

**ANALISIS PENGARUH PEMBERIAN TABLET Fe, VITAMIN A DAN  
VITAMIN C TERHADAP PERUBAHAN KADAR HEMOGLOBIN IBU  
HAMIL ANEMIA DI KECAMATAN UJUNG TANAH  
KOTA MAKASSAR**

**ANALYSIS OF EFFECT OF TABLET IRON (FE), PROVISION OF  
VITAMIN A AND VITAMIN C AGAINST AMENDMENT PROVIDING  
HEMOGLOBIN LEVELS IN PREGNANT WOMEN ANEMIA WORK  
AREA HEALTH CENTER DISTRICT PATTINGALLOANG  
MAKASSAR UJUNG TANAH**

**TESIS**

**JUKARNAIN**



**PROGRAM PASCASARJANA  
PROGRAM STUDI KESEHATAN MASYARAKAT  
UNIVERSITAS HASANUDDIN  
MAKASSAR  
2012**

Created with

**ANALISIS PENGARUH PEMBERIAN TABLET Fe, VITAMIN A DAN  
VITAMIN C TERHADAP PERUBAHAN KADAR HEMOGLOBIN IBU  
HAMIL ANEMIA DI KECAMATAN UJUNG TANAH  
KOTA MAKASSAR**

**ANALYSIS OF EFFECT OF TABLET IRON (FE), PROVISION OF  
VITAMIN A AND VITAMIN C AGAINST AMENDMENT PROVIDING  
HEMOGLOBIN LEVELS IN PREGNANT WOMEN ANEMIA WORK  
AREA HEALTH CENTER DISTRICT PATTINGALLOANG  
MAKASSAR UJUNG TANAH**

**JUKARNAIN**



**PROGRAM PASCASARJANA  
PROGRAM STUDI KESEHATAN MASYARAKAT  
UNIVERSITAS HASANUDDIN  
MAKASSAR  
2012**

Created with

**TESIS**

**ANALISIS PENGARUH PEMBERIAN TABLET FE, VITAMIN A, DAN  
VITAMIN C TERHADAP KADAR HEMOGLOBIN IBU HAMIL ANEMIA  
DI WILAYAH KERJA PUSKESMAS PATTINGALLOANG  
KECAMATAN UJUNG TANAH KOTA MAKASSAR  
TAHUN 2012**

Disusun dan diajukan oleh :

**JUKARNAIN**

Nomor Pokok P1807210016

Telah dipertahankan di depan Panitia Ujian Tesis  
Pada tanggal 28 Juli 2012  
Dan dinyatakan telah memenuhi syarat

**MENYETUJUI**

**KOMISI PENASEHAT**

---

Prof. DR. Dr. Buraerah H. Abd Hakim, M.Sc. Ketua  
Prof. DR. Dr. H. Muh. Syafar, MS. Anggota

Ketua Program Studi  
Kesehatan Masyarakat

Direktur Program Pascasarjana  
Universitas Hasanuddin

---

DR. Dr. H. Noer Bahry Noor, M.Sc.

---

Prof. DR. Ir. Mursalim

Created with

## PERNYATAAN KEASLIAN TESIS

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Jukarnain  
Nomor Mahasiswa : P1807210016  
Program Studi : Kesehatan Masyarakat

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa tesis yang saya tulis ini benar-benar merupakan hasil karya sendiri, bukan merupakan pengambil alihan tulisan atau pemikiran orang lain. Apabila dikemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa sebagian atau keseluruhan tesis/disertasi ini hasil karya orang lain, saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Makassar, Juli 2012

Yang menyatakan

Jukarnain

Created with

## PRAKATA

Puji syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT, yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya yang tak terhingga, sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan tesis ini.

Keberhasilan penulis dalam menyelesaikan tesis ini tidak lepas dari bantuan, arahan, dan bimbingan dari berbagai pihak. Untuk itu penulis menyampaikan terima kasih yang setinggi-tingginya terutama kepada Bapak Prof. DR. Dr. Buraerah H. Abd Hakim, M.Sc., dan Prof. DR. Dr. H. Muh. Syafar, MS., selaku pembimbing yang dengan penuh perhatian membimbing dan mengarahkan penulis mulai dari penyusunan proposal penelitian, pelaksanaan penelitian sampai pada penyusunan tesis ini.

Ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya penulis sampaikan pula kepada:

1. DR. Dr. Arifin Seweng, MPH, DR. Dr. M. Tahir Abdullah, M.Sc.,MSPH dan Prof. DR. Ridwan Amiruddin, SKM.,M.Kes.,M.Sc.PH selaku tim penguji yang telah memberikan saran dan masukan demi kesempurnaan penulisan tesis ini.
2. Prof. DR. Dr. Buraerah H. Abd Hakim, M.Sc., selaku ketua konsentrasi Kesehatan Reproduksi dan Keluarga
3. DR. Dr. H. Noer Bahry Noor, M.Sc selaku ketua Program Studi Kesehatan Masyarakat Program Pascasarjana Universitas Hasanuddin.

4. Kepala Puskesmas Pattingalloang Kota Makassar yang telah memberikan ijin kepada penulis untuk pengambilan data penelitian
5. Prof. DR. Ir. H. Mursalim selaku Direktur Program Pascasarjana Universitas Hasanuddin beserta stafnya.
6. Seluruh dosen dan staf Magister Kesehatan Masyarakat, khususnya Konsentrasi Kesehatan Reproduksi dan Keluarga Universitas Hasanuddin Makassar.
7. Rekan-rekan mahasiswa S2 Kesehatan Masyarakat Angkatan 2010 dan khususnya mahasiswa Konsentrasi Kesehatan Reproduksi dan Keluarga atas segala bantuan dan motivasinya yang sangat besar kepada penulis.
8. Kedua orang tua tercinta ayahanda La Yijo Laileke dan Ibunda Sarukiah yang hanya karena doa restunya sehingga penulis menyelesaikan pendidikan dan tesis ini.
9. Istri tercinta Sriyati dengan penuh keikhlasan, kesabaran dan istiqomah, dan anak tercinta (Farasya Salsabila Jukarnain dan Muhammad Rafif Jukarnain) dengan penuh keceriaan yang selalu memberikan motivasi dan semangat selama penulis menempuh pendidikan dan menyelesaikan tesis ini.
10. Kepada saudara-saudaraku dengan tulus dan ikhlas telah member bantuan dan dorongan moril dalam menyelesaikan pendidikan.
11. Kepada seluruh pihak yang telah berjasa dalam penyelesaian tesis ini yang tidak sempat disebutkan namanya satu persatu.

Tak lupa pula penulis menyampaikan terima kasih yang setinggi-tingginya kepada BPPS Direktorat Jendral Pendidikan Tinggi, sebagai sponsor penulis selama mengikuti pendidikan di Program Pascasarjana Universitas Hasanuddin.

Penulis menyadari dalam penulisan tesis ini masih jauh dari kesempurnaan oleh karena itu kritik dan saran yang sifatnya membangun penulis harapkan untuk penyempurnaan tesis ini.

Semoga Allah SWT senantiasa memberikan rahmat dan karunia pada kita semua.

Makassar, Juli 2012

Jukarnain

Created with



## ABSTRAK


**JUKARNAIN.** Analisis Pengaruh Pemberian Tablet Besi (Fe), Pemberian Vitamin A, dan Pemberian Vitamin C terhadap Perubahan Kadar Hemoglobin Ibu Hamil Anemia di Wilayah Kerja Puskesmas Pattingalloang Kecamatan Ujung Tanah Kota Makassar Tahun 2012. (dibimbing oleh Buraerah H. Abd Hakim dan H. Muh. Syafar).

Penelitian ini bertujuan mengetahui pengaruh pemberian tablet besi (Fe), pemberian vitamin A, dan pemberian vitamin C terhadap perubahan kadar hemoglobin ibu hamil anemia di Wilayah Kerja Puskesmas Pattingalloang Kecamatan Ujung Tanah Kota Makassar Tahun 2012.

Penelitian ini menggunakan rancangan *randomized pretest posttest control group design* dengan *double blind*. Sampel penelitian ini adalah wanita hamil yang anemia ( $Hb < 11,5$  g/dl) sebanyak 75 orang terbagi atas tiga kelompok yaitu kelompok yang diberikan Fe, kelompok yang diberikan Fe dan Vitamin A, serta kelompok yang diberikan Fe dan Vitamin C. Analisis data dilakukan secara bivariat.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa uji Paired t test menunjukkan ada pengaruh penambahan vitamin A, penambahan vitamin C, dibandingkan dengan kelompok control dengan nilai  $p < 0,05$ . Untuk mengetahui selisih perbedaan kadar hemoglobin tiap kelompok diuji dengan uji Anova Post-Hoc. Hasil uji statistik membuktikan bahwa adanya perbedaan kadar hemoglobin pada kelompok yang diberikan Fe, kelompok Fe ditambah vitamin A, kelompok Fe ditambah vitamin C. Dari ketiga kelompok perlakuan, kelompok yang paling efektif meningkatkan kadar hemoglobin ibu hamil anemia yaitu kelompok yang diberikan Fe ditambah vitamin C.

Kata kunci: suplementasi Fe, Vitamin A, Vitamin C, anemia ibu hamil

 *M 3-8-2012*



## ABSTRACT

**JUKARNAIN.** *The Analysis of the Effect of Providing Iron (Fe) Tablets, Vitamin A, and Vitamin C on the Change of Hemoglobin Level in Pregnant Women with Anemia in the Working Area of Pattingalloang Community Health Center, Ujung Tanah Subdistrict, Makassar City, in 2012* (Supervised by **Buraerah H. Abd. Hakim** and **H. Muh. Syafar**)

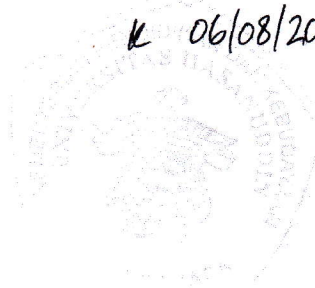
This study aims to investigate the effect of providing iron (Fe) tablets, vitamin A, and vitamin C on the change of hemoglobin level in pregnant women with anemia in the working area of Pattingalloang Community Health Center, Ujung Tanah Subdistrict, Makassar City, in 2012.

The research used the Randomized Pre-test Post-test Control Group design with a double-blind design. The samples were 75 pregnant women who had anemia (Hb <11.5 g / dl). They were divided into three groups. The first group obtained Fe, while the second group obtained Fe and vitamin A. The third group was given Fe and vitamin C. The data were analysed by using the bivariate analysis. To find out the difference in hemoglobin levels, each group was tested with the ANOVA Post-Hoc test.

The paired t test reveals that, compared with the control group, there is an effect of the addition of vitamin A and vitamin C ( $p < 0.05$ ). The ANOVA Post-Hoc test proves that there is a difference in hemoglobin level in the three groups. Of the three treatment groups, the group with most effective increase of hemoglobin level is the one provided with iron (Fe) and vitamin C.

**Keywords:** Fe supplementation, vitamin A, vitamin C, maternal anemia

K 06/08/2012



## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	i
<b>LEMBAR PENGESAHAN</b> .....	ii
<b>LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN</b> .....	iii
<b>PRAKATA</b> .....	iv
<b>ABSTRAK</b> .....	v
<b>ABSTRACT</b> .....	vi
<b>DAFTAR ISI</b> .....	vii
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	viii
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	ix
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	x
<b>DAFTAR SINGKATAN</b> .....	xi
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	1
A. Latar Belakang .....	1
B. Rumusan Masalah .....	6
C. Tujuan Penelitian .....	8
D. Manfaat Penelitian .....	8
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	10
A. Tinjauan Tentang Hemoglobin .....	10
1) Definisi Hemoglobin .....	10
2) Manfaat Pemeriksaan Hemoglobin .....	14
3) Akibat Kurangnya Kadar Hemoglobin Pada Ibu Hamil .....	14
4) Waktu Pemeriksaan Hemoglobin Pada Ibu Hamil ....	14

B. Tinjauan Tentang Anemia.....	15
1) Definisi Anemia.....	15
2) Anemia Pada Kehamilan .....	16
a) Definisi Anemia Pada Kehamilan .....	16
b) Gejala Klinis .....	18
c) Klasifikasi Anemia pada Kehamilan .....	19
d) Patofisiologi Anemia pada Kehamilan .....	22
e) Diagnosis .....	22
f) Penatalaksanaan Anemia .....	25
g) Efek Anemia Pada Ibu Hamil .....	27
C. Tinjauan Tentang Faktor Yang Mempengaruhi Anemia .	28
1) Sosial Ekonomi.....	28
2) Pendidikan .....	28
3) Pengetahuan .....	29
4) Umur.....	30
5) Status Perkawinan.....	30
D. Tinjauan Tentang Vitamin A.....	30
1) Kecukupan Vitamin A Pada Ibu Hamil.....	30
2) Metabolisme Vitamin A.....	32
3) Hubungan Vitamin A dan Besi Terhadap Kadar Hemoglobin .....	33
E. Tinjauan Tentang Vitamin C .....	36
1) Kecukupan Vitamin C Pada Ibu Hamil.....	36

2) Hubungan Vitamin C dan Besi terhadap Kadar Hemoglobin .....	37
F. Kerangka Teori .....	39
G. Kerangka Konsep Penelitian.....	40
H. Hipotesis Penelitian .....	41
<b>BAB III METODE PENELITIAN .....</b>	<b>43</b>
A. Desain Penelitian .....	43
B. Lokasi dan Waktu Penelitian.....	45
C. Populasi dan Sampel.....	46
D. Definisi Operasional dan Kriteria Obyektif .....	47
E. Instrumen Pengumpulan Data .....	49
F. Kontrol Validitas .....	50
G. Analisa Data .....	51
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN</b>	
A. Hasil Penelitian .....	53
B. Pembahasan.....	66
<b>BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN</b>	
A. Kesimpulan .....	77
B. Saran .....	78

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

Created with

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel</b>		<b>Halaman</b>
2.1	: Batas Normal Kadar Hemoglobin Setiap Kelompok Umur ..	15
2.2	: Angka Kecukupan Vitamin A Rata-Rata Dianjurkan (perorang perhari) .....	32
2.3	: Hasil temuan pemberian tablet besi (Fe) dengan Vitamin A terhadap perubahan kadar hemoglobin .....	35
2.4	: Angka Kecukupan Vitamin C Rata-Rata Dianjurkan .....	37
2.3	: Hasil temuan pemberian tablet besi (Fe) dengan Vitamin C terhadap perubahan kadar hemoglobin .....	39
4.1	: Distribusi ibu hamil menurut kelompok umur wilayah kerja Puskesmas Pattingalloang Kota Makassar Provinsi Sulawesi Selatan tahun 2012 .....	55
4.2	: Distribusi ibu hamil menurut jenis pendidikan di wilayah kerja Puskesmas Pattingalloang Kota Makassar Provinsi Sulawesi Selatan tahun 2012 .....	56
4.3	: Distribusi ibu hamil menurut jenis pekerjaan di wilayah kerja Puskesmas Pattingalloang Kota Makassar Provinsi Sulawesi Selatan tahun 2012 .....	36
4.4	: Distribusi ibu hamil menurut riwayat sakit di wilayah kerja Puskesmas Pattingalloang Kota Makassar Provinsi Sulawesi Selatan tahun 2012 .....	57
4.5	: Distribusi ibu hamil menurut jenis sakit di wilayah kerja Puskesmas Pattingalloang Kota Makassar Provinsi Sulawesi Selatan tahun 2012 .....	57
4.6	: Distribusi ibu hamil menurut angka kecukupan gizi Fe (AKG Fe) pada perlakuan I, II, dan III di wilayah kerja Puskesmas Pattingalloang Kota Makassar Provinsi Sulawesi Selatan tahun 2012 .....	58

4.7 : Distribusi ibu hamil menurut angka kecukupan gizi Vitamin A (AKG Vitamin A) pada perlakuan I, II, dan III di wilayah kerja Puskesmas Pattingalloang Kota Makassar Provinsi Sulawesi Selatan tahun 2012 .....	58
4.8 : Distribusi ibu hamil menurut angka kecukupan gizi Vitamin C (AKG Vitamin A) pada perlakuan I, II, dan III di wilayah kerja Puskesmas Pattingalloang Kota Makassar Provinsi Sulawesi Selatan tahun 2012 .....	59
4.9 : Distribusi ibu hamil menurut kadar hemoglobin sebelum dan sesudah pemberian Fe di wilayah kerja Puskesmas Pattingalloang Kota Makassar Provinsi Sulawesi Selatan tahun 2012 .....	60
4.10 : Distribusi ibu hamil menurut kadar hemoglobin sebelum dan sesudah pemberian Fe dan Vitamin A di wilayah kerja Puskesmas Pattingalloang Kota Makassar Provinsi Sulawesi Selatan tahun 2012 .....	61
4.11 : Distribusi ibu hamil menurut kadar hemoglobin sebelum dan sesudah pemberian Fe dan Vitamin C di wilayah kerja Puskesmas Pattingalloang Kota Makassar Provinsi Sulawesi Selatan tahun 2012 .....	62
4.12 : Pengaruh pemberian tablet Fe , Vitamin A dan Vitamin C terhadap kadar hemoglobin sebelum dan sesudah di wilayah kerja Puskesmas Pattingalloang Kota Makassar Provinsi Sulawesi Selatan tahun 2012 .....	63
4.13 : Perbedaan kadar hemoglobin antara perlakuan I, II, dan III di wilayah kerja Puskesmas Pattingalloang Kota Makassar Provinsi Sulawesi Selatan tahun 2012.....	63
4.14 : Pengaruh Asupan nutrisi Fe, Vitamin A, dan Vitamin C terhadap kadar Hb pada perlakuan I di wilayah kerja Puskesmas Pattingalloang Kota Makassar Provinsi Sulawesi Selatan tahun 2012 .....	64
4.15 : Analisis Pengaruh Asupan nutrisi Fe, Vitamin A, dan Vitamin C terhadap kadar Hb pada perlakuan I di wilayah kerja Puskesmas Pattingalloang Kota Makassar Provinsi Sulawesi Selatan tahun 2012 .....	65

**DAFTAR GAMBAR**

<b>Nomor</b>		<b>Halaman</b>
1	: Struktur Hemoglobin .....	10
2	: Kurva Pengikatan Oksigen Pada Hemoglobin Dan Mioglobin.....	12
3	: Struktur 2,3-bisfosfoglisarat.....	13
4	: Pengangkutan besi dan metabolismenya.....	16
5	: Model Kerangka Teori .....	40
6	: Model Kerangka Konsep Penelitian .....	41
7	: Model Desain Penelitian.....	43

## DAFTAR LAMPIRAN

1. Lembar kesediaan menjadi responden
2. Kuesioner penelitian
3. Master data hasil penelitian
4. Analisis deskriptif variable penelitian
5. Analisis bivariat variable penelitian
6. Surat izin penelitian dari Pascasarjana UNHAS
7. Surat Keterangan Telah Selesai Penelitian dari Puskesmas



## DAFTAR SINGKATAN

<i>CES</i>	: CAIRAN EKSTRA SEL
<i>RL</i>	: RINGER LAKTAT
<i>SPSS</i>	: STATISTIC PRODUCT OF SERVICE SOLUTION
<i>p-value</i>	: PROBABILITAS

Created with



## BAB I

### PENDAHULUAN

#### A. Latar Belakang Masalah

Masalah kesehatan yang dihadapi bangsa Indonesia sekarang ini adalah masih tingginya angka kematian ibu dan bayi, penyakit infeksi, penyakit degenerative dan masalah gizi. Salah satu masalah kesehatan masyarakat di Indonesia karena prevalensinya cukup tinggi adalah anemia gizi besi.

Anemia gizi masih merupakan salah satu masalah kesehatan di samping masalah-masalah gizi yang lainnya, yaitu: kurang kalori protein, defisiensi vitamin A, dan gondok endemik (Arisman, 2007). Salah satu kelompok masyarakat yang paling rawan mengalami anemia gizi besi adalah ibu hamil (Manik R, 2000). Anemia gizi besi merupakan penyebab penting dalam tingginya angka morbiditas dan mortalitas yaitu kematian ibu pada waktu hamil, pada waktu melahirkan dan pada masa nifas sebagai akibat komplikasi kehamilan (Manuaba IGD, 2002).

Anemia gizi besi pada ibu hamil dapat meningkatkan risiko kematian waktu melahirkan, meningkatkan resiko bayi yang dilahirkan kurang zat besi, dan berdampak buruk pada pertumbuhan sel-sel otak anak, sehingga secara konsisten dapat mengurangi kecerdasan anak (IQ). Pada orang dewasa dapat menurunkan produktivitas sebesar 20-30 persen (Depkes, 2006).

Risiko kematian ibu karena melahirkan di Indonesia adalah 1 dari 65, dibandingkan dengan 1 dari 1.100 di Thailand. Menurut *World Health Organization (WHO)* 2007, penyebab langsung kematian ibu adalah perdarahan (30%), eklampsia (25%), partus lama (5%), komplikasi aborsi (8%), dan infeksi (12%) (WHO, 2007).

WHO menyebutkan pada tahun 2000 *Maternal Mortality Rate (MMR)* di dunia 400 per 100.000 kelahiran hidup, MMR di negara berkembang 440 per 100.000 kelahiran hidup sedangkan di negara maju hanya 20 per kelahiran hidup. MMR di Asia 330 per 100.000 kelahiran hidup, Asia Timur 55 per 100.000 kelahiran hidup, Asia Selatan 520 per 100.000 kelahiran hidup, Asia Tenggara 210 per 100.000 kelahiran hidup dan Asia Barat 190 per 100.000 kelahiran hidup (BAPENAS, 2005).

Sampai saat ini Angka Kematian Ibu (AKI) di Indonesia masih tinggi, dibanding dengan negara ASEAN lainnya, walaupun disisi lain sudah terjadi penurunan dari 307/100.000 kelahiran hidup (Survei Demografi dan Kesehatan Indonesia/SDKI 2002/2003) menjadi 262 per 100.000 kelahiran hidup menurut Badan Pusat Statistik (BPS) tahun 2005 (Depkominfo RI, 2007).

Salah satu strategi penanggulangan anemia kekurangan besi yang umum dilakukan adalah pemberian suplementasi besi. Hal ini merupakan cara yang paling efektif untuk meningkatkan kadar hemoglobin dalam jangka waktu yang pendek (Depkes RI, 1996).

Berbagai hasil evaluasi terhadap program suplementasi besi telah dilakukan di beberapa tempat menunjukkan bahwa tidak semua subyek yang diberi suplementasi memiliki waktu sama untuk mencapai kadar hemoglobin normal. Beberapa penelitian menyimpulkan bahwa pemberian suplementasi besi yang dikombinasikan unsur vitamin dapat meningkatkan bioavailabilitas besi dan lebih efektif meningkatkan kadar hemoglobin dibandingkan dengan hanya suplementasi besi saja (Almatsier S, 2001).

Dalam upaya penanggulangan anemia gizi besi, beberapa unsur zat gizi lain penting untuk dipertimbangkan, terutama zat-zat gizi yang membantu proses penyerapan dan utilitasi besi. Beberapa zat gizi tersebut yang berperan dalam proses penyerapan besi antara lain asam folat, vitamin A, seng, vitamin B12, vitamin C, dan lainnya (Almatsier S, 2001).

Di negara-negara berkembang, kekurangan besi biasanya terjadi bersamaan dengan kekurangan mikronutrien lain (Wieringa et al. 2003). Di antaranya adalah vitamin A, vitamin C, seng dan tembaga. Vitamin A berperan dalam transfor dan mobilisasi cadangan besi dalam tubuh dan mensintesa hemoglobin. Keadaan vitamin A yang jelek dilaporkan memiliki hubungan dengan perubahan kadar Hb pada anemia gizi besi (Ningsi W, 2009).

Zat gizi lain yang berperan pada penanggulangan anemia gizi besi adalah vitamin C. Vitamin C berguna dalam meningkatkan bioavailabilitas besi (Fairweather-Tait, dan Susan,J, 1995). Penelitian tentang pemberian tablet besi dengan penambahan vitamin C 150 mg dapat meningkatkan kadar hemoglobin yang tertinggi dibandingkan dengan penambahan suplementasi vitamin lain (Saidin dan Sukati, 1997). Vitamin C atau asam askorbat adalah pendorong yang kuat untuk absorpsi besi nonhem yang pada umumnya berasal dari sumber nabati. Mekanisme absorpsi ini termasuk mereduksi ferri menjadi bentuk ferro dalam lambung yang mudah diserap. Makanan di Indonesia banyak mengandung inhibitor seperti phytate dan polyphenols. Sumber inhibitor tersebut antara lain beras, protein kedelai, kacang tanah, kacang-kacangan, teh, kopi dan bayam. Beberapa penelitian menyebutkan bahwa suplementasi 60 mg besi ditambah vitamin A 500 RE dan 50 mg vitamin C menunjukkan pengaruh yang paling efektif dalam meningkatkan kadar hemoglobin anak sekolah dasar (Windiarso, 2000 ; Nadimin, 2004).

Pemberian tablet besi bersamaan dengan zat gizi mikro lain (multiple micronutrients) lebih efektif dalam meningkatkan status besi, dibandingkan dengan hanya memberikan suplementasi besi dalam bentuk dosis tunggal. Oleh karena itu, untuk meningkatkan penyerapan besi di dalam tubuh, suplementasi besi yang diberikan perlu dikombinasi dengan mikronutrien lain, seperti vitamin A dan vitamin C. Suplementasi besi

dengan multivitamin lebih efektif meningkatkan status besi pada ibu hamil (Ahmed, 2001).

Berdasarkan hasil penelitian PT. Merck Tbk. di Sumatera Utara, dengan peserta ibu hamil melakukan tes darah sebanyak 9.377 orang di tiga kota besar yaitu Medan, Pematang Siantar dan Kisaran, ibu hamil di temukan bahwa 33% diantaranya mengalami anemia. Sedangkan di Jawa Barat dengan peserta ibu hamil melakukan tes darah sebanyak 7.439 di tiga kota yaitu Garut, Tasik Malaya dan Cirebon, di temukan bahwa 41% diantaranya ibu hamil mengalami anemia (Depkes RI, 2004).

Di Sulawesi Selatan khusus Kota Makassar data anemia ibu hamil Tahun 2009 menunjukkan prevalensi yaitu 87,5% dan tahun 2010 menunjukkan prevalensi sebesar 87,3%. Sedangkan prevalensi anemia di Kecamatan Ujung Tanah wilayah kerja Puskesmas Pattingalloang Kota Makassar sebesar 87,8%. Berdasarkan angka tersebut maka sangat memungkinkan anemia ibu hamil juga tinggi, sebab selama ini tindakan penanggulangan anemia hanya difokuskan pada pemberian tablet Fe.

Hal ini didukung oleh prevalensi anemia ibu hamil belum mengalami perubahan dari tahun 1995-2000, namun Departemen Kesehatan RI sampai dengan tahun 2010 akan berusaha menurunkan prevalensi anemia ibu hamil dari 51% menjadi 40% (Depkes RI, 2000). Sementara dari sumber Survei Kesehatan Rumah Tangga (SKRT) tahun 2004, prevalensi anemia gizi besi (Fe) pada ibu hamil mencapai 40,1% (Depkes RI, 2004). Dengan demikian untuk mendapatkan kondisi yang

prima guna meningkatkan status kesehatan ibu hamil diperlukan kadar hemoglobin yang normal (Depkes RI, 2004).

Menurut WHO prevalensi anemia yang mencapai 40% tergolong masalah berat, 10-39% tergolong sedang dan kurang dari 10% tergolong masalah ringan (WHO, 2001). Dengan demikian masalah anemia pada ibu hamil di Kota Makassar khususnya Kecamatan Ujung Tanah merupakan masalah kesehatan masyarakat yang tergolong berat dan perlu mendapat perhatian yang serius.

Berdasarkan latar belakang tersebut, perlu dilakukan penanggulangan terhadap anemia gizi besi pada ibu hamil mengingat dampak yang ditimbulkan begitu besar. Oleh karena itu perlu dilakukan penelitian dengan memberikan suplementasi besi, vitamin A dan vitamin C untuk meningkatkan kadar hemoglobin ibu hamil yang menderita anemia, sehingga diharapkan prevalensi anemia gizi besi pada ibu hamil dapat menurun.

## **B. Rumusan Masalah**

Saat ini diperkirakan kurang lebih 2,15 milyar orang di dunia menderita anemia. Sekitar 90% penyebab anemia adalah akibat kekurangan besi, yang disebut sebagai anemia gizi besi (Solon, 2003). Di Indonesia prevalensi anemia ibu hamil belum mengalami perubahan dari tahun 1995-2000, Hasil Survei Kesehatan Rumah Tangga (SKRT) tahun 2004, prevalensi anemia gizi besi (Fe) pada ibu hamil mencapai 40,1% (Depkes RI, 2004).

Salah satu strategi penanggulangan anemia kekurangan besi yang umum dilakukan adalah pemberian suplementasi besi. Hal ini merupakan cara yang paling efektif untuk meningkatkan kadar hemoglobin dalam jangka waktu yang pendek.

Berdasarkan uraian pada latar belakang, maka permasalahan dalam penelitian ini adalah:

- (1) Bagaimana pengaruh pemberian tablet besi (Fe) terhadap perubahan kadar hemoglobin ibu hamil anemia di Kecamatan Ujung Tanah Kota Makassar.
- (2) Bagaimana pengaruh pemberian tablet besi (Fe) - vitamin A terhadap perubahan kadar hemoglobin ibu hamil anemia di Kecamatan Ujung Tanah Kota Makassar.
- (3) Bagaimana pengaruh pemberian tablet besi (Fe) - vitamin C terhadap perubahan kadar hemoglobin ibu hamil anemia di Kecamatan Ujung Tanah Kota Makassar.
- (4) Apakah ada perbedaan perubahan kadar hemoglobin antara kelompok perlakuan I, kelompok perlakuan II dan kelompok perlakuan III setelah pemberian suplementasi?



### **C. Tujuan Penelitian**

#### **(1) Tujuan umum**

Melakukan analisis perbedaan pengaruh pemberian tablet besi (Fe), pemberian vitamin A dan pemberian vitamin C terhadap perubahan kadar hemoglobin ibu hamil anemia di Kecamatan Ujung Tanah Kota Makassar.

#### **(2) Tujuan khusus**

- a) Menganalisis pengaruh pemberian tablet besi (Fe) (perlakuan I) terhadap perubahan kadar hemoglobin ibu hamil anemia sebelum dan sesudah perlakuan.
- b) Menganalisis pengaruh pemberian tablet besi (Fe) + vitamin A (perlakuan II) terhadap perubahan kadar hemoglobin ibu hamil anemia sebelum dan sesudah perlakuan.
- c) Menganalisis pengaruh pemberian pemberian tablet besi (Fe) + vitamin C (perlakuan III) terhadap perubahan kadar hemoglobin ibu hamil anemia sebelum dan sesudah perlakuan.
- d) Menganalisis perbedaan perubahan kadar hemoglobin antara kelompok perlakuan I, kelompok perlakuan II dan kelompok perlakuan III setelah pemberian suplementasi.

### **D. Manfaat Penelitian**

- (1) Sebagai bahan masukan bagi pengambilan kebijakan dalam menentukan atau membuat program dalam penanganan masalah Anemia Ibu Hamil.

- (2) Penelitian ini diharapkan dapat memperkaya khsanah ilmu pengetahuan dan merupakan salah satu bahan bacaan bagi peneliti selanjutnya.
- (3) Untuk memperluah wawasan dan pengetahuan tentang pengaruh pemberian nutrisi ibu hamil, suplementasi besi (Tablet Fe), vitamin A dan vitamin C terhadap perubahan kadar hemoglobin pada ibu hamil yang anemi melalui penelitian lapangan.

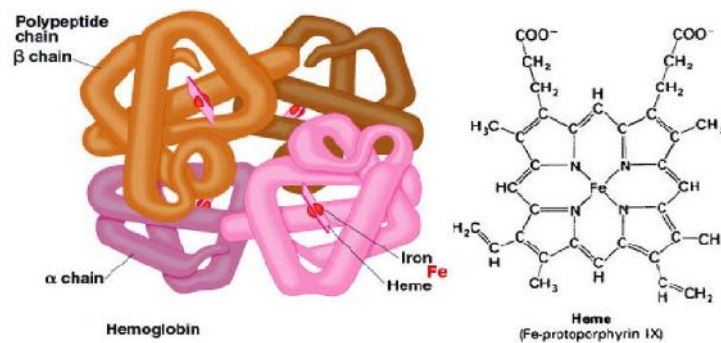
## BAB II

### TINJAUAN TEORITIS

#### A. TINJAUAN TENTANG HEMOGLOBIN

##### (1) Definisi Hemoglobin

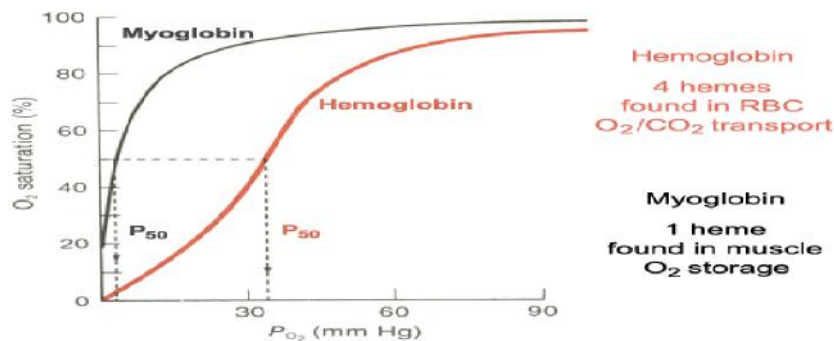
Hemoglobin adalah protein tetramer yang terdiri dari dua pasang subunit polipeptida yang berbeda ( $\alpha$ ,  $\beta$ ,  $\gamma$ ,  $\delta$ ,  $\epsilon$ ,  $\zeta$ ,  $\eta$ ,  $\theta$ ,  $\iota$ ,  $\kappa$ ,  $\lambda$ ,  $\mu$ ,  $\nu$ ,  $\xi$ ,  $\omicron$ ,  $\pi$ ,  $\rho$ ,  $\sigma$ ,  $\tau$ ,  $\upsilon$ ,  $\phi$ ,  $\chi$ ,  $\psi$ ,  $\omega$ ,  $\omega_1$ ,  $\omega_2$ ,  $\omega_3$ ,  $\omega_4$ ,  $\omega_5$ ,  $\omega_6$ ,  $\omega_7$ ,  $\omega_8$ ,  $\omega_9$ ,  $\omega_{10}$ ,  $\omega_{11}$ ,  $\omega_{12}$ ,  $\omega_{13}$ ,  $\omega_{14}$ ,  $\omega_{15}$ ,  $\omega_{16}$ ,  $\omega_{17}$ ,  $\omega_{18}$ ,  $\omega_{19}$ ,  $\omega_{20}$ ,  $\omega_{21}$ ,  $\omega_{22}$ ,  $\omega_{23}$ ,  $\omega_{24}$ ,  $\omega_{25}$ ,  $\omega_{26}$ ,  $\omega_{27}$ ,  $\omega_{28}$ ,  $\omega_{29}$ ,  $\omega_{30}$ ,  $\omega_{31}$ ,  $\omega_{32}$ ,  $\omega_{33}$ ,  $\omega_{34}$ ,  $\omega_{35}$ ,  $\omega_{36}$ ,  $\omega_{37}$ ,  $\omega_{38}$ ,  $\omega_{39}$ ,  $\omega_{40}$ ,  $\omega_{41}$ ,  $\omega_{42}$ ,  $\omega_{43}$ ,  $\omega_{44}$ ,  $\omega_{45}$ ,  $\omega_{46}$ ,  $\omega_{47}$ ,  $\omega_{48}$ ,  $\omega_{49}$ ,  $\omega_{50}$ ,  $\omega_{51}$ ,  $\omega_{52}$ ,  $\omega_{53}$ ,  $\omega_{54}$ ,  $\omega_{55}$ ,  $\omega_{56}$ ,  $\omega_{57}$ ,  $\omega_{58}$ ,  $\omega_{59}$ ,  $\omega_{60}$ ,  $\omega_{61}$ ,  $\omega_{62}$ ,  $\omega_{63}$ ,  $\omega_{64}$ ,  $\omega_{65}$ ,  $\omega_{66}$ ,  $\omega_{67}$ ,  $\omega_{68}$ ,  $\omega_{69}$ ,  $\omega_{70}$ ,  $\omega_{71}$ ,  $\omega_{72}$ ,  $\omega_{73}$ ,  $\omega_{74}$ ,  $\omega_{75}$ ,  $\omega_{76}$ ,  $\omega_{77}$ ,  $\omega_{78}$ ,  $\omega_{79}$ ,  $\omega_{80}$ ,  $\omega_{81}$ ,  $\omega_{82}$ ,  $\omega_{83}$ ,  $\omega_{84}$ ,  $\omega_{85}$ ,  $\omega_{86}$ ,  $\omega_{87}$ ,  $\omega_{88}$ ,  $\omega_{89}$ ,  $\omega_{90}$ ,  $\omega_{91}$ ,  $\omega_{92}$ ,  $\omega_{93}$ ,  $\omega_{94}$ ,  $\omega_{95}$ ,  $\omega_{96}$ ,  $\omega_{97}$ ,  $\omega_{98}$ ,  $\omega_{99}$ ,  $\omega_{100}$ ). Meskipun memiliki panjang secara keseluruhan yang serupa, polipeptida ( $\alpha$  (141 residu) dan  $\beta$  (146 residu) dari hemoglobin A dikodekan oleh gen yang berbeda dan memiliki struktur primer yang berlainan. Sebaliknya, rantai  $\gamma$ , dan  $\delta$  hemoglobin manusia memiliki struktur primer yang sangat terlestarikan. Struktur tetramer hemoglobin yang umum dijumpai adalah sebagai berikut: HbA (hemoglobin dewasa normal) =  $\alpha_2\beta_2$ , HbF (hemoglobin janin) =  $\alpha_2\gamma_2$ , HbS (hemoglobin sel sabit) =  $\alpha_2\beta_2$  dan HbA2 (hemoglobin dewasa minor) =  $\alpha_2\beta_2$ . (Murray, Granner, Mayes, Rodwell, 2003)



Gambar 1: Struktur Hemoglobin (Sumber: <http://www.bio.miami.edu/~cmallery/150/chemistry/>, 2007)

Sel-sel darah merah mampu mengkonsentrasikan hemoglobin dalam cairan sel sampai sekitar 34 gm/dl sel. Konsentrasi ini tidak pernah meningkat lebih dari nilai tersebut, karena ini merupakan batas metabolik dari mekanisme pembentukan hemoglobin sel. Selanjutnya pada orang normal, persentase hemoglobin hampir selalu mendekati maksimum dalam setiap sel. Namun bila pembentukan hemoglobin dalam sumsum tulang berkurang, maka persentase hemoglobin dalam darah merah juga menurun karena hemoglobin untuk mengisi sel kurang. Bila hematokrit (persentase sel dalam darah normalnya 40 sampai 45 persen) dan jumlah hemoglobin dalam masing-masing sel nilainya normal, maka seluruh darah seorang pria rata-rata mengandung 16 gram/dl hemoglobin, dan pada wanita rata-rata 14 gram/dl (Guyton & Hall, 2008).

Hemoglobin mengikat empat molekul oksigen per tetramer (satu per subunit heme), dan kurva saturasi oksigen memiliki bentuk sigmoid. Sarana yang menyebabkan oksigen terikat pada hemoglobin adalah jika juga sudah terdapat molekul oksigen lain pada tetramer yang sama. Jika oksigen sudah ada, pengikatan oksigen berikutnya akan berlangsung lebih mudah. Dengan demikian, hemoglobin memperlihatkan kinetika pengikatan komparatif, suatu sifat yang memungkinkan hemoglobin mengikat oksigen dalam jumlah semaksimal mungkin pada organ respirasi dan memberikan oksigen dalam jumlah semaksimal mungkin pada partial oksigen jaringan perifer (Murray, Granner, Mayes, Rodwell, 2003).



Gambar 2 : Kurva Pengikatan Oksigen Pada Hemoglobin Dan Mioglobin (Sumber: [www.colorado.edu](http://www.colorado.edu))

Disamping mengangkut oksigen dari paru ke jaringan perifer, hemoglobin memperlancar pengangkutan karbon dioksida (CO<sub>2</sub>) dari jaringan ke dalam paru untuk dihembuskan ke luar. hemoglobin dapat langsung mengikat CO<sub>2</sub> jika oksigen dilepaskan dan sekitar 15% CO<sub>2</sub> yang dibawa di dalam darah diangkut langsung pada molekul hemoglobin. CO<sub>2</sub> bereaksi dengan gugus -amino terminal amino dari hemoglobin, membentuk karbamat dan melepas proton yang turut menimbulkan efek Bohr. (Murray, Granner, Mayes, Rodwell, 2003)

Hemoglobin mengikat 2 proton untuk setiap kehilangan 4 molekul oksigen dan dengan demikian turut memberikan pengaruh yang berarti pada kemampuan pendaparan darah. Dalam paru, proses tersebut berlangsung terbalik yaitu seiring oksigen berikatan dengan hemoglobin yang berada dalam keadaan tanpa oksigen (deoksigenasi), proton dilepas dan bergabung dengan bikarbonat sehingga terbentuk asam karbonat. dengan bantuan enzim karbonik anhidrase, asam karbonat membentuk

gas CO<sub>2</sub> yang kemudian dihembuskan keluar. (Murray, Granner, Mayes, Rodwell, 2003)

Dalam jaringan perifer, defisiensi oksigen meningkatkan akumulasi 2,3-bisfosfogliserat (BPG). Senyawa ini dibentuk dari senyawa intermediate 1,3-bisfosfogliserat yang bersifat glikolitik. satu molekul BPG terikat per tetramer hemoglobin di dalam rongga tengah yang dibentuk oleh keempat subunit. BPG diikat oleh jembatan garam di antara atom-atom oksigennya dan kedua rantai melalui gugus terminal aminonya (Val NA1) disamping oleh residu Lys EF6 dan His H21.



Gambar 3 : Struktur 2,3-bisfosfogliserat (Sumber: Ncbi.nlm.gov), 2002

Dengan demikian, BPG menstabilkan hemoglobin bentuk T atau bentuk deoksigenasi dengan melakukan pengikatan-silang terhadap rantai dan membentuk jembatan garam tambahan yang harus diputus sebelum pembentukan bentuk R. BPG berikatan lebih lemah dengan hemoglobin janin dibandingkan hemoglobin dewasa karena residu H21 pada rantai adalah Ser bukannya His dan tidak dapat membentuk jembatan garam dengan BPG. Oleh karena itu, BPG memberikan efek yang lebih lemah terhadap stabilisasi bentuk T HbF dan menyebabkan HbF mempunyai afinitas yang lebih tinggi terhadap oksigen dibandingkan HbA. (Murray, Granner, Mayes, Rodwell, 2003)

## **(2) Manfaat Pemeriksaan Hemoglobin Sewaktu Hamil**

Menurut Wasindar (2007), manfaat dilakukan pemeriksaan hemoglobin pada ibu hamil yaitu:

- a) Mencegah terjadinya anemia dalam kehamilan
- b) Mencegah terjadinya berat bayi lahir rendah (BBLR)
- c) Memenuhi cadangan zat besi yang kurang

## **(3) Akibat Kurangnya Kadar Hemoglobin Pada Ibu Hamil**

Menurut Prawiroharjo dan Winkjoastro (2000), kurangnya kadar hemoglobin dalam kehamilan dapat menyebabkan terjadinya abortus; partus imatur/premature; kelainan congenital; pendarahan antepartum; gangguan pertumbuhan janin dalam rahim; menurunnya kecerdasan setelah bayi dilahirkan dan kematian perinatal.

## **(4) Waktu Pemeriksaan Hemoglobin Pada Ibu Hamil**

Pemeriksaan hemoglobin (Hb) dapat dilakukan dengan menggunakan cara sahli dan sianmethemoglobin, dilakukan 2 kali selama kehamilan yaitu trimester I (umur kehamilan sebelum 12 minggu) dan trimester III (umur kehamilan 28 sampai 36 minggu). Hasil pemeriksaan hemoglobin dapat digolongkan sebagai berikut: Hb 11gr%: tidak anemia; Hb 9-10,9gr%: anemia ringan; Hb 7,0gr%- 8,9gr%: anemia sedang; Hb <7,0gr%: anemia berat (Manuaba, 2001).

**Tabel 1.** Batas Normal Kadar Hemoglobin Setiap Kelompok Umur

Kelompok	Umur	Hemoglobin (g/100 ml)
Anak	6 bulan sampai 6 tahun	11
	6 - 14 tahun	12
Dewasa	Laki-laki	13
	Wanita	12
	Wanita hamil	11

Sumber : Depkes RI, 1999 (Zarianis, 2006)

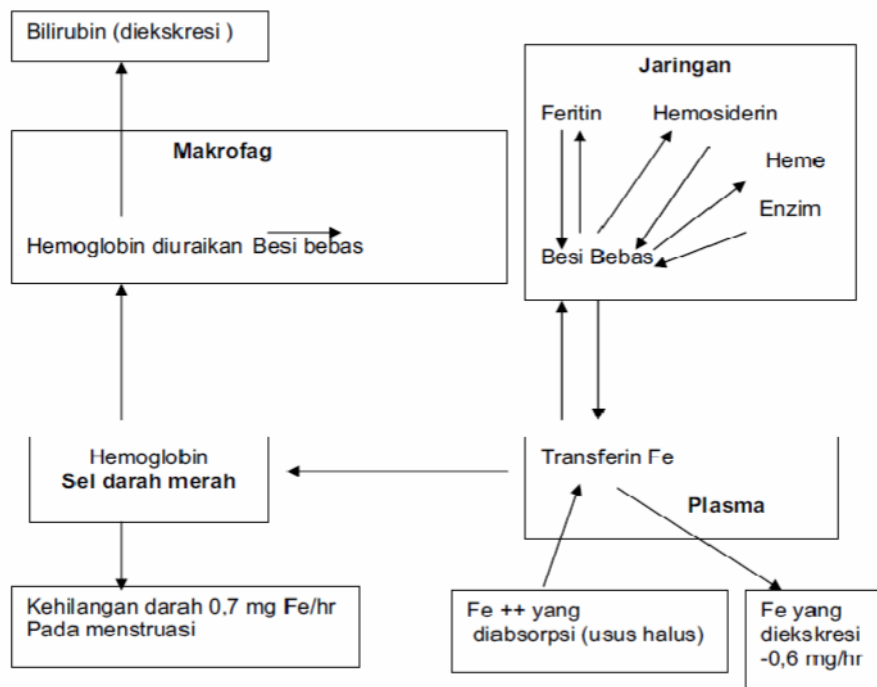
## B. TINJAUAN TENTANG ANEMIA

### (1) Definisi Anemia

Anemia adalah suatu keadaan dimana kadar hemoglobin kurang dari nilai normal, yang berbeda untuk setiap kelompok umur dan jenis kelamin. Gejala yaitu lemah, lesu, letih, mudah mengantuk, napas pendek, nafsu makan berkurang, bibir tampak pucat, susah buang air besar, denyut jantung meningkat dan kadang-kadang pusing.

Pengertian lain anemia adalah pengurangan jumlah sel darah merah, kuantitas hemoglobin dan volume sel pada sel darah merah (hematokrit) per 100ml darah (Adriaansz G,2008).





**Gambar 4:** Pengangkutan besi dan metabolismenya (Guyton dan Hall, 2008)

## (2) Anemia Pada Kehamilan

**a) Definisi.** Anemia adalah kondisi ibu dengan Kadar haemoglobin (Hb) dalam darahnya kurang dari 12 g/dl (Wiknjosastro, 2002). Sedangkan anemia dalam kehamilan adalah kondisi ibu dengan kadar haemoglobin dibawah 11 g/dl pada trimester I dan III atau kadar <10,5 g/dl pada trimester II (Saifuddin, 2002). Anemia dalam kehamilan yang disebabkan karena kekurangan zat besi, jenis pengobatannya relatif mudah, bahkan murah. Darah akan bertambah banyak dalam kehamilan yang lazim disebut hidremia atau hipovolemia. Akan tetapi, bertambahnya sel darah kurang dibandingkan dengan bertambahnya

plasma sehingga terjadi pengenceran darah. Perbandingan tersebut adalah sebagai berikut plasma 30%, sel darah 18% dan hemoglobin 19%.

Bertambahnya darah dalam kehamilan sudah dimulai sejak kehamilan 10 minggu dan mencapai puncaknya dalam kehamilan antara 32 dan 36 minggu (Wiknjosastro, 2002). Secara fisiologis, pengenceran darah ini untuk membantu meringankan kerja jantung yang semakin berat dengan adanya kehamilan. Anemia pada wanita tidak hamil didefinisikan sebagai konsentrasi hemoglobin yang kurang dari 12 g/dl dan kurang dari 10 g/dl selama kehamilan atau masa nifas. Konsentrasi hemoglobin lebih rendah pada pertengahan kehamilan, pada awal kehamilan dan kembali menjelang aterm, kadar hemoglobin pada sebagian besar wanita sehat yang memiliki cadangan besi adalah 11g/dl atau lebih. Atas alasan tersebut, Centers For Disease Control (1990) mendefinisikan anemia sebagai Kadar hemoglobin kurang dari 11 g/dl pada trimester pertama dan ketiga, dan kurang dari 10,5 g/dl pada trimester kedua (Suheimi, 2007).

Anemia defisiensi besi pada wanita hamil merupakan masalah kesehatan yang dialami oleh wanita diseluruh dunia terutama dinegara berkembang. World Health Organization (WHO) melaporkan bahwa prevalensi ibu-ibu hamil yang mengalami defisiensi besi sekitar 35-75% serta semakin meningkat seiring dengan pertambahan usia kehamilan. Menurut World Health Organization (WHO), 40% kematian

ibu dinegara berkembang berkaitan dengan anemia pada kehamilan dan kebanyakan anemia pada kehamilan disebabkan oleh defisiensi besi dan perdarahan akut, bahkan tidak jarang keduanya saling berinteraksi (Suheimi,2007).

Anemia defisiensi besi adalah anemia yang disebabkan oleh kurangnya zat besi dalam tubuh, sehingga kebutuhan zat besi (Fe) untuk eritropoesis tidak cukup, yang ditandai dengan gambaran sel darah merah hipokrom-mikrositer, kadar besi serum (Serum Iron = SI) dan jenuh transferin menurun, kapasitas ikat besi total meninggi dan cadangan besi dalam sumsum tulang serta ditempat yang lain sangat kurang atau tidak ada sama sekali. Banyak faktor yang dapat menyebabkan timbulnya anemia defisiensi besi, antara lain, kurangnya asupan zat besi dan protein dari makanan, adanya gangguan absorpsi usus, perdarahan akut maupun kronis, dan meningkatnya kebutuhan zat besi seperti pada wanita hamil, masa pertumbuhan, dan masa penyembuhan dari penyakit.

**b) Gejala Klinis.** Anemia timbul secara perlahan-lahan. Pada awalnya gejala yang ada mungkin ringan atau tidak ada sama sekali. Saat gejala bertambah berat dapat timbul gejala seperti rasa lelah, lemas, pusing, sakit kepala, kebas atau digin pada telapak tangan atau kaki, kulit pucat, denyut jantung yang cepat atau tidak teratur, napas pendek, nyeri dada, tidak optimal saat bekerja atau di sekolah dan rewel. Gejala-gejala ini dapat muncul karena jantung bekerja lebih

keras untuk memompa darah yang berisi oksigen ke seluruh tubuh (Arisman,2004; Fraser,2009).

### c) Klasifikasi Anemia pada Kehamilan

**1) Anemia Defisiensi Besi.** Anemia defisiensi besi terjadi sekitar 62.3% pada kehamilan dan Ia merupakan anemia yang paling sering dijumpai pada kehamilan. Hal ini disebabkan oleh kurang masuknya besi dan makanan, karena gangguan resorpsi, gangguan penggunaan atau karena terlampaui banyaknya besi keluar dari badan, misalnya pada perdarahan. Keperluan besi bertambah dalam kehamilan terutama pada trimester terakhir. Keperluan zat besi untuk wanita tidak hamil 12 mg, wanita hamil 17 mg dan wanita menyusui 17 mg (Madiun,2009). Wintrobe mengemukakan bahwa manifestasi klinis dari anemia defisiensi besi sangat bervariasi, bisa hampir tanpa gejala, bisa juga gejala-gejala penyakit dasarnya yang menonjol, ataupun bisa ditemukan gejala anemia bersama-sama dengan gejala penyakit dasarnya. Gejala-gejala dapat berupa kepala pusing, palpitasi, berkunang-kunang, perubahan jaringan epitel kuku, gangguan sistem neuromuskular, lesu, lemah, lelah, disphagia dan pembesaran kelenjar limpa. Pada umumnya sudah disepakati bahwa bila kadar hemoglobin < 7 gr/dl maka gejala-gejala anemia akan jelas (Suheimi, 2007). Nilai ambang batas yang digunakan untuk menentukan status anemia ibu hamil, berdasarkan pada kriteria

World Health Organization (WHO) tahun 1972, ditetapkan dalam 3 kategori, yaitu normal (11 gr/dl), anemia ringan (8-11 g/dl), dan anemia berat (< 8 g/dl). Berdasarkan hasil pemeriksaan darah ternyata rata-rata kadar hemoglobin ibu hamil adalah sebesar 11.28 mg/dl, kadar hemoglobin terendah 7.63 mg/dl dan tertinggi 14.00 (Rofiq,2008) .

**2) Anemia Megaloblastik (Anemia Defisiensi Vitamin).** Anemia Megaloblastik terjadi sekitar 29% pada kehamilan. Kekurangan vitamin B12 atau folat adalah penyebab anemia jenis ini. Anemia defisiensi B12 adalah anemia yang terjadi karena tubuh kekurangan vitamin B12, sedangkan tubuh memerlukannya untuk membuat sel darah merah dan menjaga sistem saraf bekerja normal. Hal ini biasa didapatkan pada orang yang tubuhnya tidak dapat menyerap vitamin B12 karena gangguan usus atau sistem kekebalan tubuh atau makan makanan yang kurang B12 (Arisman, 2004; Fraser, 2009; Wiknjosastro, 2000).

Gejalanya adalah malnutrisi, glositis berat, diare dan kehilangan nafsu makan. Ciri-cirinya adalah megaloblast, promegaloblast dalam darah atau sumsum tulang, anemia makrositer dan hipokrom dijumpai bila anemianya sudah berat (Madiun, 2009).

- 3) Anemia Hipoplastik.** Anemia hipoplastik terjadi sekitar 8% kehamilan dan ia disebabkan oleh sumsum tulang kurang mampu membuat sel-sel darah baru. Etiologinya belum dikenal pasti. Biasanya anemia hipoplastik karena kehamilan, apabila wanita tersebut telah selesai masa nifas akan sembuh dengan sendirinya. Dalam kehamilan berikutnya biasanya wanita mengalami anemia hipoplastik lagi. Ciri-cirinya adalah pada darah tepi terdapat gambaran normositer dan normokrom, tidak ditemukan ciri-ciri defisiensi besi, asam folat atau vitamin B12, sumsum tulang bersifat normoblastik dengan hipoplasia eritropoesis yang nyata (Madiun, 2009).
- 4) Anemia Hemolitik.** Anemia hemolitik yang tidak jelas sebabnya pada kehamilan, jarang dijumpai tetapi mungkin merupakan entitas tersendiri dan pada kelainan ini terjadi hemolisis berat yang dimulai pada awal kehamilan dan reda dalam beberapa bulan setelah melahirkan. Penyakit ini ditandai oleh tidak adanya bukti mekanisme imunologik atau defek intra atau ekstraeritrosit (Starksen et al, 1983). Terapi kortiko steroid terhadap ibu biasanya efektif. Disebabkan oleh penghancuran sel darah merah berlangsung lebih cepat daripada pembuatannya. Wanita dengan anemia ini sukar menjadi hamil, apabila hamil maka biasanya anemia menjadi berat. Gejala proses hemolitik adalah anemia,

hemoglobinemia, hemoglobinuria, hiperbilirubinuria, hiperurobilirubinuria (Madiun, 2009).

#### **d) Patofisiologi Anemia pada Kehamilan**

Perubahan hematologi sehubungan dengan kehamilan adalah oleh karena perubahan sirkulasi yang makin meningkat terhadap plasenta dari pertumbuhan payudara. Volume plasma meningkat 45-65% dimulai pada trimester ke II kehamilan, dan maksimum terjadi pada bulan ke 9 dan meningkatnya sekitar 1000 ml, menurun sedikit menjelang aterm serta kembali normal 3 bulan setelah partus. Stimulasi yang meningkatkan volume plasma seperti laktogen plasenta, yang menyebabkan peningkatan sekresi aldosteron.

#### **e) Diagnosis (Arisman, 2004; Fraser, 2009; Wiknjosastro, 2000)**

Diagnosis anemia dalam kehamilan untuk menegakkan diagnosis anemia dalam kehamilan dapat dilakukan dengan cara berikut:

- 1) Anamnesis.** Pada anamnesis ditanya mengenai riwayat penyakit sekarang dan riwayat penyakit dahulu, riwayat gizi, anamnesis mengenai lingkungan fisik sekitar, apakah ada paparan terhadap bahan kimia atau fisik serta riwayat pemakaian obat. Riwayat penyakit keluarga juga ditanya untuk mengetahui apakah ada faktor keturunan.
- 2) Pemeriksaan Fisik.** Pemeriksaan dilakukan secara sistematis dan menyeluruh, antara lain warna kulit untuk melihat apakah ada pucat, sianosis, ikterus, kulit telapak tangan kuning seperti jerami ; kuku untuk melihat koilonychias (kuku sendok); mata untuk melihat ikterus,

konjungtiva pucat, perubahan pada fundus; mulut untuk melihat ulserasi, hipertrofi gusi, atrofi papil lidah; limfadenopati; hepatomegali dan splenomegali.

**3) Pemeriksaan Laboratorium.** Tes penyaring dilakukan untuk menentukan kadar hemoglobin; indeks eritrosit (mean corpuscular volume (MCV), mean corpuscular hemoglobin (MCH), dan mean corpuscular hemoglobin concentration (MCHC)) dan hapusan darah tepi. Pemeriksaan rutin dilakukan untuk menentukan laju endap darah; hitung deferensial dan hitung retikulosit. Dilakukan juga pemeriksaan sumsum tulang. Pemeriksaan atas indikasi khusus yaitu untuk anemia defisiensi besi dinilai dengan serum iron, total iron-binding capacity (TIBC) dan saturasi transferin; untuk anemia megaloblastik dinilai dengan asam folat darah/eritrosit dan vitamin B12; untuk anemia hemolitik dinilai dengan tes Coomb dan elektroforesis Hb; untuk leukemia akut dilakukan pemeriksaan sitokimia dan untuk diatesa hemoragik dilakukan tes faal hemostasis.

Pemeriksaan lain dengan metode cyanmethemoglobin. Prinsip pengukuran Hb dengan metode cyanmethemoglobin adalah hemoglobin dengan  $K_3Fe(CN)_6$  akan diubah menjadi methemoglobin yang kemudian menjadi hemoglobin sianida (HiCN) oleh KCN. Selain metode cyanmethemoglobin, Depkes merekomendasikan alat untuk pengukuran/pemeriksaan darah rutin seperti Hb, ht, Diff Count,



Trombosit, Eritrosit, Leukosit dll digunakan alat Hematologi Analyzer POCH – 100.

Hematology An mempunyai 3 bagian dengan berbagai prinsip – prinsip dasar Hematologi Analyzer POCH – 100 adalah :

- a) **DC Detection Method.** Sampel didilusi dengan larutan yang memiliki konduktivitas tertentu. Sel dialirkan melalui lubang dengan ukuran tertentu. Orifice, pada saat yang sama suatu arus listrik dialirkan melalui electrode yang dipasang di sisi luar dan sisi dalam orifice. Dengan alat ini dapat mengenali jenis-jenis sel menurut ukuran dan dapat menghitung jumlah selnya.
- b) **Light Scattering.** Sel melalui sebuah flowcell, dilewatkan sumber cahaya yang difokuskan . cahaya discatterkan pada semua sel saat melewati beam, fotodetektor menangkap cahaya dari berbagai sudut spesifik yang dapat membedakan jenis sel darah. Informasi tentang jumlah dan ukuran sel dikonversikan dalam bentuk digital. Instrument yang menggunakan teknologi scatter disebut flow cytometer..
- c) **Hb Analysis Method.** Pengukur kadar hemoglobin dilakukan dengan metode Hb Analysis dengan alat otomatis sysmex KX-21 dan Nihon Kohden dengan 11 parameter (WBC (white Blood Cell), RBC (Red Blood Cell), MCV (volume eritrosit rata-rata), MCHC (volume hb rata-rata), HCB (hemoglobin), HCT (hematokrit), RDW, PLT (Trombosit), Diff Count, PDW, MPw).

Cara kerja dengan menggunakan alat Sysmex KX 21:

1. Switch utama dinyalakan, terletak di samping kanan instrument.
  2. Setelah lampu indikator menyala maka secara otomatis alat akan melakukan start up sampai layar menampilkan tulisan ready.
  3. Siapkan bahan pemeriksaan (darah EDTA).
  4. Tempelkan alat penghisap sampai dasar tabung kemudian tekan sampel bar sampai jarum masuk kembali dan melakukan pemeriksaan.
  5. Alat akan memproses sample selama satu menit dan hasil pemeriksaan akan tampak pada layar dan dapat diprint.
  6. Untuk mematikan alat, tekan shutdown maka alat akan mencuci selama satu menit, setelah layar padam matikan alat dengan menekan switch utama yang terletak di bagian samping kanan alat.
  7. Mencatat hasil pemeriksaan
- 4) Pemeriksaan Lain.** Pemeriksaan faal ginjal, hati, endokrin, asam urat, kultur bakteri. Pemeriksaan radiologi yaitu foto toraks, bone survey, Ultrasonografi dan Computed Tomography (CT) Scan.
- f) Penatalaksanaan Anemia**
- 1) **Pengobatan Anemia.** Pengobatan anemia biasanya dengan pemberian tambahan zat besi. Sebagian besar tablet zat besi mengandung ferosulfat, besi glukonat atau suatu polisakarida. Tablet besi akan diserap dengan maksimal jika diminum 30 menit sebelum

makan. Biasanya cukup diberikan 1 tablet/hari, kadang-kadang diperlukan 2 tablet. Kemampuan usus untuk menyerap zat besi adalah terbatas, karena itu pemberian zat besi dalam dosis yang lebih besar adalah sia-sia dan kemungkinan akan menyebabkan gangguan pencernaan dan sembelit. Zat besi hampir selalu menyebabkan tinja menjadi berwarna hitam, dan ini adalah efek samping yang normal dan tidak berbahaya (Madiun, 2009).

- 2) **Perbaiki diet/pola makan.** Penyebab utama anemia pada ibu hamil adalah karena diet yang buruk. Perbaiki pola makan dan kebiasaan makan yang sehat dan baik selama kehamilan akan membantu ibu untuk mendapatkan asupan nutrisi yang cukup sehingga dapat mencegah dan mengurangi kondisi anemia (Madiun, 2009).
- 3) **Konsumsi bahan kaya protein, zat besi dan Asam folat.** Bahan kaya protein dapat diperoleh dari hewan maupun tanaman. Daging, hati, dan telur adalah sumber protein yang baik bagi tubuh. Hati juga banyak mengandung zat besi, vitamin A dan berbagai mineral lainnya. Kacang-kacangan, gandum/beras yang masih ada kulit arinya, beras merah, dan sereal merupakan bahan tanaman yang kaya protein nabati dan kandungan asam folat atau vitamin B lainnya. Sayuran hijau, bayam, kangkung, jeruk dan berbagai buah-buahan kaya akan mineral baik zat besi maupun zat lain yang dibutuhkan tubuh untuk membentuk sel darah merah dan hemoglobin (Madiun, 2009).

**4) Batasi penggunaan antasida.** Antasida atau obat maag yang berfungsi menetralkan asam lambung ini umumnya mengandung mineral, atau logam lain yang dapat mengganggu penyerapan zat besi dalam tubuh. Oleh karena itu batasi penggunaannya dan gunakan sesuai aturan pemakaian (Madiun, 2009).

**g) Efek anemia pada ibu hamil**

Anemia pada ibu hamil bukan tanpa resiko. Menurut penelitian, tingginya angka kematian ibu berkaitan erat dengan anemia. Anemia juga menyebabkan rendahnya kemampuan jasmani karena sel-sel tubuh tidak cukup mendapat pasokan oksigen. Pada wanita hamil, anemia meningkatkan frekuensi komplikasi pada kehamilan dan persalinan. Risiko kematian maternal, angka prematuritas, berat badan bayi lahir rendah, dan angka kematian perinatal meningkat. Di samping itu, perdarahan antepartum dan postpartum lebih sering dijumpai pada wanita yang anemis dan lebih sering berakibat fatal, sebab wanita yang anemis tidak dapat mentolerir kehilangan darah. Soeprono menyebutkan bahwa dampak anemia pada kehamilan bervariasi dari keluhan yang sangat ringan hingga terjadinya gangguan kelangsungan kehamilan abortus, partus imatur/prematur), gangguan proses persalinan (inertia, atonia, partus lama, perdarahan atonis), gangguan pada masa nifas (subinvolusi rahim, daya tahan terhadap infeksi dan stress kurang, produksi air susu ibu (ASI) rendah), dan gangguan pada janin (abortus, dismaturitas, mikrosomi, berat bayi lahir rendah, kematian perinatal, dan lain-lain).

## **d) TINJAUAN TENTANG FAKTOR YANG MEMPENGARUHI ANEMIA**

### **(1) Sosial ekonomi**

Faktor sosial ekonomi merupakan faktor yang menentukan kualitas dan kuantitas makanan dan mempunyai hubungan yang erat dengan masalah gizi. Pendapatan keluarga yang rendah akan mempengaruhi permintaan pangan sehingga menentukan hidangan dalam keluarga tersebut baik dari segi kualitas makanan, kuantitas makanan dan variasi hidangannya (Supariasa dkk, 2002).

Risiko terjadinya anemia pada ibu hamil dengan penghasilan di bawah UMR (upah minimum regional) adalah 9 kali lebih tinggi dibandingkan dengan yang berpenghasilan diatas UMR. Hal ini dikarenakan dengan penghasilan yang rendah maka daya beli terhadap makanan sumber zat gizi berkurang dan akses terhadap pelayanan kesehatan juga berkurang (Raharjo, 2003).

### **(2) Pendidikan**

Ada kecenderungan pendidikan makin tinggi maka jumlah kejadian anemia makin menurun. Pendidikan tentang anemia tidak hanya diperoleh dari pendidikan formal saja, informasi mengenai anemia dapat diperoleh dari televisi, radio, surat kabar, majalah, tenaga kesehatan maupun melalui teman. Pendidikan gizi merupakan salah satu upaya untuk menanggulangi masalah gizi di masyarakat. Adanya pendidikan diharapkan terjadi perubahan perilaku ke arah perbaikan konsumsi pangan dan status gizi (Madanijah, 2004). Pada dasarnya program

pendidikan gizi bertujuan merubah perilaku yang kurang sehat menjadi perilaku yang lebih sehat (Sahyoun, et al, 2004, Bobroff, et al 2003), terutama perilaku makan. Perilaku makan terbentuk berdasarkan petunjuk yang didapatkannya dari keluarga demikian pula penerimaan mereka terhadap makanan sangat dipengaruhi oleh apa yang pernah didapatkannya dari lahir. Hart, et al 2002). Pendidikan gizi dapat mengeliminasi ketidaktahuan dalam pemilihan bahan makanan yang berkualitas.

### **(3) Pengetahuan**

Tingkat pengetahuan seseorang diperoleh dari pengalaman sendiri maupun dari pengalaman orang lain, serta dari latar belakang pendidikannya, karena tingkat pendidikan dapat menentukan mudah tidaknya seseorang menyerap dan memahami ilmu pengetahuan gizi yang diperoleh selama ini. (Apriadji, 1996)

Hasil penelitian Mulyawati (2003) diketahui bahwa pengetahuan tentang gizi dari 56 responden yang menderita anemia, 53 responden mempunyai pengetahuan tentang gizi yang kurang. Berdasarkan penelitian Raharjo, 2003 diketahui bahwa pengetahuan berhubungan dengan kejadian anemia. Ibu hamil yang mempunyai pengetahuan tentang anemia rendah mempunyai risiko 4 kali lebih tinggi dibanding ibu hamil dengan pengetahuan tentang anemia tinggi (CI= 1,43-13,50). Sesuai dengan teori Green bahwa perilaku manusia dipengaruhi oleh faktor predisposisi, pendukung dan pendorong. Faktor predisposisi

tersebut antara lain pengetahuan, sikap, kebiasaan, norma sosial dan unsur lain yang terdapat dalam diri individu maupun masyarakat.

#### **(4) Umur**

Hasil penelitian Mulyawati (2003) diketahui bahwa walaupun umur tidak berpengaruh, namun dari 56 responden, 54 responden tergolong usia reproduksi berkisar 19 tahun sampai dengan 35 tahun dengan rerata 23 tahun. Penelitian Raharjo, 2003 diketahui bahwa usia 20-35 tahun lebih banyak yang menderita anemia dibanding usia < 20 tahun. Hal ini dikarenakan usia 20-35 tahun merupakan periode yang penting dalam kehidupan wanita, karena pada periode tersebut pada umumnya mereka menikah, hamil dan menyusui anak.

#### **(5) Status Perkawinan**

Berdasarkan penelitian Mulyawati (2003) diketahui bahwa risiko anemia pada responden yang menikah adalah 3.32 kali dibandingkan dengan responden yang belum menikah.

### **e) TINJAUAN TENTANG VITAMIN A**

#### **(1) Kecukupan vitamin A pada ibu hamil**

Vitamin A adalah zat gizi esensial yang larut dalam lemak dan dibutuhkan untuk kelangsungan berbagai fungsi tubuh yang penting. Retinol tampaknya berpengaruh terhadap pertumbuhan dan diferensiasi seluler yang berdampak pada perkembangan epitel yang mensekresi mukosa (misalnya pada mata, saluran nafas dan saluran genitourinaria) atau pada sistem kekebalan tubuh (Almatsier, 2003).

Retinol dan besi, sama-sama diangkut oleh negative phase protein, yaitu Retinol Binding Protein (RBP) dan transferin. Sintesis kedua protein ini tertekan bila ada infeksi. Apabila asupan vitamin A diberikan dalam jumlah cukup, maka dengan kemampuan vitamin A melawan infeksi, akan terjadi penurunan derajat infeksi. Akibatnya sintesis retinol binding protein dan transferin kembali normal. Kondisi ini memungkinkan besi retinol yang semula terjebak di tempat penyimpanan dapat dimobilisasi kembali. Dengan menghilangnya infeksi, besi yang semula ditahan makrofag akan dilepas kembali ke sirkulasi dan diangkut transferin untuk kepentingan eritropoeisis (Turnham, 1993). Vitamin A juga berperan dalam pembentukan sel darah merah, kemungkinan melalui interaksi dengan besi. (Almatsier, 2003). Dengan demikian jelas bahwa status vitamin A yang tidak adekuat akan berdampak pada metabolisme besi dan eritropoeisis yang gilirannya akan menurunkan kadar hemoglobin.

Angka Kecukupan Gizi yang dianjurkan vitamin A untuk ibu hamil di Indonesia berdasarkan golongan umur dan jenis kelamin menurut Widyakarya Nasional Pangan dan Gizi VIII Tahun 2004 dapat dilihat pada Tabel 2.



**Tabel 2.2.** Angka Kecukupan Vitamin A Rata-Rata Dianjurkan (perorang perhari)

Jenis kelamin	Umur	AKG (RE)
<b>Pria</b>	10-12 tahun	500
	13-15 tahun	600
	16-19 tahun	700
	20-45 tahun	700
	46-59 tahun	700
	60 tahun	600
<b>Wanita</b>	10-12 tahun	500
	13-15 tahun	500
	16-19 tahun	500
	20-45 tahun	500
	46-59 tahun	500
	60 tahun	500
	<b>Hamil</b>	
<b>Menyusui</b>	0-6 bulan	+ 350
	7-12 bulan	+ 300

Sumber : FAO/WHO, 2001 dan WNPG, 2004

## (2) Metabolisme Vitamin A

Vitamin A makanan terutama dalam bentuk  $\beta$ -karoten atau retinal dari bahan makanan nabati dan hewani. Bahan makanan nabati juga mengandung banyak karotenoid lain yang hanya beberapa di antaranya mempunyai aktivitas provitamin. Penyerapan yang efisien, terutama  $\beta$ -karoten membutuhkan pembebasan dari endogen protein atau diesterifikasi serta adanya lemak makanan lain dan asam empedu yang terekskresi (Parakkasi, 1992).

Status vitamin A juga sangat tergantung pada kecukupan konsumsi protein, energi dan seng. Banyaknya retinol binding protein dalam plasma digunakan sebagai indikator malnutrisi protein-kalori (juga bagi mereka yang berpantang / makanan menurut peraturan khusus) dan sintesis retinol binding protein tergantung pada seng. Sintesis retinol

binding protein juga menurun bila ada penyakit hati, termasuk sirosis oleh alkoholik ini akan menurunkan ketersediaan vitamin untuk sel-sel nonhepatik. Hormon pertumbuhan juga dapat memegang peranan dalam sintesis atau sekresi retinol binding protein vitamin A dari hati (Parakkasi, 1992).

### **(3) Hubungan Vitamin A dan Besi Terhadap Kadar Hemoglobin**

Vitamin A berperan dalam memobilisasi cadangan besi di dalam tubuh untuk dapat mensintesa hemoglobin. Status vitamin A yang buruk berhubungan dengan perubahan metabolisme besi pada kasus kekurangan besi (Gillespie, 1998). Beberapa hasil studi cross sectional menunjukkan bahwa peningkatan asupan vitamin A dapat mendorong ke arah peningkatan status besi.

Beberapa penelitian membuktikan bahwa vitamin A mempunyai peranan yang penting dalam meningkatkan kadar hemoglobin. Pemberian suplemen vitamin A 110 mg pada anak yang kekurangan vitamin A (retinol < 0,60  $\mu\text{mol/L}$ ) dapat meningkatkan hemoglobin dan transferrin saturasi (Bloem, 1990). Pemberian dosis tunggal vitamin A 200.000 IU pada anak yang menderita xerosis conjunctival setelah dua minggu ternyata dapat meningkatkan hemoglobin, hematokrit, serum besi dan transferin saturasi (Bloem, 1995). Hasil penelitian yang dilakukan terhadap ibu hamil di Indonesia menghasilkan kesimpulan yang sama. Ibu hamil yang anemia dengan kadar retinal <1.1  $\mu\text{mol/L}$  yang diberikan suplementasi vitamin A dan besi (besi 60 mg dan vitamin A 2.4 mg) mempunyai perubahan yang

lebih besar pada peningkatan kadar hemoglobin dan transferin saturasi, dibandingkan dengan kelompok yang hanya mendapat suplementasi besi atau vitamin A saja (Ningsi W, 2009).

Vitamin A berpengaruh terhadap transferin saturasi, tetapi tidak berpengaruh pada peningkatan cadangan besi dalam tubuh. Mekanisme yang pasti tentang peranan vitamin A terhadap status besi belum jelas benar. Diperkirakan bahwa kekurangan vitamin A dapat menghambat penggunaan kembali cadangan besi yang disimpan dalam hati (Schultink dan Gross, 1998). Penelitian pada tikus menunjukkan bahwa kekurangan vitamin A marginal mengganggu eritropoeisis, tetapi tidak mempengaruhi penyerapan dalam intestinal terhadap besi dalam makanan sehari-hari (Roodenburg, 1994). Beberapa hasil penelitian cross sectional menyimpulkan bahwa peningkatan asupan vitamin A dapat mendorong ke arah peningkatan status vitamin A dan status besi (Schultink dan Gross, 1998). Penelitian lainnya telah menemukan suatu korelasi signifikan antara serum retinol dan konsentrasi hemoglobin, diantara anak pra sekolah di India pada studi ini menunjukkan kadar hemoglobin lebih rendah pada mereka yang mempunyai serum retinol di bawah 20  $\mu\text{g}/\text{dL}$ , dibandingkan dengan yang mempunyai kadar hemoglobin normal. Suplementasi vitamin A pada anak yang defisiensi meningkat secara signifikan pada kadar hemoglobin, hematokrit dan besi serum. Observasi ini menunjukkan bahwa defisiensi vitamin A bisa memberikan kontribusi

terhadap anemia dan akan mempunyai efek positif pada status besi (IVACG, 1998).

**Tabel 3.** Hasil temuan pemberian tablet besi (Fe) dengan Vitamin A terhadap perubahan kadar hemoglobin

No	Peneliti	Tahun	Hasil Temuan	Sumber
1.	Hertanto, W.S.	2002	Kasus anemia pada ibu hamil lebih dari separuh mengalami defisiensi besi disertai sekurangnya salah satu dari zat gizi mikro (seng, vitamin A atau vitamin B12)	Jurnal
2.	Setiyobroto	2004	Peningkatan kadar Hb kelompok besi, vitamin A dan seng lebih baik dibandingkan dengan besi-seng atau besi-vitamin A. Suplementasi mampu menurunkan prevalensi anemia dari 61,2% menjadi 5,9 %.	Jurnal,
3.	Nadimin	2004	Pemberian suplemen akan meningkatkan kadar Hb dan status anemia siswa dan juga nilai kognitif siswa terutama pada siswa kelompok eksperimen yang sebelumnya anemia. Kelompok 35lacebo diberi obat cacing sebelum suplementasi terjadi peningkatan kadar Hb tetapi berbeda bermakna antara ketiga kelompok perlakuan.	Jurnal
4.	Mulyawati	2003	Ada peningkatan kadar Hb dan serum ferritin, dan IMT, namun tidak ada perbedaan yang bermakna antara kelompok kontrol dan perlakuan	Jurnal
5.	Wuryani Ningsih	2009	Kelompok besi folat, vitamin C dan vitamin A yang diberikan bersamaan meningkatkan kadar hemoglobin secara bermakna p 0,007	Jurnal

Sumber : Data Primer

## f) TINJAUAN TENTANG VITAMIN C

### (1) Kecukupan Vitamin C pada Ibu Hamil

Vitamin C adalah kristal putih yang mudah larut dalam air. Dalam keadaan kering vitamin C cukup stabil, tetapi dalam keadaan larut vitamin C mudah rusak karena bersentuhan dengan udara (oksidasi) terutama bila terkena panas. Vitamin C tidak stabil dalam larutan alkali, tetapi cukup stabil dalam larutan asam. Vitamin C adalah vitamin yang paling labil. (Almatsier, 2003). Vitamin C adalah sebagai sumber reducing equivalent di seluruh tubuh. Tetapi hanya beberapa reaksi enzim sudah diperlihatkan secara khusus membutuhkan vitamin vitamin C seperti proses hidrosilasi yang menggunakan molekul oksigen dan sering mempunyai kofaktor besi atau tembaga. Dalam reaksi tersebut vitamin C mempunyai 2 (dua) peranan : (1) sebagai sumber elektron untuk mereduksi oksigen, (2) sebagai zat pelindung untuk memelihara status reduksi besi. Dalam metabolisme besi, terutama mempercepat penyerapan besi usus dan pemindahannya ke dalam darah. Vitamin C dapat juga terlibat dalam mobilisasi simpanan besi terutama hemosiderin dalam limpa (Parakkasi, 1992). Vitamin C diperlukan untuk meningkatkan penyerapan besi di dalam tubuh. Peningkatan konsumsi vitamin C sebanyak 25, 50, 100 dan 250 mg dapat memperbesar penyerapan besi sebesar 2, 3, 4, dan 5 kali (Wirakusumah, 1999).

Adapun Angka Kecukupan Gizi yang Dianjurkan vitamin C untuk anak-anak di Indonesia berdasarkan golongan umur dan jenis kelamin menurut Widyakarya Nasional Pangan dan Gizi VIII Tahun 2004 dapat dilihat pada Tabel 4.

**Tabel 4.** Angka Kecukupan Vitamin C Rata-Rata Dianjurkan

Jenis kelamin	Umur	AKG (RE)
<b>Pria</b>	10-12 tahun	500
	13-15 tahun	600
	16-19 tahun	700
	20-45 tahun	700
	46-59 tahun	700
	60 tahun	600
<b>Wanita</b>	10-12 tahun	500
	13-15 tahun	500
	16-19 tahun	500
	20-45 tahun	500
	46-59 tahun	500
	60 tahun	500
<b>Hamil Menyusui</b>	0-6 bulan	+ 200
	7-12 bulan	+ 350
		+ 300

Sumber : FAO/WHO, 2001 dan WNPG, 2004

## (2) Hubungan Vitamin C dan Besi terhadap Kadar Hemoglobin

Vitamin C mempunyai peranan yang sangat penting dalam penyerapan besi terutama dari besi nonhem yang banyak ditemukan dalam makanan nabati. Bahan makanan yang mengandung besi hem yang mampu diserap sebanyak 37% sedangkan bahan makanan golongan besi nonhem hanya 5% yang dapat diserap oleh tubuh. Penyerapan besi nonhem dapat ditingkatkan dengan kehadiran zat pendorong penyerapan seperti vitamin C dan faktor-faktor pendorong lain seperti daging, ayam, ikan (Berdanier, 1998). Vitamin C bertindak sebagai

enhancer yang kuat dalam mereduksi ion ferri menjadi ion ferro, sehingga mudah diserap dalam pH lebih tinggi dalam duodenum dan usus halus (Almatsier, 2003) Vitamin C menghambat pembentukan hemosiderin yang sukar dimobilisasi untuk membebaskan besi bila diperlukan. Absorpsi besi dalam bentuk nonhem meningkatkan empat kali lipat bila ada vitamin C. Vitamin C berperan dalam memindahkan besi dari transferin di dalam plasma ke ferritin (Almatsier, 2003).

Hasil penelitian Saidin, 1998 melaporkan bahwa dengan pemberian vitamin C dalam bentuk tablet maupun dalam bentuk bahan makanan (buah pepaya) dapat meningkatkan penyerapan besi ibu hamil. Pemberian tablet vitamin C 100 mg meningkatkan penyerapan besi 37,5% - 46,0% pada bumil dengan makanan pokok beras, jagung dan tiwul. Sedangkan dengan pemberian vitamin C dalam bentuk bahan makanan (250 g buah pepaya) meningkatkan penyerapan 42 – 54.2%.

Pengaruh vitamin C atau asam askorbat adalah dose related dan signifikan pada semua jenis makanan (Svanberg, 1995). Hubungan secara tidak langsung ini memberikan pengaruh utama pada pemberian pertama 25-50 mg asam askorbat dalam makanan, penambahan asam askorbat selanjutnya relatif kurang efektif.

Hasil penelitian Saidin dan Sukati, 1997 tentang pemberian tablet besi dengan penambahan vitamin C terhadap perubahan kadar Hb dan ferritin serum membuktikan bahwa pemberian tablet besi dan vitamin C

150 mg, dapat meningkatkan kadar hemoglobin yang tertinggi dibandingkan dengan kelompok lain.

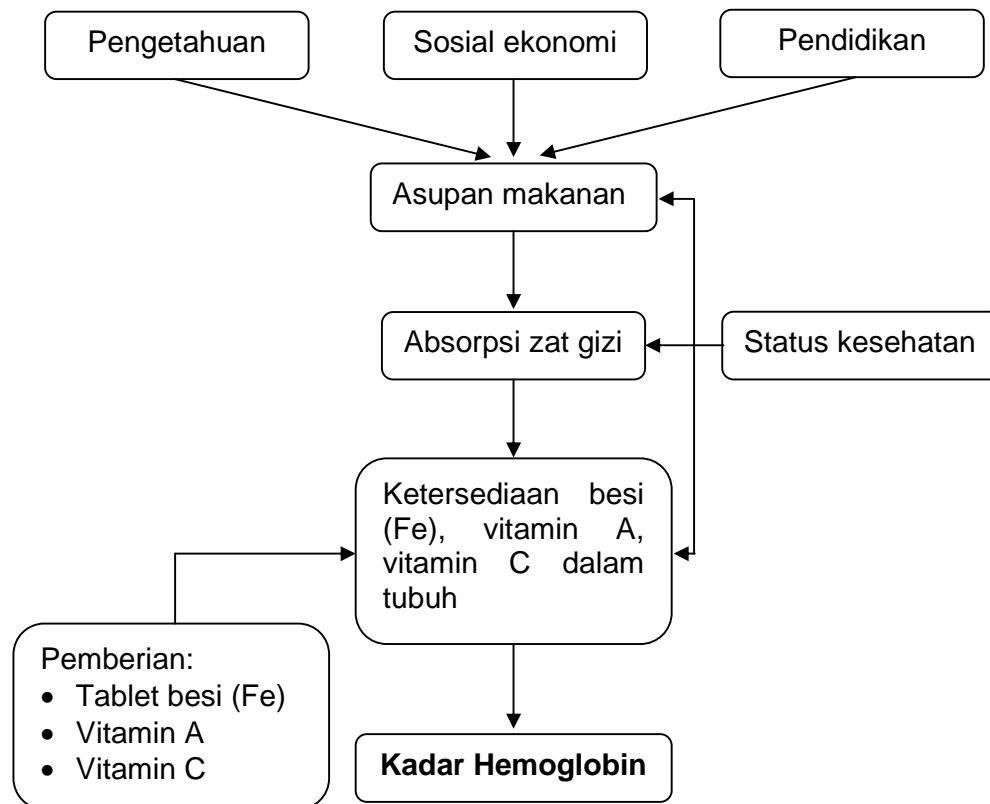
**Tabel 5.** Hasil temuan pemberian tablet besi (Fe) dengan Vitamin C terhadap perubahan kadar hemoglobin

No	Peneliti	Tahun	Hasil Temuan	Sumber
1.	Zarianis S.	2006	Pemberian suplementasi besi-vitamin C dibandingkan dengan hanya diberi vitamin C tidak ada perbedaan yang bermakna terhadap perubahan kadar hemoglobin.	Jurnal
2.	Saidin dan Sukati	1997	Suplementasi satu butir pil besi (60 mg Fe) ditambah dengan vitamin C 150 mg per minggu menunjukkan pengaruh yang paling efektif menaikkan kadar Hb, tetapi belum dapat meningkatkan cadangan tubuh secara nyata. Kelompok kontrol yang diberi obat cacung mengalami penurunan kadar Hb sebesar -0,26 g/dL.	Jurnal,
3.	Nadimin	2004	Pemberian suplemen akan meningkatkan kadar Hb dan status anemia siswa dan juga nilai kognitif siswa terutama pada siswa kelompok eksperimen yang sebelumnya anemia. Kelompok plasebo diberi obat cacung sebelum suplementasi terjadi peningkatan kadar Hb tetapi berbeda bermakna antara ketiga kelompok perlakuan.	Jurnal
4.	Wuryani Ningsih	2009	Kelompok besi folat, vitamin C dan vitamin A yang diberikan bersamaan meningkatkan kadar hemoglobin secara bermakna p 0,007	Jurnal

### g) KERANGKA TEORI

Dari uraian tinjauan teori di atas dapat disimpulkan bahwa anemia dipengaruhi oleh berbagai faktor yaitu pendidikan, pendapatan, pengetahuan, suplementasi, Asupan makanan, absorpsi zat gizi, ketersediaan besi dan penyakit infeksi. Kerangka teori penelitian ini dapat dilihat pada gambar 5 berikut ini.





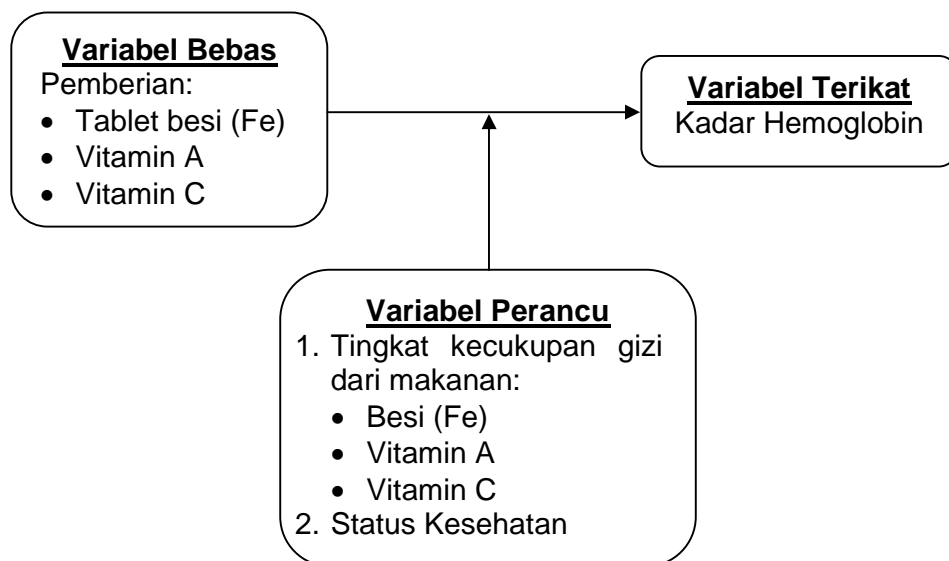
**Gambar 5: Model Kerangka Teori**

#### **h) KERANGKA KONSEP PENELITIAN**

Berdasarkan uraian pada kerangka teori telah diidentifikasi beberapa variabel yang mempengaruhi Kadar Hemoglobin terhadap kejadian anemia. Selanjutnya alasan memasukan variabel independen, perancu maupun dependen dalam model kerangka konsep dapat diuraikan secara singkat sebagai berikut:

- (1) Dalam penelitian ini dilakukan suplementasi besi (Fe), vitamin A dan vitamin C

- (2) Pengetahuan, sosial ekonomi dan pendidikan tidak diteliti karena sudah terwakili oleh asupan makan yang merupakan variabel langsung dalam mempengaruhi kadar Hemoglobin.
- (3) Variabel lain yang merupakan variabel perancu yaitu pendapatan, pendidikan, asupan makanan (tingkat kecukupan gizi) dan status kesehatan. Untuk mengontrol pengaruh variabel ini maka dilakukan analisis multivariate dengan melakukan uji confounding dan uji interaksi.



**Gambar 6: Model Kerangka Konsep Penelitian**

### **i) HIPOTESIS PENELITIAN**

- (1) Ada pengaruh pemberian tablet besi (Fe) (perlakuan I) terhadap perubahan kadar hemoglobin ibu hamil anemia sebelum dan sesudah perlakuan.

- (2) Ada pengaruh pemberian tablet besi (Fe) + vitamin A (perlakuan II) terhadap perubahan kadar hemoglobin ibu hamil anemia sebelum dan sesudah perlakuan.
- (3) Ada pengaruh pemberian pemberian tablet besi (Fe) + vitamin C (perlakuan III) terhadap perubahan kadar hemoglobin ibu hamil anemia sebelum dan sesudah perlakuan.
- (4) Ada perbedaan perubahan kadar hemoglobin antara kelompok perlakuan I, kelompok perlakuan II dan kelompok perlakuan III setelah pemberian suplementasi.