanan terpadu dan komperhensif sesuai standar. Kunjungan ke-4 (K4) adalah kunjungan ibu hamil sebanyak 4 kali selama kehamilan dengan ketentuan, yaitu sekali pada trimester I (hingga 12 minggu) dan trimester II (>12 - 24 minggu), minimal 2 kali pada trimester III dilakukan setelah minggu ke 24 hingga minggu ke 36 (Dinkes Provinsi Lampung, 2016).

Pemberian pelayanan yang berkualitas sesuai standar meliputi pemeriksaan keadaan umum, berat badan, LILA, tekanan darah, tinggi fundus uteri, DJJ, presentasi janin, imunisasi Tetanus Toksoid (TT), tablet tambah darah, dan pemeriksaan laboratorium berupa golongan darah, Hb, protein dalam urin, gula darah/reduksi, darah malaria, tes sifilis, serologi HIV, BTA, dan USG. Pemberian KIE efektif dilakukan pula saat kunjungan antenatal berupa pemberian edukasi mengenai kesehatan ibu, perilaku hidup bersih dan sehat, peran suami/keluarga dalam kehamilan dan perencanaan persalinan, tanda bahaya pada kehamilan, persalinan dan nifas serta kesiapan menghadapi komplikasi, asupan gizi seimbang, gejala penyakit menular dan

tidak menular, penawaran untuk melakukan konseling dan testing HIV di daerah tertentu (risiko tinggi), Inisiasi Menyusu Dini (IMD) dan pemberian ASI eksklusif, KB paska persalinan, imuniasi, dan peningkatan kesehatan intelegensia pada kehamilan (Kementrian Kesehatan RI, 2010).

Pemerintah telah menjalankan program untuk mencegah anemia pada kehamilan dengan memberikan tablet penambah darah pada ibu hamil melalui pelayanan kesehatan (Sinaga, *et al.*, 2015). Pemberian tablet tambah darah sebagai salah satu upaya penting dalam pencegahan dan penanggulangan anemia yang merupakan cara yang efektif karena dapat mencegah dan menanggulangi anemia akibat kekurangan zat besi dan atau asam folat. Tablet tambah darah merupakan tablet yang diberikan kepada wanita usia subur dan ibu hamil. Bagi wanita usia subur diberikan sebanyak 1 (satu) kali seminggu dan 1 (satu) kali sehari selama haid dan untuk ibu hamil diberikan setiap hari selama masa kehamilannya atau minimal 90 (sembilan puluh) tablet. Tablet tambah darah bagi wanita usia subur dan ibu hamil tablet tambah darah berbentuk bulat/lonjong warna merah tua. Setiap tablet tambah darah bagi wanita usia subur dan ibu hamil sekurangnya mengandung zat besi setara dengan 60 mg besi elemental (dalam

bentuk sediaan ferro sulfat, ferro fumarat atau ferro gluconat) dan asam folat 0,400 mg (Menkes RI, 2014).

Pemerintah mempersiapkan pula makanan tambahan bagi ibu hamil berupa suplemantasi gizi berkemasan biskuit lapis yang memiliki fomulasi khusus dan telah difortifikasi dengan vitamin dan mineral untuk mencukupi kebutuhan gizi. Setiap kemasan terdiri dari 3 buah biskuit dengan berat 60 gram mengandung 270 kalori 6 gram protein, 12 garam lemak, dan 11 macam vitamin (A, D, E, B1, B2, B3, B5, B12, C, dan asam folat) dan 7 macam mineral (besi, kalsium, natrium, seng iodium, fosfor, dan selenium) (Kemenkes RI, 2017).

### 2.2.5 Zat Besi

Besi adalah salah satu mineral yang merupakan substansi organik mikronutrien yang dibutuhkan oleh tubuh dalam jumlah yang lebih sedikit dari makronutrien. Sebagai salah satu bahan pembentuk hemoglobin, besi merupakan elemen vital yang jumlahnya harus tetap tercukupi (Bakta, *et al.*, 2015).

#### 2.2.5.1 Jenis Zat Besi

Besi dalam makanan terdapat dua jenis yaitu besi heme dan besi non-heme. Besi heme terdapat dalam daging dan ikan yang memiliki tingkat absorpsi tinggi dan tidak dihambat oleh bahan

penghambat sehingga besi heme memiliki bioavailabilitas yang tinggi. Sedangkan besi non-heme berasal dari tumbuh-tumbuhan yang memiliki tingkat absorpsi rendah karena dipengaruhi oleh bahan peningkat atau penghambat sehingga bioavailabilitas besi non-heme menjadi rendah (Bakta, *et al.*, 2015).

#### 2.2.5.2 Fungsi Zat Besi

Besi memiliki banyak fungsi di dalam tubuh. Besi berfungsi sebagai kofaktor enzim-enzim yang dalam reaksi oksidasi-reduksi pada proses respirasi. Besi berperan dalam proses metabolisme energi sebagai pengangkut elektron. Sekitar 80% besi terdapat pada hemoglobin yang berfungsi untuk mengangkut oksigen dari paru ke seluruh tubuh dan membawa kembali karbondioksida dari jaringan ke paru-paru. Besi memiliki fungsi pada sistem neurotransmitter. Sistem imunitas tubuh dipengaruhi pula oleh besi, apabila kekurangan besi maka sel darah putih yang bertugas untuk menghancurkan bakteri tidak dapat bekerja secara efektif. Selain itu, enzim yang mengandung besi dapat melarutkan obat yang tidak larut dalam air sehingga mampu untuk keluar dari tubuh (Almatsier, 2010).

#### 2.2.5.3 Kompartemen Besi dalam Tubuh

Besi di dalam tubuh terdiri atas tiga bentuk, yaitu senyawa besi fungsional, besi cadangan, dan besi transport. Senyawa besi

fungsional adalah besi yang membentuk senyawa yang mempunyai fungsi di dalam tubuh. Senyawa besi fungsional dapat berupa hemoglobin, myoglobin, dan enzim. Besi cadangan merupakan senyawa besi yang dipersiapkan bila sediaan besi berkurang. Cadangan besi dapat berupa ferritin dan hemosiderin, sedangkan transferin adalah besi yang berikatan dengan protein tertentu yang berfungsi sebagai pengangkut besi dari satu kompartemen menuju kompartemen lain (Bakta, *et al.*, 2015).

#### 2.2.5.4 Metabolisme Zat Besi

Metabolisme zat besi terdiri dari beberapa proses yaitu, penyerapan, pengangkutan, pemanfaatan, penyimpanan, dan pengeluaran zat besi. Besi non-heme direduksi dari ferri menjadi bentuk ferro sebelum diabsorpsi dengan bantuan asam askorbat sedangkan besi heme atau ferro dapat langsung diabsorpsi. Absorpsi terjadi di proksimal duodenum dengan bantuan *Transferin reseptor*. Transferin mukosa mengangkut besi dari saluran cerna ke dalam mukosa yang kemudian kembali ke lumen saluran cerna untuk mengikat besi yang lain. Zat besi yang telah diserap di duodenum kemudian masuk ke plasma darah dan diangkut ke seluruh jaringan tubuh dengan bantuan transferin transport. Sebagian besi lainnya disebarkan ke dalam sumsum tulang untuk eritropoesis. Kelebihan besi disimpan

sebagai ferritin di dalam hati sebanyak 30%, sumsum tulang belakang 30% dan selebihnya di dalam limpa dan otot. Pengeluaran besi dari sel-sel yang sudah mati, yaitu melalui kulit, saluran pencernaan, ataupun yang keluar melalui urin berjumlah 1 mg setiap hari yang disebut kehilangan basal atau *iron basal losses* (Bakta, *et al.*, 2015).

#### 2.2.5.5 Absorpsi Zat Besi

Seperti yang telah disebutkan pada poin sebelumnya bahwa absorpsi besi paling banyak terjadi pada bagian proksimal duodenum. Hal ini disebabkan oleh pH dari asam lambung dan kepadatan protein tertentu yang diperlukan. Proses absorpsi besi dibagi menjadi 3 fase, yaitu:

##### 1. Fase luminal

Dalam fase ini besi dalam makanan diolah dalam lambung kemudian diserap di duodenum. Seperti yang sudah disebutkan pada poin sebelumnya bahwa terdapat dua jenis besi yang akan diserap pada fase ini, yaitu besi heme dan non-heme dimana besi heme akan langsung terabsorpsi ke dalam duodenum tanpa perlu dikonversi lagi. Sedangkan besi non-heme harus di konversi menjadi ferro dan absorpsinya dipengaruhi oleh bahan pemacu atau penghambat. Yang tergolong sebagai bahan pemacu adalah

vitamin C dan *meat factors*, sedangkan yang tergolong sebagai penghambat adalah tanat, *phytat* dan serat.

## 2. Fase mukosal

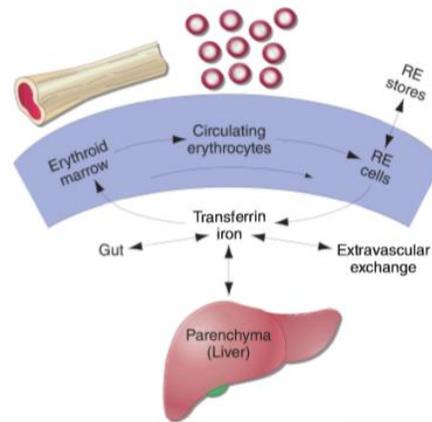
Penyerapan besi dalam mukosa merupakan suatu proses yang aktif. Proses ini terjadi terutama di duodenum dan jejunum proksimal. Asam lambung bertugas mempertahankan besi dalam keadaan terlarut. Protein *duodenal cytochrome b-like* memediasi konversi ferri menjadi ferro oleh enzim ferireduktase. Selanjutnya transport melalui membran difasilitasi oleh DMT 1. Setelah besi berada dalam sitoplasma, sebagian disimpan sebagai ferritin dan sebagian diloloskan melalui *basilateral* atau ferroprotin kedalam kapiler usus halus.

## 3. Fase korporeal

Besi yang sudah memasuki kapiler usus halus akan diikat oleh apotransferin menjadi transferin. Satu molekul transferin maksimal memiliki dua molekul besi. Reseptor transferin (Tfr) yang terdapat pada permukaan sel RES akan mengikat besi yang terikat pada transferin (Fe<sup>2+</sup>-Tf). Kompleks Fe<sup>2+</sup>-Tf-Tfr akan membentuk endosom, kemudian pH didalamnya akan menurun sehingga menyebabkan besi terlepas dari ikatan transferin dan keluar dari endosom dengan bantuan DMT1. Sedangkan ikatan apotransferin

dan reseptor transferin akan kembali ke permukaan sel dan digunakan lagi (Adamson, 2014; Sudoyo, *et al.*, 2015).

Gambaran singkat untuk metabolisme internal zat besi terdapat pada gambar 2.2



(Sumber : Adamson, 2014)

**Gambar 2. 2** Metabolisme Internal Zat Besi

#### 2.2.5.6 Mekanisme Regulasi Absorpsi Zat Besi

Terdapat 3 mekanisme regulasi absorpsi besi dalam usus, yaitu(Adamson, 2014):

##### 1. Regulator dietetik

Absorpsi besi dipengaruhi oleh jenis diet besi. Diet dengan bioavailabilitas tinggi yaitu besi heme memiliki faktor *enhancer* yang akan meningkatkan absorpsi besi. Sedangkan besi dengan bioavailabilitas rendah yaitu besi non-heme yang banyak mengandung inhibitor sehingga menurunkan absorpsi besi. Dalam regulator dietetik ini

dikenal adanya *mucosal block* yaitu fenomena dimana setelah beberapa hari besi berada dalam diet, maka enterosit resisten terhadap absorpsi besi berikutnya. Hal ini terjadi karena akumulasi tersebut menyebabkan *set-point* diatur seolah-olah kebutuhan besi sudah berlebihan.

## 2. Regulator simpanan

Besarnya cadangan besi dalam tubuh mengatur penyerapan besi. Jika cadangan besi tinggi maka penyerapannya akan rendah, sebaliknya jika cadangan besi rendah maka absorpsi besi akan ditingkatkan.

## 3. Regulator eritropoetik

Kecepatan eritropoesis mempengaruhi besar absorpsi besi. Pada eritropoesis inefektif seperti misalnya pada thalassemia atau hemoglobinopati lainnya, disertai peningkatan absorpsi besi lebih besar dibandingkan dengan peningkatan eritropoesis akibat dekstruksi eritrosit di darah tepi.

### 2.2.5.7 Sumber dan Kebutuhan Asupan Zat Besi

Sumber zat besi yang baik dapat diperoleh dari hewan karena memiliki *bioavailability* yang tinggi, contohnya seperti pada daging, ayam, dan ikan. Sumber yang baik lainnya adalah telur, sereal tumbuk, kacang-kacangan, sayuran hijau dan beberapa jenis buah seperti pada pisang ambon. Pada sereal dan kacang-

kacangan *bioavailability* sedang, sedangkan pada sayuran hijau terutama yang tinggi asam oksalat seperti bayam memiliki *bioavailability* yang rendah. Kandungan zat besi pada beberapa makanan terdapat pada tabel 2.3 (Almatsier, 2010).

**Tabel 2. 3** Nilai Besi Berbagai Bahan Makanan (mg/100 gram)

Bahan Makanan	Nilai Fe	Bahan Makanan	Nilai Fe
Tempe kacang kedelai murni	10,0	Biscuit	2,7
Kacang kedelai, kering	8,0	Jagung kuning	2,4
Kacang hijau	6,7	Roti putih	1,5
Kacang merah	5,0	Beras setengah giling	1,2
Kelapa tua, daging	2,0	Kentang	0,7
Udang segar	8,0	Daun kacang panjang	6,2
Hati sapi	6,6	Bayam	3,9
Telur bebek	2,8	Sawi	2,9
Telur ayam	2,7	Daun katuk	2,7
Ikan segar	2,0	Kangkung	2,5
Ayam	1,5	Daun singkong	2,0
Gula kelapa	2,8	Pisang ambon	0,5
Daging sapi	2,8	Keju	1,5

(Sumber: Arisman, 2010)

Kebutuhan asupan zat besi pada ibu hamil meningkat sekitar 1040 mg dari normal. Dari jumlah tersebut sekitar 200 mg tertahan oleh tubuh saat melahirkan dan 840 mg sisanya menghilang. Sebanyak 300 mg dipindahkan ke janin, 450 digunakan untuk pembentukan sel darah merah dan 200 mg hilang saat melahirkan (Arisman, 2010).

Saat melahirkan sering terjadi perdarahan, diperlukan tambahan zat besi sebesar 300-350 mg untuk menggantikan darah yang hilang (Ojofeitimi, *et al.*, 2008).

Angka kecukupan zat besi pada ibu hamil berbeda beda. Berikut merupakan tabel 2.4 mengenai angka kecukupan zat besi yang telah direkomendasikan oleh Kementerian Kesehatan Republik Indonesia.

**Tabel 2. 4** Angka Kecukupan Zat Besi Menurut Kemenkes RI

Kelompok Usia	Zat Besi (mg)
Wanita 16-18 tahun	26
Wanita 19-29 tahun	26
Wanita 30-49 tahun	26
Hamil Trimester 1	+0
Hamil Trimester 2	+9
Hamil Trimester 3	+13
Ibu Menyusui 6 bulan pertama	+6
Ibu Menyusui 6 bulan kedua	+8

(Sumber :Sugihantono, 2014)

## 2.2.6 Metode Pengukuran Hemoglobin

Memeriksa kadar hemoglobin merupakan hal yang sering dilakukan oleh setiap laboratorium. Pemeriksaan hemoglobin dapat dilakukan melalui beberapa metode, yaitu metode Sahli, metode sianmethemoglobin dengan cara manual dan otomatis (Norsiah, 2015).

### 2.2.6.1 Metode Sahli

Metode sahli sudah tidak dianjurkan belakangan ini disebabkan karena memiliki rasio kesalahan yang cukup besar, seperti alat

yang tidak dapat distandarisasi dan tidak semua jenis hemoglobin dapat diubah menjadi asam hemetin seperti pada karboksi hemoglobin, met-hemoglobin, dan sulf-hemoglobin(Faatih, *et al.*, 2017).

1. Reagensia:

- a. HCl 0,1 N
- b. Aquadest

2. Bahan :

- a. Darah kapiler atau darah vena dengan antikoagulan EDTA

3. Alat/sarana:

- a. Pipet hemoglobin
- b. Hemoalobinometer Sahli
- c. Pipet pastur
- d. Pengaduk

4. Prosedur kerja:

- a. Masukkan HCl 0,1 N ke dalam tabung Sahli sampai angka dua.
- b. Bersihkan ujung jari yang akan diambil darahnya dengan larutan desinfektan (alkohol 70%, betadin dan sebagainya), kemudian tusuk dengan lancet atau alat lain.
- c. Isap dengan pipet hemoglobin sampai melewati batas, bersihkan ujung pipet, kemudian teteskan darah sampai ke

- tanda batas dengan cara menggeserkan ujung pipet ke kertas saring/kertas tisu.
- d. Masukkan pipet yang berisi darah ke dalam tabung hemoglobin, sampai ujung pipet menempel pada dasar tabung, kemudian tiup pelan-pelan. Usahakan agar tidak timbul gelembung udara. Bilas sisa darah yang menempel pada dinding pipet dengan cara menghisap HCl dan meniupnya lagi sebanyak 3-4 kali.
  - e. Campur sampai rata dan diamkan selama kurang lebih 10 menit.
  - f. Masukkan ke dalam alat pembanding, encerkan dengan aquadest tetes demi tetes sampai warna larutan (setelah diaduk sampai homogen) sama dengan warna gelas dari alat pembanding. Bila sudah sama, baca kadar hemoglobin pada skala tabung (Supariasa, *et al.*, 2012).

#### 2.2.6.2 Metode *sianmethemoglobin*

Metode sianmenthemoglobin merupakan gold standard yang dianjurkan oleh WHO. Prinsip kerja sianmenthemoglobin adalah turunan hemoglobin kecuali verdoglobin akan diubah secara kuantitatif menjadi *hemoglobincyanide* dengan larutan pereaksi yang berada di dalam kit. Dalam waktu 3 menit terjadi reaksi

sempurna sehingga warna yang terbentuk akan stabil dan dapat diukur dengan fotometer (Faatih, *et al.*, 2017).

1. Reagensia:

Reagens Drabkins yang terdiri dari:

- a. Kalium Sianida 0.1 mMol/l
- b. Kalium Ferri Sianida 0.6 mMol/l
- c. Buffer fosfat (pH 7.2) 0.5 mMol/l
- d. Natrium Chlorida 1.5 mMol/l
- e. Detergent 0,05%

2. Bahan :

- a. Darah kapiler atau darah vena dengan antikoagulan EDTA, oksalat atau sitrat

3. Alat/sarana:

- a. Pipet darah
- b. Tabung cuvet
- c. Kalorimeter

4. Prosedur kerja:

- a. Masukkan campuran reagen drabkin sebanyak 5 ml ke dalam cuvet.
- b. Tambahkan 20 ul darah, bilas pipet beberapa kali dengan larutan Drabkin sampai bersih, kocok sampai kedua bahan

tercampur homogen (bisa juga dengan menggunakan vortex mixer).

- c. Biarkan pada suhu kamar selama 3 menit.
- d. Baca absorbansinya pada fotometer dengan panjang gelombang 540 nm, bandingkan terhadap blanko reagens (reagens Drabkin 5 ml) (WHO, 2011).

Kelebihan metode ini adalah tingkat ketelitian yang tinggi, hanya ditemukan 2% kesalahan saat menggunakan metode sinamet. Biaya yang dibutuhkan relative murah meski memakan waktu yang cukup lama. Kekurangan metode ini adalah memerlukan tempat dan perlakuan yang khusus sehingga untuk fasilitas kesehatan yang lebih kecil dari rumah sakit, metode ini sulit untuk dilaksanakan karena menggunakan hematology analyser. Perlu dicari instrument yang lebih mudah dalam hal pengambilan dan pengiriman sampel, pemeriksaan yang mudah, cara yang lebih sederhana, cepat dan akurat (Faatih, *et al.*, 2017).

#### 2.2.6.3 Metode hemoglobinometer digital portabel

Hemoglobinometer belakangan ini sering digunakan untuk mengukur kadar hemoglobin darah karena portabel sehingga tidak memerlukan pengaturan laboratorium, hanya membutuhkan sedikit darah kapiler, relatif murah dan mudah digunakan, tidak membutuhkan pendinginan sampel atau bahkan

listrik, dan segera memberikan hasil dalam tampilan digital. Menurut penelitian yang dilakukan oleh Zaimah di Deli Serdang, Sumatera Utara penggunaan portebel hemoglobinometer memberikan hasil yang cukup akurat, nilai sensitivitas 0%, spesifitas 100%, dan *negative value* 95,8% (Tala, *et al.*, 2017).

1. Alat/sarana:

- a. Nesco Multycheck
- b. Kode card
- c. Test strip Hb
- d. Jarum lancet
- e. Pena lancet
- f. Kapas alkohol

2. Prosedur kerja:

- a. Nyalakan Nesco dengan menekan tombol ON, tetapkan tanggal dan waktu penggunaan.
- b. Masukkan kode card.
- c. Masukkan test strip, lihat kode test strip apakah sama dengan di layar dengan di kode kard.
- d. Bersihkan ujung jari yang akan diambil darahnya dengan larutan kapas beralkohol.
- e. Masukkan jarum lancet pada pena lancet letakkan ujung pena lancet pada jari yang akan ditusuk, kemudian tekan

- tombol pada pena lancet sehingga darah keluar, bersihkan dengan tisu.
- f. Ambil tes strip Hb lalu tempelkan pada jari yang ditusuk, tekan jari agar darah kembali keluar.
  - g. Tunggu 6 detik, setelah itu akan keluar hasil pemeriksaan pada monitor (Rahmawati, 2011).

## 2.3 Protein

Protein merupakan salah satu kompoen pembentuk tubuh yang essensial. Protein diambil dari kata *protos*, dalam bahasa Yunani berarti yang paling utama. Protein dapat ditemukan dalam segala bentuk di tubuh manusia, salah satunya adalah enzim yang terbuat dengan protein sebagai bahan bakunya. Selain itu, protein dapat pula dijumpai pada rambut, kuku, otot, tulang, dan hampir sebagian besar jaringan dalam tubuh. Hemoglobin, kolagen, dan myosin terbentuk dari protein (Darawati, 2016).

### 2.3.1 Komposisi dan klasifikasi Protein

Protein memiliki berat molekul lima ribu hingga beberapa juta, sehingga digolongkan ke dalam makromolekul. Protein terdiri dari gugusan panjang asam amino yang berkaitan antar satu dan lainnya dalam ikatan peptida. Asam amino tersebut terdiri atas karbon, hidrogen, oksigen, dan nitrogen. Nitrogen merupakan unsur terbanyak dalam protein, beratnya

sekitar 16% dari berat protein. Untuk membentuk protein dibutuhkan 20 asam amino (Darawati, 2016).

Dari dua puluh asam amino yang telah diketahui sembilan diantaranya merupakan asam amino esensial dan sebelas sisanya adalah asam amino nonesensial. Asam amino esensial merupakan asam amino yang tidak dapat dibuat oleh tubuh dan harus diperoleh dari luar tubuh. Asam amino nonesensial belakangan dibagi menjadi asam amino esensial bersyarat dan asam amino yang betul betul tidak esensial. Asam amino esensial bersyarat dapat dibentuk dari asam amino lain dan membutuhkan prekursor untuk mengubahnya. Klasifikasinya dapat dilihat dari tabel 2.5 berikut (Almatsier, 2010).

**Tabel 2. 5** Klasifikasi Asam Amino Menurut Esensial, Esensial Bersyarat, dan Tidak Esensial

<b>Asam Amino</b>		
<b>Esensial</b>	<b>Esensial bersyarat</b>	<b>Tidak esensial</b>
Leusin	Prolin	Alanin
Isoleusin	Serin	Asam glutamate
Valin	Agrinin	Glutamin
Triptofan	Titosin	Asam aspartate
Fenilalanin	Sistein	Asparagin
Metionin	Glisin	
Treonin		
Lisin		
Histidin		

(Almatsier, 2010)

Hampir semua asam amino memiliki fungsi khusus. Triptofan memiliki fungsi sebagai prekursor vitamin niasin dan pengantar saraf serotonin, Fenilalanin merupakan prekursor tirosin dan membentuk hormon

tiroksin dan epinefrin. Tirosin merupakan prekursor bahan yang membentuk pigmen kulit dan rambut. Glisin mengikat bahan-bahan toksik agar tidak menjadi berbahaya, selain itu juga berfungsi saat sintesis porfirin dalam sintesis hemoglobin (Almatsier, 2010).

### 2.3.2 Fungsi Protein

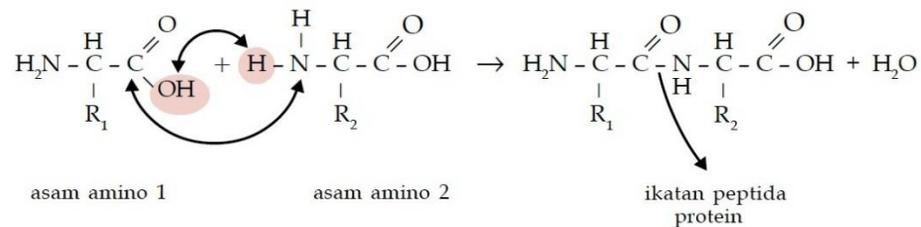
Fungsi protein dibagi menjadi tiga secara umum. Yang pertama sebagai zat pembangun, merupakan pembentuk baru pada jaringan di tubuh. Yang kedua sebagai zat pengatur, protein sebagai zat pengatur berfungsi untuk mengatur berbagai sistem di dalam tubuh. Yang ketiga sebagai bahan bakar, berarti protein akan dibakar oleh tubuh apabila kebutuhan energi ditubuh oleh karbohidrat dan lemak tidak dapat terpenuhi. Selain itu, protein juga berfungsi menggantikan protein yang hilang selama proses metabolisme, menghasilkan jaringan baru, pembuatan protein-protein baru, dan sebagai sumber energi (Putra, 2013).

Protein heme mioglobin dan hemoglobin memiliki fungsi untuk mempertahankan pasokan oksigen yang esensial pada metabolisme oksidatif. Mioglobin, merupakan suatu protein monomerik di otot merah, yang berfungsi untuk menyimpan cadangan oksigen apabila sewaktu-waktu kekurangan oksigen. Sedangkan hemoglobin, merupakan protein tetramerik eritrosit, yang berfungsi mengangkut  $O_2$  dari paru-paru ke jaringan dan membawa  $CO_2$  + proton dari jaringan ke

paru-paru. Protein mioglobin dan hemoglobin mengandung heme, yang terdiri dari empat molekul pirol yang disatukan oleh jembatan c-metien. Jaringan planar ikatan rangkap ini menyerap sinar tampak dan memberikan warna pada heme menjadi merah tua (Murray, 2012).

### 2.3.3 Sintesis Protein

Sintesis protein merupakan suatu proses pembentukan rantai peptida dari penggabungan asam amino. Asam amino satu dengan yang lainnya digabungkan dengan ikatan kimia yang disebut dengan ikatan peptida. Sementara pemecahan ikatan kimia antar rantai peptida sehingga menghasilkan asam amino tunggal disebut dengan hidrolisis. Dua asam amino yang bergabung disebut dipeptida (seperti pada gambar 2.3), tiga asam amino yang digabung disebut tripeptida, sedangkan pada rantai peptida yang terbentuk lebih dari 2 asam amino disebut polipeptida (Almatsier, 2010).



(Sumber: Almatsier, 2010)

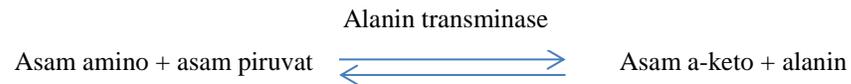
**Gambar 2.3** Sintesis dan Hidrolisis Suatu Peptida

#### 2.3.4 Pencernaan, Absorpsi, dan Transportasi Protein.

Sebagian besar protein yang masuk ke dalam tubuh akan dicerna dalam bentuk asam amino dan sisanya adalah tripeptida dan dipeptida. Pencernaan protein pertama kali dilakukan di lambung, asam lambung berperan dalam proses denaturasi sehingga enzim pencernaan bisa memecah ikatan peptida. Di dalam lambung pencernaan terjadi hanya sebentar, yaitu hanya terjadi hingga terbentuknya campuran polipeptida, protease, dan pepton. Pencernaan berlanjut ke usus halus, pada usus halus terjadi hidrolisis kembali oleh enzim-enzim yang dihasilkan pankreas, seperti *trypsinogen*, *kimotrypsinogen*, *prokarboksiptidase*, dan *proelastase*. Enzim-enzim tersebut memecah protein dari polipeptida menjadi peptida yang lebih pendek, yaitu tripeptida, dipeptida, dan sebagian asam amino. Mukosa usus halus memproduksi enzim amino peptidase yang memecah polipeptida menjadi asam amino bebas dan juga enzim dipeptidase yang memecah dipeptida tertentu. Selanjutnya asam amino akan diserap dan dibawa peredaran darah ke hati melalui vena porta. Sebagian besar asam amino digunakan di hati dan sisanya dibawa ke sel-sel jaringan. Protein yang tidak dapat diabsorpsi akan masuk ke usus besar untuk selanjutnya dimetabolisme oleh mikroflora kolon dan dikeluarkan melalui feses (Almatsier, 2010).

### 2.3.5 Metabolisme Protein

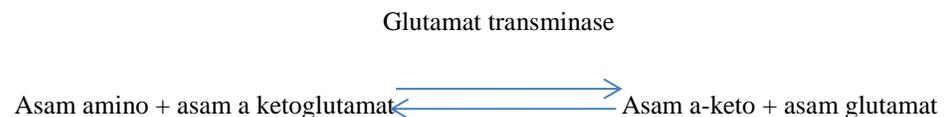
Terdapat dua proses utama dalam metabolisme asam amino, yaitu transaminasi dan deaminasi. Transaminasi merupakan proses katabolisme asam amino yang melibatkan pemindahan gugus asam amino yang satu ke asam amino lain seperti pada gambar 2.4. Enzim yang berperan dalam transaminasi adalah alanin transaminase yang berfungsi sebagai katalis dalam reaksi berikut



(Guyton dan Hall, 2013)

**Gambar 2. 4** Reaksi Transminasi

Deaminasi berarti pengeluaran gugus amino dari asam amino, terjadi pemindahan gugus amino ke beberapa zat akseptor, yang merupakan kebalikan dari proses transaminasi. Reaksi deaminasi terdapat pada gambar 2.5 di bawah. Asam glutamat kemudian dapat mentransfer gugus asam amino ke zat lainnya atau dapat melepaskannya dalam bentuk amonia (NH<sub>3</sub>) (Guyton & Hall, 2013).



(Guyton dan Hall, 2013)

**Gambar 2. 5** Reaksi Deaminasi

### 2.3.6 Kebutuhan dan Sumber Protein

Protein didapatkan dari hewan maupun tumbuhan. Sumber protein hewani memiliki semua jenis asam amino esensial, contohnya adalah telur, daging, ayam, dan ikan. Pada protein nabati hanya mengandung beberapa asam amino esensial contohnya pada kacang-kacangan, tempe, tahu, dan oncom (Darawati, 2016).

Tabel 2.6 merupakan tabel yang menampilkan mutu protein beberapa bahan makanan berdasarkan keempat tolak ukur yang berbeda

**Tabel 2. 6** Mutu Protein Beberapa Bahan Makanan

<b>Bahan makanan</b>	<b>Nilai biologi</b>	<i>Net protein utilization</i>	<i>Protein efficiency ratio</i>	<b>Skor kimia/ Skor asam amino</b>
Telur	100	94	3,92	100
Susu sapi	93	82	3,09	95
Ikan	76	-	3,55	71
Daging sapi	74	67	2,30	69
Beras tumbuk	86	59	-	67
Kacang tanah	55	55	1,65	65
Beras giling	64	57	2,18	57
Gandum utuh	65	49	1,53	53
Jagung	72	36	-	49
Kacang kedelai	73	61	2,32	47
Biji-bijian	62	53	1,77	42

(Sumber : Almatsier, 2010)

Kebutuhan protein ibu hamil di Indonesia dihitung berdasarkan berat badan actual dan faktor koreksi, sehingga didapatkan rerata kecukupan protein untuk ibu hamil dewasa di atas usia 18 tahun adalah sekitar 1,0-1,2 g/kgBB/hari (Darawati, 2016).

Berikut merupakan tabel angka kecukupan gizi yang telah direkomendasikan oleh Kementerian Kesehatan Republik Indonesia.

**Tabel 2. 7** Angka Kecukupan Protein Menurut Kemenkes RI

Kelompok Usia	BB (kg)	TB (cm)	Energi(kkal)	Protein (g)
Wanita 16-18 tahun	50	158	2125	59
Wanita 19-29 tahun	54	159	2125	56
Wanita 30-49 tahun	55	159	2250	57
Hamil Trimester 1			+180	+20
Hamil Trimester 2			+300	+20
Hamil Trimester 3			+300	+20
Ibu Menyusui 6 bulan 1			+330	+20
Ibu Menyusui 6 bulan 2			+400	+20

(Sumber : Sugihantono, 2014)

#### 2.4 Penilaian Konsumsi Makan Individu

Survei konsumsi merupakan metode yang dapat digunakan untuk menentukan status gizi ibu hamil atau kelompok. Tujuan dari survei konsumsi yaitu untuk mengetahui kebiasaan makan, gambaran tingkat kecukupan bahan makanan, dan zat gizi pada tingkat kelompok maupun rumah tangga. Berdasarkan jenis data yang didapat, metode survei konsumsi terdiri dari metode kualitatif, kuantitatif dan gabungan keduanya. Metode kualitatif antarlain, metode frekuensi makanan, *dietary history*, metode telepon, metode *food list*. Metode kuantitatif antara lain, metode *recall* 24 jam, penimbangan makanan, metode *food account*, *estimate food record*, *intentionary method*, dan metode pencatatan. Sedangkan gabungan dari kedua metode tersebut biasanya menggunakan *recall* 24 jam dan riwayat makanan (Albiner, 2010).

### 2.4.1 Food Frequency Questionnaire

*Food Frequency Questionnaire*/FFQ sering dikenal dengan frekuensi pangan, merupakan pengukuran frekuensi responden dalam mengkonsumsi beberapa jenis makanan yang dipantau dalam ukuran waktu hari, minggu, bulan atau tahun. Terdapat beberapa jenis FFQ diantaranya adalah *nonquantitative* FFQ yang memberikan porsi standar, *semiquantitative* FFQ memberikan porsi yang dikonsumsi seperti secangkir teh atau sepotong roti, *quantitative* FFQ memberikan porsi yang biasa dikonsumsi seperti kecil, sedang, atau besar (Arisman, 2010).

*Semiquantitative* FFQ dianggap merupakan metode yang baik dalam penilaian asupan makanan terutama dalam kajian epidemiologi kaitannya dengan penyakit, karena penyakit yang disebabkan oleh kurangnya asupan makanan terjadi akibat asupan gizi yang tidak baik secara berkepanjangan (kronis). Dari beberapa penelitian dikatakan bahwa metode FFQ lebih dapat diterima menjadi metode yang digunakan untuk menilai asupan makanan pada ibu hamil. Hasil pengukuran rata-rata asupan zat gizi makro oleh metode *semiquantitative* FFQ lebih tinggi dibandingkan metode *food recall* 24 jam.(Asmawati, *et al.*, 2015).

#### 2.4.1.1 Langkah-langkah pelaksanaan *semiquantitative* FFQ

1. Lakukan persiapan dan *informed consent*
2. Tanyakan dan catatlah konsumsi makan responden mulai dari poin pertama sampai meliputi jenis, jumlah (berapa

porsi, URT, ukuran tiap makan), dan frekuensi (berapa kali per hari, per minggu, per bulan) sesuai dengan petunjuk dan item yang ada di kuesioner. Apabila terdapat jenis makanan yang tidak terdapat di kuesioner, maka dapat ditambahkan di kolom kosong yang tersedia.

3. Cek kembali bersama responden, untuk memastikan makanan yang belum tercatat (Zuraida & Angraini, 2016)

#### 2.4.1.2 Kelebihan dan Kekurangan metode *semiquantitative* FQQ

Metode *semiquantitative* FQQ memiliki beberapa kelebihan dan kekurangan,

##### **Kelebihan**

1. Dapat diisi sendiri oleh responden
2. *Machine readable* / dapat dibaca oleh mesin
3. Relatif murah untuk populasi yang besar
4. Dapat dilakukan untuk melihat hubungan antara diet dengan penyakit
5. Data *usual intake* lebih *representative* dibandingkan *food record* beberapa hari

##### **Kekurangan**

1. Pengisian kuesioner hanya mengandalkan ingatan, dapat menjadi tidak akurat karena daftar makanan yang tidak

lengkap, keliru dalam menentukan frekuensi, penentuan ukuran porsi yang menggunakan skala perkiraan

2. Responden sering malas mengisi formulir dengan lengkap
3. Tanpa bantuan komputer, proses analisis menjadi sulit dan melelahkan (Zuraida & Angraini, 2016).

## **2.5 Hubungan Asupan Zat Besi Dan Protein Dengan Anemia Defisiensi Besi Pada Ibu Hamil**

Terdapat hubungan antara asupan zat besi dengan kadar hemoglobin, semakin tinggi asupan zat besi, semakin tinggi kadar hemoglobin ibu hamil yang ditunjukkan dengan status anemia yang semakin rendah. Zat besi dibutuhkan ibu hamil untuk mencegah terjadinya anemia dan menjaga pertumbuhan janin yang optimal (Caesaria, *et al.*, 2015).

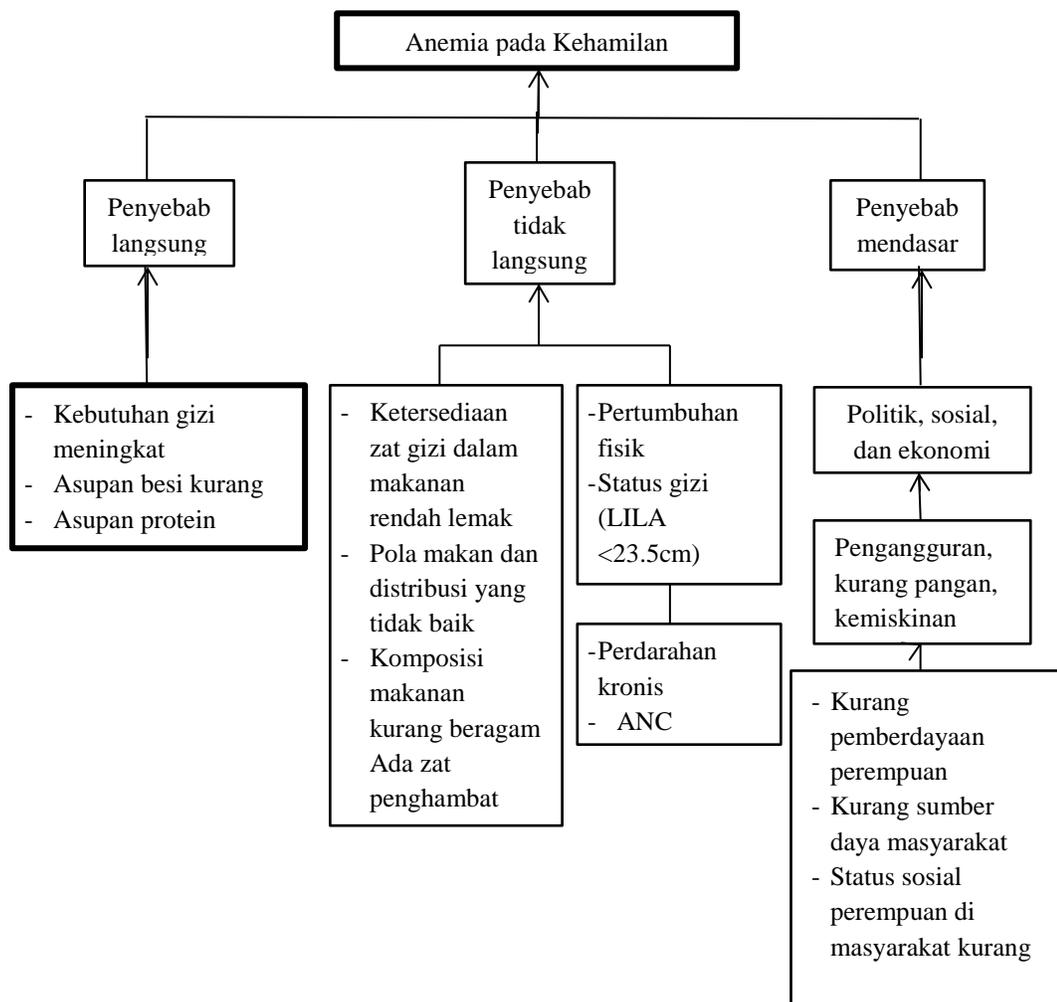
Pada penelitian yang dilakukan oleh Indah Kusumawati di kabupaten Boyolali didapatkan hasil  $p < 0,05$  yang berarti suplementasi Fe dan asam folat berhubungan terhadap kadar haemoglobin ibu hamil dan ibu menyusui. Suplementasi 90 tablet Fe dan asam folat dapat berpeluang menaikkan 0,720 g/dL kadar hemoglobin. Sedangkan setiap kenaikan asupan energi 1 kalori akan menurunkan kadar hemoglobin sebesar 0,005 g/dL. Sehingga suplementasi Fe dan asam folat merupakan faktor utama yang mempengaruhi kadar hemoglobin saat hamil dan menyusui (Kusumawati, *et al.*, 2016).

Protein berperan penting dalam transportasi zat besi di dalam tubuh, kekurangan asupan protein menyebabkan transportasi zat besi akan terhambat sehingga mengakibatkan terjadinya defisiensi zat besi (Almatsier, 2010). Terdapat hubungan antara protein dengan kadar Hemoglobin pada penelitian yang dilakukan oleh Pratiwi di Kecamatan Mojolaban, Kabupaten Sukoharjo. Asupan protein hewani dapat meningkatkan penyerapan zat besi didalam tubuh. Rendahnya konsumsi asupan protein maka dapat menyebabkan rendahnya penyerapan zat besi oleh tubuh. Keadaan ini dapat mengakibatkan tubuh kekurangan zat besi dan dapat menyebabkan anemia atau penurunan kadar hemoglobin (Pratiwi, 2017).

Pada penelitian yang dilakukan di Wonosobo tidak didapatkan hasil yang signifikan antara responden yang mengkonsumsi tablet besi rendah dan cukup dengan angka kejadian anemia pada ibu hamil di Wonosobo, selain itu tidak ada perbedaan proporsi kejadian anemia pada kehamilan antara responden yang mempunyai kebiasaan makan lauk telur, daging, ayam, dan ikan dengan responden yang mengkonsumsi lauk tahu dan tempe (Hasanah, 2012).

## 2.6 Kerangka Teori

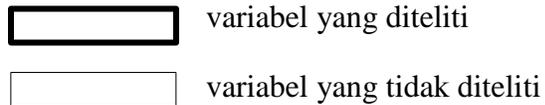
Berdasarkan tinjauan pustaka dan modifikasi kerangka konsep oleh UNICEF, faktor yang berhubungan dengan anemia pada ibu hamil berupa penyebab langsung, penyebab tidak langsung dan penyebab yang mendasari. Salah satu penyebab langsung anemia pada kehamilan yaitu kebutuhan zat gizi yang meningkat dan asupan besi yang kurang.



(Sumber: Modifikasi UNICEF, 1990 dalam Bappenas, 2011)

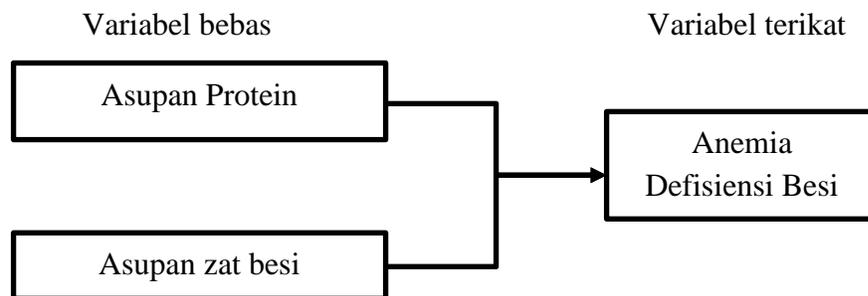
**Gambar 2. 6** Kerangka Teori

Keterangan:



## 2.7 Kerangka Konsep

Berdasarkan uraian di atas, maka dibuat kerangka konsep penelitian mengenai hubungan asupan zat besi dan protein dengan status anemia pada ibu hamil di Kota Bandar Lampung tahun 2018 adalah sebagai berikut



**Gambar 2. 7** Keranga Konsep Hubungan Asupan Zat Besi Dan Protein Dengan Anemia Defisiensi Besi Pada Ibu Hamil Di Kota Bandar Lampung

## 2.8 Hipotesis

Didapatkan hipotesis bahwa terdapat hubungan antara asupan zat besi dengan anemia pada ibu hamil di Kota Bandar Lampung tahun 2018 dan terdapat hubungan antara asupan protein dengan anemia pada ibu hamil di Kota Bandar Lampung tahun 2018.

## **BAB III METODE PENELITIAN**

### **3.1 Desain Penelitian**

Penelitian ini memiliki desain observasional analitik dengan pendekatan *cross sectional* untuk mengetahui hubungan antara asupan zat besi dan protein dengan anemia pada ibu hamil di Kota Bandar Lampung.

Penelitian observasional merupakan penelitian yang mengkaji tentang kesehatan dengan pendekatan kelompok, peneliti tidak melakukan manipulasi maupun intervensi terhadap variabel yang diteliti (Siswanto, *et al.*, 2014). Penelitian analitik adalah penelitian yang mencari hubungan antara variabel, peneliti nantinya akan melakukan analisis dari data yang didapat. Pada penelitian *cross sectional* peneliti melakukan observasi dan pengukuran data dalam satu waktu, artinya peneliti hanya melakukan satu kali observasi saja tanpa adanya tindak lanjut (Sastroasmoro & Ismael, 2011).

## **3.2 Lokasi dan Waktu Penelitian**

### 3.2.1 Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Puskesmas Kemiling, Puskesmas Panjang, Puskesmas Sukarame, Puskesmas Kedaton, Puskesmas Way Kandis, Puskesmas Sukabumi, dan Puskesmas Satelit.

### 3.2.2 Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan dalam rentang waktu antara bulan Agustus hingga September 2018.

## **3.3 Populasi dan Sampel**

### 3.3.1 Populasi

Populasi penelitian ini adalah ibu hamil yang melakukan pemeriksaan *Antenatal Care* di Puskesmas Kemiling, Puskesmas Panjang, Puskesmas Sukarame, Puskesmas Kedaton, Puskesmas Way Kandis, Puskesmas Sukabumi, dan Puskesmas Satelit, Bandar Lampung.

### 3.3.2 Sampel

Penelitian ini membutuhkan 63 sampel ibu hamil dan dihitung dengan menggunakan rumus penentuan besar sampel analitik komparatif kategorik tidak berpasangan satu kali pengukuran sebagai berikut :

$$n = \frac{(Z\alpha \sqrt{2PQ} + Z\beta \sqrt{P_1Q_1 + P_2Q_2})^2}{(P_1 - P_2)^2}$$

Keterangan:

$Z\alpha$  : derivat baku kesalahan tipe I ( $\alpha$ ),  $\alpha$  yang digunakan adalah

0,05 sehingga  $Z\alpha=1,96$

$Z\beta$  : derivat baku kesalahan tipe II ( $\beta$ ),  $\beta$  yang digunakan adalah

0,05 sehingga  $Z\beta=1,64$

$P_1$  : proporsi siswi yang sedang menstruasi dan mengalami

anemia sebesar 70% (Gunatmaningsih, 2007)

$P_2$  : proporsi siswi yang tidak sedang menstruasi dan mengalami

anemia sebesar 38%

$Q_1$  :  $1-P_1$

$Q_2$  :  $1-P_2$

$P_1-P_2$  : selisih proporsi minimal yang dianggap bermakna

$P$  : proporsi total  $\frac{P_1+P_2}{2}$

$Q$  :  $1-P$

$$n = \frac{(1,96 \sqrt{2 \times 0,47 \times 0,53} + 1,64 \sqrt{0,66 \times 0,34 + 0,27 \times 0,73})^2}{(0,70 - 0,38)^2}$$

$$n = 62.5 \text{ (63 sampel)}$$

Setelah dilakukan perhitungan koreks, dari kemungkinan adanya sampel yang *drop out* dengan rumus sebagai berikut

$$n' = \frac{n}{(1 - f)}$$

Keterangan

$n'$  : Jumlah sampel koreksi

$n$  : Jumlah sampel

$f$  : perkiraan sampel yang *drop out* berdasarkan pengalaman di

lapangan, 10 %

$$n' = \frac{n}{(1 - f)}$$

$$n' = \frac{63}{(1 - 0,1)} = 70 \text{ Sample}$$

Untuk menghindari kemungkinan *drop out* maka sampel ditambahkan 10% dari sampel yang sebelumnya dicari sehingga didapatkan jumlah sampel yang harus di ambil adalah 70 sampel.

### 3.3.3 Teknik Pengambilan Sampel

Sampel diambil dengan metode *purposive sampling* yaitu pengambilan sampel dimana anggota populasi yang ditemui dan memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi yang ditentukan oleh peneliti menjadi sampel dalam penelitian. Dari 30 puskesmas di Bandar Lampung dipilih 7 puskesmas, disetiap puskesmas lalu dipilih beberapa ibu hamil, yaitu 10 ibu hamil di Puskesmas Kemiling, 10 ibu hamil di Puskesmas Panjang, 10 ibu hamil di Puskesmas Sukarame, 10 ibu hamil di Puskesmas Kedaton, 10 ibu hamil di Puskesmas Way Kandis, 10 ibu hamil di Puskesmas Sukabumi, dan 10 ibu hamil di Puskesmas Satelit. Peneliti menghubungi ibu hamil yang telah masuk dalam kriteria untuk dilakukan penelitian.

### 3.3.4 Kriteria Penelitian

#### 3.3.4.1 Kriteria Inklusi

- a. Bersedia saat di *inform consent*.
- b. Ibu hamil yang melakukan ANC teratur dan terjangkau oleh peneliti (dalam hal waktu, biaya, dan lain-lainnya)
- c. Ibu hamil berusia 15-40 tahun.

#### 3.3.4.2 Kriteria Eksklusi

- a. Tidak sedang menggunakan obat-obatan yang dapat meningkatkan kadar hemoglobin seperti gentamicin (antibiotik) dan metildopa (obat hipertensi).
- b. Ibu hamil yang mengalami perdarahan 2-3 bulan terakhir.

c. Ibu hamil dengan TB, malaria, HIV, dan kelainan darah.

### 3.4 Identifikasi Variabel dan Definisi Operasional

#### 3.4.1 Identifikasi Variabel

Variabel independen adalah asupan protein dan asupan zat besi. Variabel dependen adalah anemia yang ditentukan dari kadar hemoglobin

#### 3.4.2 Definisi Operasional Variabel

**Tabel 3. 1** Definisi Operasional Variabel

No	Variabel	Definisi Operasional	Cara Ukur	Alat Ukur	Hasil Ukur	Skala
1.	Anemia	Status anemia pada ibu hamil yang ditentukan melalui kadar hemoglobin dalam darah.	Mengambil sedikit darah dari ujung jari menggunakan lancet untuk mendapatkan kadar hemoglobin.	Digital Anylize Nesco	1= Anemia (Hb <11 gr/dl pada ibu hamil trimester I dan III, Hb <10,5 gr/dl pada ibu hamil trimester II ) 2= Tidak Anemia (Hb >11 gr/dl pada ibu hamil trimester I dan III, Hb >10,5 gr/dl pada ibu hamil trimester II )	Ordinal
2.	Asupan protein	Jumlah dan frekuensi protein yang dikonsumsi oleh responden	Wawancara	SQFFQ	1= Kurang (TKG <80 %) 2= Cukup (TKG 80-110%) 3= Lebih (TKG > 110%)	Ordinal
3.	Asupan zat besi	Jumlah dan frekuensi zat besi yang dikonsumsi responden.	Wawancara	SQFFQ	1= Kurang (TKG <80 %) 2= Cukup (TKG 80-110%) 3= Lebih (TKG > 110%)	Ordinal

(Sumber: Cunningham, *et al.*, 2014; Zuraida & Angraini, 2016)

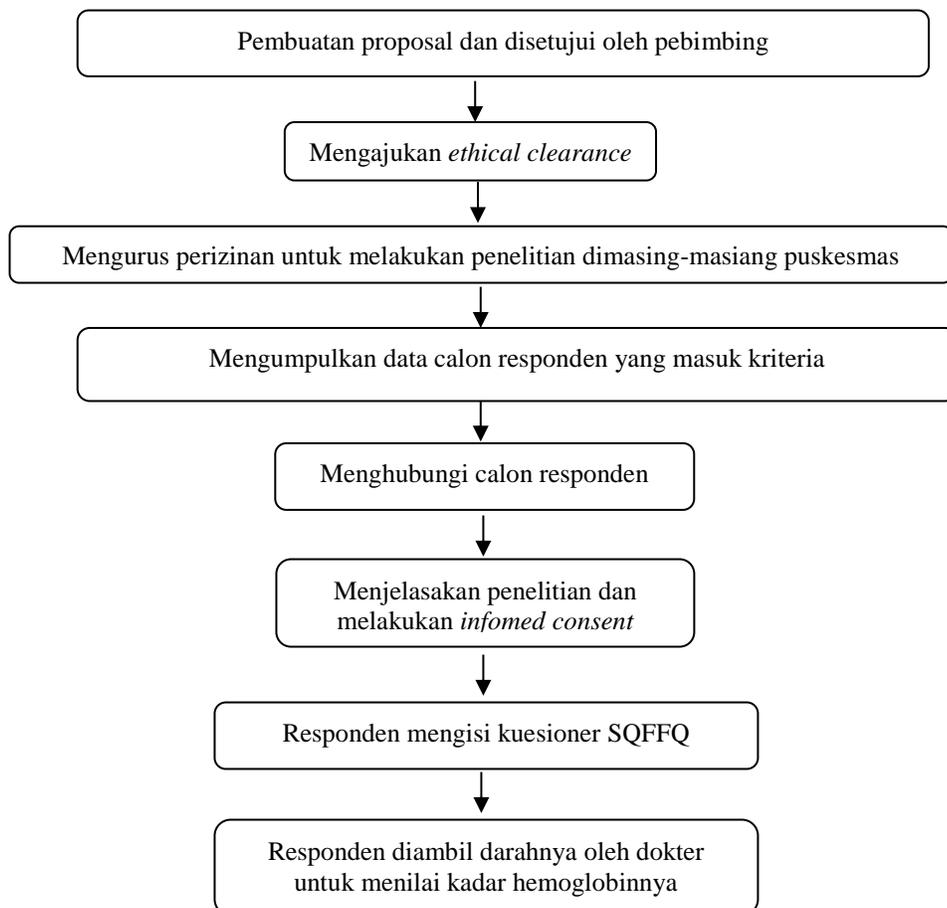
### 3.5 Instrumen Penelitian dan Prosedur Penelitian

#### 3.5.1 Instrumen Penelitian

Instrumen yang digunakan dalam penelitian diantaranya

- a. Alat tulis.
- b. Kuesioner untuk konsumsi protein dan asupan zat besi.
- c. *Digital Anylize Nesco* untuk mengukur kadar hemoglobin.

#### 3.5.2 Prosedur Penelitian



## 3.6 Pengelolaan dan Analisis Data

### 3.6.1 Pengolahan Data

Data yang didapatkan dalam bentuk tabel akan diolah menggunakan *software computer*. Proses pengolahan data sebagai berikut:

1. *Editing*, pengecekan data pada kuesioner.
2. *Koding*, menerjemahkan data yang terkumpul selama penelitian ke dalam kode yang sesuai.
3. *Entry data*, memasukkan data ke dalam *software*.
4. *Cleaning*, pengecekan ulang data.

### 3.6.2 Analisis Data

#### 3.6.2.1 Analisis univariat

Melihat penyebaran data variabel independen dan variabel dependen termasuk normal atau tidak normal dalam bentuk tabel dan menentukan presentase data dalam setiap variabel.

#### 3.6.2.2 Analisis bivariat

Melihat apakah ada hubungan antara satu variabel independen dengan variabel dependen menggunakan uji statistik *chi square* dengan ketentuan sebagai berikut:

1. Bila *Chi-Square Test* ( 2 X K ) tabel terdiri dari tabel 2 x 2 dijumpai nilai eksfantasi (E) <5 maka nilai p-value yang

digunakan adalah nilai yang terdapat pada nilai *Fisher exact test*.

2. Bila *Chi-Square Test* ( 2 X K) tabel terdiri dari tabel 2 x 2 tidak dijumpai nilai ekspektasi (E) <5 maka nilai *p-value* yang digunakan adalah nilai yang terdapat pada nilai continuity correction.
3. Bila *Chi-Square Test* ( 2 X K) tabel terdiri dari tabel lebih dari 2 x 2 misalnya 3 x 2, 3 x 3 dan lain-lain, maka nilai *p-value* yang digunakan adalah nilai yang terdapat pada nilai *Pearson Chi-Square*.

### 3.7 Etika Penelitian

Penelitian ini telah mendapatkan persetujuan oleh tim etik Fakultas Kedokteran Universitas Lampung dengan Persetujuan Etik No: 3528/UN26.18/PP.05.02.00/2018, adapun ketentuan yang telah ditetapkan sebagai berikut:

#### 1. Persetujuan riset (*informed consent*)

*Informed consent* merupakan pemberian informasi yang cukup dan dapat dimengerti oleh responden mengenai keikutsertaan dalam suatu penelitian. Hal ini meliputi pemberian informasi kepada responden mengenai hak dan kewajiban dalam penelitian, pengambilan sampel darah responden menggunakan spuit yang dilakukan oleh dokter, pengisian kuesioner, serta

pendokumentasikan dengan cara menandatangani lembar persetujuan bila responden bersedia diteliti.

2. Tanpa nama (*anonymity*)

Tidak mencantumkan nama responden dan hanya menuliskan inisial pada lembar pengumpulan data atau hasil penelitian yang akan disajikan.

3. Kerahasiaan (*Confidentiality*)

Tanggung jawab peneliti untuk melindungi semua informasi ataupun data.

## **BAB V**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

#### **5.1 Kesimpulan**

Dari hasil dan pembahasan dalam penelitian ini maka dapat disimpulkan sebagai berikut

1. Gambaran asupan zat besi pada ibu hamil adalah sebesar 45,7% ibu hamil memiliki asupan zat besi yang kurang, 20% memiliki asupan zat besi cukup, dan 34,3% sisanya memiliki asupan zat besi berlebih.
2. Gambaran asupan protein pada ibu hamil adalah sebesar 45% ibu hamil memiliki asupan protein yang berlebih, 22,9% memiliki asupan protein cukup, dan 12,9% asupan proteinnya kurang.
3. Ibu hamil dengan status anemia terdapat 54,3% sedangkan dengan status anemia normal 45,7%.
4. Terdapat hubungan antara asupan zat besi dengan status anemia pada ibu hamil di Kota Bandar Lampung dengan  $p\ value = 0,030$ .
5. Tidak terdapat hubungan antara asupan protein dengan status anemia pada ibu hamil di Kota Bandar Lampung dengan  $p\ value = 0,134$ .

## 5.2 Saran

Dari hasil dan pembahasan dalam penelitian ini maka didapatkan saran sebagai berikut

### 1. Bagi Ibu Hamil

Ibu hamil sebaiknya menambah asupan zat besi dengan mengonsumsi makanan seperti daging, ayam, ikan, kacang-kacangan, dan sayuran hijau serta mengurangi konsumsi teh sebagai minuman penyerta agar tidak terjadi dampak lebih lanjut khususnya anemia dalam kehamilan. Jika terdapat tanda dan gejala dari anemia untuk dapat mengenalinya agar bisa mendapatkan penanganan lebih lanjut.

### 2. Bagi Tenaga Kesehatan

Melakukan penyuluhan pada ibu hamil mengenai pentingnya mengonsumsi makanan yang mengandung protein, zat besi, dan makanan yang bergizi seimbang pada remaja serta melakukan konseling pranikah mengenai gizi pada saat kehamilan.

### 3. Bagi Pemerintah

Memfokuskan program pencegahan anemia pada kehamilan agar angka prevalensi anemia dapat turun dengan memberikan pula vitamin C sebagai tablet gratis untuk meningkatkan absorpsi zat besi dan edukasi dalam hal pemakaian dan pentingnya tablet zat besi. Meninjau ulang atau memperbaharui makanan tambahan bagi ibu hamil dengan fortifikasi nilai zat besi lebih ditingkatkan.

4. Bagi Pengembangan Ilmu dan Peneliti Selanjutnya

Hendaknya Karya Tulis Ilmiah ini digunakan sebagai sumber referensi atau bahan informasi yang berguna untuk mengembangkan dan menambah pengetahuan serta dapat dijadikan acuan penelitian selanjutnya. Diperlukan riset lebih lanjut untuk mengetahui pada kondisi apa asupan protein tidak memengaruhi status anemia pada ibu hamil. Melakukan riset lanjutan atau riset yang sama dengan sampel yang lebih besar bisa menjadi bukti yang lebih kuat untuk generalisir, atau mungkin penemuan yang mengoreksi penemuan sebelumnya.

## DAFTAR PUSTAKA

- Adamson JW. 2014. Iron deficiency and other hypoproliferative anemia. Dalam: Fauci A, Braunwald E, Kasper D, Hauser S, Longo, Jameson J, et al. 2014. Harrison's principles of internal medicine. New York: MC Grawhill.
- Albinger S. 2010. Epidemiologi gizi. Jakarta: Erlangga.
- Almatsier S. 2010. Prinsip dasar ilmu gizi. Jakarta: PT. Gramedia Pustaka Utama.
- Anggraeni ED, Yudi D. 2014. Hubungan asupan zat besi dengan kejadian anemia pada ibu hamil di puskesmas ngampel kabupaten kendal. Portal Garuda. II(1): 47-51.
- Anjani RP, Kartini A. 2013. Perbedaan pengetahuan gizi, sikap dan asupan zat gizi pada dewasa awal (mahasiswi LPP Graha Wisata dan Sastra Inggris Universitas Diponegoro Semarang). *JNC*, 2(3): 312-320.
- Arisman. 2010. Gizi dalam daur kehidupan. Jakarta: EGC.
- Asmawati, Indriasari R, Najamuddin U. 2015. Studi validasi semi-quantitative food frequency questionnaire (FFQ) dan recall 24 jam terhadap asupan zat gizi makro ibu hamil di puskesmas Kassi-Kassi Kota Makassar. Repository Unhas. 1-11.
- Astriana W. 2017. Kejadian anemia pada ibu hamil ditinjau dari paritas dan umur. *Aisyah*, 2(2): 123-130.
- Badan Kependudukan dan Keluarga Berencana Nasional. 2017. Survei demografi dan kesehatan Indonesia tahun 2017. Jakarta: Badan Pusat Statistik
- Bakta IM. 2015. Pendekatan terhadap pasien anemia. Dalam: Sudoyo AW, Setiyohadi B, Alwi I, Simadibrata M, Setiati S, penyunting. Buku ajar ilmu penyakit dalam UI. Jakarta: Interna Publishing.
- Bakta IM, Suega K, Dharmayuda TG. 2015. Anemia defisiensi besi. Dalam: Sudoyo AW, Setiyohadi B, Alwi I, Simadibrata M, Setiati S, penyunting. Buku ajar ilmu penyakit dalam UI. Jakarta: Interna Publishing.

- Caesaria DC, Soviana E, Widowati D. 2015. Hubungan asupan zat besi dan vitamin c dengan kadar hemoglobin pada ibu hamil di klinik Usodo Colomadu Karanganyar [tesis]. Surakarta: Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Cunningham FG, Leveno KJ, Bloom SL, Spong CY, Dashe JS, Hoffman BL, et al. Williams Obstetrics Edisi 24. New York: Mc Graw Hill Education
- Darawati M. 2016. Gizi ibu hamil. Dalam: Hardiansyah MS, Supariasa IDN. Ilmu gizi : Teori & Aplikasi. Jakarta: EGC.
- Dinkes Pemprov Lampung. 2016. Profil kesehatan Provinsi Lampung tahun 2015. Bandar Lampung : Press Release Dinkes Pemprov Lampung
- Faatih M, Sariadji K, Susanti I, Putri RR, Dany F, Nikmah UA. 2017. Penggunaan alat pengukuran hemoglobin di puskesmas, polindes, dan pustu. Ejournal Litbang Depkes. 1(1):1-8
- Fauci A, Braunwald E, Kasper D, Hauser S, Longo, Jameson J, Loscalzo J. 2014. Harrison's Principles of Internal Medicine. New York: Mc Grawhill.
- Gallagher M L. 2008. The Nutrients and Their Metabolism. In: Mahan LK, Escott-Stump S. Krause's Food, Nutrition, and Diet Therapy. 12th edition. Philadelphia: Saunders.
- Guyton AC, Hall JE. 2013. Buku ajar fisiologi kedokteran. Jakarta: Elsevier.
- Hasanah U. 2012. Hubungan asupan tablet besi dan asupan makanan dengan kejadian anemia pada kehamilan di puskes Masmojo Tengah kabupaten Wonosobo tahun 2012 [Skripsi]. Jakarta: Universitas Indonesia.
- Hidayati I, Andyarini EN. 2018. Hubungan jumlah paritas dan usia kehamilan dengan kejadian anemia ibu hamil. Jurnal fpk uinsby. 2(1): 42–47.
- Kemkes RI. 2013. Riset kesehatan dasar (Riskesdas) 2013. Jakarta : Publikasi Data dan Informasi Kemkes RI
- Kemkes RI. 2014. Pedoman gizi seimbang. Jakarta: Publikasi Data dan Informasi Kemkes RI
- Kemkes RI. 2010. Pedoman pelayanan antenatal terpadu. Jakarta : Publikasi Data dan Informasi Kemkes RI
- Kemkes RI. 2017. Petunjuk teknis pemberian makan tambahan (Balita - Ibu Hamil-Anak Sekolah). Jakarta : Publikasi Data dan Informasi Kemkes RI
- Madhavi LH, Singh HKG. 2011. Nutritional Status of Rural Pregnant Women. *PJSR*. 4(2): 20–23.

- Matayane SG, Bolang ASL, Kawengian SES. 2014. Hubungan antara asupan protein dan zat besi dengan kadar hemoglobin mahasiswa program studi pendidikan dokter angkatan 2013 Fakultas Kedokteran Universitas Sam Ratulangi. eBM. 2(3):1-6
- Mentri Kesehatan Republik Indonesia. 2014. Permenkes RI tentang Standar Tablet tambah darah bagi wanita usia subur dan ibu hamil.
- Kusumawati I, Indarto D, Hanim D, Suminah. 2016. Hubungan asupan makanan, suplementasi Fe dan asam folat dengan kadar hemoglobin pada ibu hamil riwayat kurang energi kronis dan anemia saat menyusui. Ejournal Litbang Depkes. 39(2): 103–110.
- Murray RK, Granner DK, Rodwell VW. 2012. Biokimia harper edisi 27. Jakarta: EGC.
- Ningrum A, Malonda NSH, Punduh MI. 2016. Hubungan antara asupan zat besi dan protein dengan kadar hemoglobin pada ibu hamil di wilayah kerja puskesmas Tuminting. Medkesfkm Unsrat. 8(3): 1–7.
- Norsiah W. 2015. Perbedaan kadar hemoglobin metode sianmethemoglobin dengan dan tanpa sentrifugasi pada sampel leukositosis. MLTJ. I(2): 72–83.
- Ojofeitimi, Ogunjuyigbe PO, Sanusi RA, Orji EO, Akinlo A, Liasu SA, et al. 2008. Poor dietary intake of energy and retinol among pregnant women: implications for pregnancy outcome in Southwest Nigeria. Pakistan Journal of Nutrition.7(3): 480-484.
- Paputungan SR, Kapantow NH, Rattu AJM. 2016. Hubungan antara asupan zat besi dan protein dengan kejadian anemia pada siswi kelas VIII dan XI di SMP N 8. Jurnal Ilmiah Farmasi.5(1):348–354.
- Patimah S, Hadju V, Bahar B, Abdulah Z. 2011. Pola konsumsi dan kadar hemoglobin pada ibu hamil di kabupaten maros, sulawesi selatan. Journal UI, 15(1): 31–36.
- Pratiwi IY. 2017. Hubungan asupan protein dan status gizi dengan kadar hemoglobin ibu hamil di desa demakan kecamatan Mojobalan Kabupaten Sukoharjo. [tesis]. Surakarta: Universitas Muhammadiyah Surakarta
- Prawirohardjo S. 2014. Ilmu kebidanan. Jakarta: PT. Bina Pustaka Sarwono Prawirohardjo.
- Putra SR. 2013. Pengantar ilmu gizi dan diet. Yogyakarta: D-Medika.
- Putri PH, Sulistyono A, Mahmudah. 2015. Analisis faktor yang mempengaruhi anemia pada kehamilan usia remaja. E-journal unair, 23(1): 33–36.

- Rahmawati KD. 2011. Analisis faktor penyebab kejadian anemia gizi besi pada remaja putri di SMAN 2 Kota Bandar Lampung tahun 2011. Jakarta.
- Rukman. 2009. Hematologi dan transfusi. Jakarta: Erlangga.
- Sastroasmoro S, Ismael S. 2011. Dasar-dasar metodologi penelitian klinis. Jakarta: Sagung Seto.
- Setiawati S, Rilyani, Wandinii R, Wardiah A, Aryanti L. 2014. Faktor-faktor yang mempengaruhi kejadian anemia pada ibu hamil di wilayah kerja Puskesmas Sekampung Kabupaten Lampung Timur tahun 2013. *Ejournal Malahayati*. 8(2): 53-58.
- Setyawati B, Syauqy A. 2014. Perbedaan asupan protein, zat besi, asam folat, dan vitamin B12 antara ibu hamil trimester III anemia dan tidak anemia di Puskesmas Tanggunharjo Kabupaten Grobogan. *JNC Undip*. 3(1): 228–234.
- Sinaga E, Lubis Z, Siagian A. 2015. Hubungan asupan protein dan zat besi dengan status anemia pada ibu hamil di desa Naga Timbul Kecamatan Tanjung Morawa Kabupaten Deli Serdang tahun 2014. *Jurnal USU*. 1(1): 1–6.
- Siswanto, Susila, Suyanto. 2014. Metodologi penelitian kesehatan dan kedokteran. Yogyakarta: Bursa Ilmu.
- Supariasa IDN, Bakri B, Fajar I. 2012. Penilaian status gizi. Jakarta: EGC.
- Syari M, Serudji J, Mariati U. 2015. Peran Asupan Zat Gizi Makronutrien Ibu Hamil terhadap Berat Badan Lahir Bayi di Kota Padang. *Jurnal FK Unand*. 4(3): 729–736.
- Tala ZZ, Darlan DM, Tantono J, Arrasyid NK. 2017. Accuracy in measuring hemoglobin concentration using portable hemoglobinometer method. *Bali Medical Journal*. 6(1): 121.
- Wafiyatunisa Z, Rodiani. 2016. Hubungan Obesitas dengan Terjadinya Preeklampsia. *Majority*. 5(1): 184-190.
- WHO. 2001. Iron deficiency anaemia: assessment, prevention and control, a guide for program managers. Geneva : WHO Library Cataloguing Data.
- WHO. 2011. Pedoman teknik dasar untuk laboratorium kesehatan (manual of basic techniques for a health laboratory). Jakarta: EGC.
- WHO. 2011. The global prevalence of anaemia in 2011. Geneva : WHO Library Cataloguing Data.
- WHO. 2011. Hemoglobin concentrations for the diagnosis of anaemia and assessment of severity. Geneva, Switzerland: World Health Organization.

Zuraida R, Angraini DI. 2016. Buku penuntun praktikum penilaian konsumsi pangan.  
Bandar Lampung: Fakultas Kedokteran Universitas Lampung.