

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Tinjauan Teori

1. Anemia

a. Pengertian Anemia

Menurut Arisman (2010), anemia adalah suatu keadaan terjadinya kekurangan baik jumlah maupun ukuran eritrosit atau banyaknya hemoglobin sehingga pertukaran oksigen dan karbondioksida antara darah dan sel jaringan terbatas. Anemia adalah kekurangan kadar hemoglobin (Hb) dalam darah yang disebabkan karena kekurangan zat gizi. (Fathonah, 2016). Anemia adalah suatu kondisi kekurangan kadar hemoglobin (Hb) dalam darah yang disebabkan oleh kurangnya asupan zat gizi yang diperlukan dalam proses pembentukan hemoglobin (Suhada, 2019).

Anemia merupakan kondisi patologis yang ditandai oleh konsentrasi hemoglobin darah dibawah nilai normal. Meskipun anemia biasanya berhubungan dengan pengurangan jumlah sel darah merah, kemungkinan lain ialah bahwa jumlah sel masih normal, tetapi setiap sel mengandung hemoglobin dalam jumlah yang kurang (anemia hipokrom). Anemia dapat disebabkan oleh hilangnya darah atau pendarahan, produksi sel darah merah tidak cukup oleh sumsum tulang, produksi sel darah merah dengan hemoglobin yang tidak mencukupi, umumnya berhubungan dengan defisiensi besi dalam makanan atau destruksi sel darah yang lebih cepat (Junqueira, et al., 2008 dalam Wijayanti 2016).

Anemia didefinisikan sebagai suatu keadaan kadar hemoglobin di dalam darah lebih rendah daripada nilai normal untuk kelompok orang menurut umur dan jenis kelamin, sebagai akibat ketidakmampuan jaringan pembentuk sel darah merah dalam produksinya guna mempertahankan kadar hemoglobin pada tingkat normal (Adriani, 2012).

b. Etiologi Anemia

Penyebab anemia pada kehamilan yaitu kurangnya zat besi pada ibu hamil yang dapat mengakibatkan anemia. Hal ini dapat menyebabkan kematian janin dalam kandungan pada waktu lahir, prematur, keguguran (abortus), cacat bawaan dan dapat mengakibatkan proses persalinan membutuhkan waktu lama yang menyebabkan perdarahan serta syok akibat dari lemahnya pada saat kontraksi (Rahmawati, 2012:51). Penyebab anemia dalam kehamilan adalah:

- 1) Hipervolemia menyebabkan terjadinya pengenceran darah, perubahan fisiologis alami yang terjadi selama kehamilan akan memengaruhi jumlah sel darah normal pada kehamilan. Peningkatan volume darah ibu terutama terjadi akibat peningkatan plasma, bukan akibat peningkatan jumlah sel darah merah. Walaupun ada peningkatan sel darah merah di dalam sirkulasi, tetapi jumlahnya tidak seimbang dengan peningkatan volume plasma. Ketidakseimbangan ini akan terlihat dalam bentuk penurunan kadar hemoglobin. Peningkatan jumlah eritrosit juga merupakan salah satu faktor penyebab peningkatan kebutuhan akan zat besi selama kehamilan sekaligus

untuk janin. Ketidakseimbangan jumlah eritrosit dan plasma mencapai puncaknya pada trimester kedua sebab peningkatan volume plasma terhenti menjelang akhir kehamilan, sementara produksi sel darah merah terus meningkat.

2) Kekurangan zat besi di dalam tubuh, disebabkan oleh:

- a) Kurang makan sumber makanan yang mengandung zat besi. Dua pertiga dari jumlah zat besi yang ada didalam tubuh berbentuk hemoglobin. Berdasarkan mekanisme penyerapannya, zat besi dalam makanan terdapat dalam dua bentuk, yaitu zat besi heme dan non-heme. Sumber utama dari zat besi heme adalah hemoglobin dan mioglobin dari konsumsi daging, unggas, dan ikan, sedangkan zat besi non-heme diperoleh dari sereal, kacang-kacangan, buah, dan sayuran.
- b) Makanan cukup namun yang dimakan bioavailabilitas besinya rendah sehingga jumlah zat besi yang dirasa kurang.
- c) Makanan yang dimakan mengandung zat penghambat penyerapan besi. Kebiasaan mengonsumsi makanan yang dapat mengganggu penyerapan zat besi (teh dan kopi) secara bersamaan pada waktu makan menyebabkan serapan zat besi semakin rendah.
- d) Terjadinya perdarahan kronik (menahun) serta gangguan menstruasi, penyakit yang menyebabkan perdarahan pada wanita seperti mioma uteri, polip servik, penyakit darah (Manuaba, 2014). Pada wanita, terjadi kehilangan darah secara alamiah setiap bulannya. Jika darah yang keluar selama haid sangat banyak

(banyak wanita yang tidak sadar kalau darah haidnya terlalu banyak) akan terjadi anemia defisiensi zat besi. Sepanjang usia reproduktif, wanita akan mengalami kehilangan darah akibat peristiwa haid. Beberapa penelitian telah membuktikan bahwa jumlah darah yang hilang selama satu periode haid berkisar antara 20-25 cc. jumlah ini menyiratkan kehilangan zat besi sebesar 12,5-15 mg/bulan, atau kira-kira sama dengan 0,4-0,5 mg sehari. Jika jumlah tersebut ditambah dengan kehilangan basal, jumlah total zat besi yang hilang sebesar 1,25 mg per hari selain itu. (Arisman, 2010)

- 3) Infeksi penyakit: Beberapa infeksi penyakit memperbesar risiko anemia. Infeksi itu umumnya adalah TBC, cacingan dan malaria, karena menyebabkan terjadinya peningkatan penghancuran sel darah merah dan terganggunya eritrosit. Cacingan jarang sekali menyebabkan kematian secara langsung, namun sangat mempengaruhi kualitas hidup penderitanya. Kehilangan zat besi dapat pula diakibatkan oleh infestasi parasit, seperti cacing tambang (*ankilostoma* dna nekator), *Schistosoma*; dan mungkin pula *Trichuris-trichirua*. Kasus-kasus tersebut, lazim terjadi di negara tropis, lembab serta keadaan sanitasi yang buruk. Darah yang hilang akibat infeksi cacing tambang bervariasi antara 2-100 cc/hari, bergantung pada beratnya. Jika jumlah zat besi yang dihitung berdasarkan banyaknya telur cacing yang terdapat pada tinja, jumlah zat besi yang hilang per seribu telur adalah sekitar 0,8 mg (untuk *Necator americanus*) sampai 1,2 mg

(untuk *Ancylostoma duodenale*) sehari. Infeksi cacing akan menyebabkan malnutrisi dan dapat mengakibatkan anemia defisiensi besi. Infeksi malaria dapat menyebabkan anemia. (Arisman, 2010).

4) Faktor Dasar

a) Sosial ekonomi

Faktor sosial ekonomi memberikan dampak yang besar terhadap anemia, sebab bila sosial ekonomi rendah, dapat berakibat rendahnya kemampuan keluarga untuk menyediakan makanan yang bergizi. Keadaan ini tentu mengakibatkan gizi tidak baik pada anggota keluarga khususnya ibu. (Wiknjosastro, 2010).

b) Pengetahuan

Tingkatan pengetahuan ibu mempengaruhi perilakunya, makin tinggi pendidikan atau pengetahuannya, makin tinggi kesadaran untuk mencegah terjadinya anemia.

c) Pendidikan

Tingkat pendidikan yang tinggi diharapkan memengaruhi pemilihan makanan yang dikonsumsi. Pengetahuan yang terbatas merupakan faktor penghambat untuk menerima suatu motivasi dalam bidang kesehatan, sehingga tingkat pendidikan lebih rendah pada perempuan anemia dibanding dengan yang tidak mengalami anemia gizi besi. (Wiknjosastro, 2010).

c. Tanda dan Gejala Anemia

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 dengan gejala penyakit dasarnya. Gejala fisik umum dari anemia adalah lesu, lemah, letih, lelah, dan lalai yang dikenal sebagai 5L. Tanda pada ibu hamil dengan anemia adalah sebagai berikut: lemah, pucat, mudah pingsan, sementara tensi masih dalam batas normal (perlu dicurigai anemia defisiensi), mengalami malnutrisi, cepat lelah, sering pusing, mata berkunang, malaise, lidah luka, nafsu makan turun (anoreksia), konsentrasi hilang, nafas pendek (pada anemia parah), dan keluhan mual muntah lebih hebat pada hamil muda (Proverawati, 2009).

Gejala pada ibu hamil dengan anemia adalah kelelahan, keletihan, iritabilitas, dan sesak napas saat melakukan aktifitas merupakan gejala yang paling sering ditemukan. Stomatitis angular dapat juga terjadi yaitu robekan yang terasa nyeri pada sudut mulut yang menyebabkan kehilangan nafsu makan. (Fathonah, 2016).

d. Klasifikasi Anemia

1) Anemia defisiensi besi

Anemia defisiensi besi adalah anemia yang terjadi akibat kekurangan zat besi dalam darah. Pengobatannya adalah pemberian tablet besi yaitu keperluan zat besi untuk wanita hamil, tidak hamil dan dalam laktasi yang dianjurkan. Untuk menegakkan diagnosis anemia defisiensi besi dapat dilakukan dengan anamnesa. Hasil anamnesa didapatkan keluhan cepat lelah, sering pusing, mata berkunang-kunang dan keluhan mual dan muntah pada hamil muda. Pada pemeriksaan dan pengawasan

Hb dapat dilakukan dengan menggunakan metode sahli, dilakukan minimal 2 kali selama kehamilan yaitu trisemester I dan III. Hasil pemeriksaan Hb dengan sahli dapat digolongkan sebagai berikut: Hb 11 gr% tidak anemia, Hb 9-10 gr% anemia ringan, Hb 7-8 gr% anemia sedang, dan Hb < 7 g% anemia berat.

2) Anemia megaloblastik

Anemia yang disebabkan karena kerusakan sintesis DNA yang mengakibatkan tidak sempurnanya SDM. Keadaan ini disebabkan oleh defisiensi vit B12 dan asam folat. Tanda gejalanya berupa anemia disertai ikterik, adanya glositis, gangguan neuropati seperti mati rasa, dan rasa terbakar pada jari, hasil laboratorium menunjukkan kadar hemoglobin menurun disertai trombositopenia serta kadar bilirubin indirek serum dan LDH meningkat.

3) Anemia defisiensi besi vitamin B12

Merupakan gangguan autoimun karena tidak adanya intrinsik faktor (IF) yang diproduksi di sel parietal lambung sehingga terjadinya gangguan absorpsi vit B12. Etiologi dan faktor resiko: Tidak adanya intrinsik faktor; Gangguan pada mukosa lambung, ileum dan pancreas; Tidak adekuatnya *intake* vit B12 tapi asam folat banyak; Obat-obatan yang mengganggu absorpsi dilambung (azothioprine, 5FU, hidroksia urea, phenytoin, kontrasepsi oral); Obat-obatan yang merusak ileum (neomisin, metformin); Kerusakan absorpsi (neoplasma, penyakit gastrointestinal, pembedahan reseksi illium).

4) Anemia defisiensi asam folat

Kebutuhan folat sangat kecil, biasanya terjadi pada orang yang kurang makan sayuran dan buah buahan dan gangguan pada pencernaan, alkoholik dapat meningkatkan kebutuhan folat, wanita hamil, masa 23 pertumbuhan. Defisiensi asam folat juga dapat mengakibatkan sindrom mal-absorpsi. Sekitar 24-60% wanita di berbagai negara mengalami defisiensi asam folat, karena kandungan asam folat dalam makanan tidak mencukupi untuk memenuhi kebutuhan wanita hamil. Karena kebutuhan asam folat saat hamil mencapai 2 kali lipat sebelum hamil.

Asam folat merupakan satu-satunya vitamin yang dibutuhkan ibu hamil. Asam folat berfungsi untuk memetabolisme makanan menjadi energi, sintesis DNA, pematangan sel darah merah, pertumbuhan sel janin dan plasenta. Pada wanita tidak hamil kebutuhan asam folatnya sekitar 50-100 mg/hari, pada wanita hamil terjadi peningkatan menjadi 200-400 mg/hari. Peningkatan kebutuhan ini diakibatkan karena meningkatnya sintesis jaringan pada ibu dan janinnya. Normalnya kadar serum folat ibu hamil > 6.0 ng/ml, jika kurang dari 2.0 ng/ml indikasi anemia. Pada anemia defisiensi folat, karakteristik sel darah merah lebih besar dan tidak matur, sehingga disebut megaloblastosis.

Tanda gejala anemia defisiensi folat hampir sama pada anemia yang lainnya yaitu pucat, diare, depresi, cepat lelah, gangguan tidur, dan perlambatan frekuensi nadi. Pada ibu hamil akan berdampak terjadinya BBLR, ablasio plasenta, kelainan bawaan atau cacat lahir seperti spina bifida.

5) Anemia aplastik

Terjadi akibat ketidakmampuan sumsum tulang membentuk sel-sel darah. Kegagalan tersebut diakibatkan kerusakan primer sistem sel mengakibatkan anemia, *leucopenia* dan *thrombositopenia*. Zat yang dapat merusak sumsum tulang disebut mielotoksin. Etiologi dan faktor resiko: idiopatik, kemoterapi, radioterapi, toksis kimia (insektisida, benzene, tulen), obat-obatan (chloramphenikol, sulfonamide, phenibutazone, phenythoin, streptosimin, arsenic), autoimun seperti *systemic lupus eritematosus*, agen infeksi; hepatitis, HIV, TBC millier.

6) Anemia hemolitik

Anemia hemolitik terjadi karena adanya peningkatan hemolisis dari eritrosit, sehingga usianya lebih pendek. Penyebabnya yaitu bisa dari faktor herediter, penderita thalasemia, anemia sel sabit, dan orang yang sedang transfuse darah (reaksi autoimun) juga dapat menyebabkan anemia hemolitik ini. Tanda gejalanya yaitu anemia, demam, gangguan neurologi, pethek, thalasemia, kelemahan, pucat, hepatomegali, kekuningan, defisiensi folat, serta hemosiderosis.

7) Anemia sel sabit

Anemia sel-sel sabit adalah anemia hemolitik berat ditandai SDM kecil sabit dan pembesaran limpa akibat kerusakan molekul Hb. Penyebabnya banyak pada area endemic malaria (afrika, india) dan faktor herediter.

e. **Anemia pada Ibu Hamil**

Anemia pada ibu hamil adalah anemia karena kekurangan zat besi, dan merupakan jenis anemia yang pengobatannya relatif mudah, bahkan murah. Anemia kehamilan disebut “potential danger to mother and child” (potensi membahayakan ibu dan anak), karena itulah anemia memerlukan perhatian serius dari semua pihak yang terkait dalam pelayanan kesehatan pada lini terdepan. (Manuaba, 2014).

Menurut Proverawati dan Asfuah (2009) Anemia dalam kehamilan didefinisikan sebagai penurunan kadar hemoglobin kurang dari 11 gr/dl selama masa kehamilan pada trisemester I dan III dan kurang dari 10 gr/dl selama masa post partum dan trisemester II. Darah akan bertambah banyak dalam kehamilan yang lazim disebut hidremia atau hipervolemia. 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. Ibu hamil yang mengalami anemia terjadi karena proses hemodelusi (pengenceran darah) yang dimulai pada usia kehamilan 10 minggu dan mencapai puncaknya pada 32-36 minggu. Hemodelusi terjadi karena peningkatan volume plasma 50-75% tidak sebanding dengan peningkatan sel darah merah yang hanya 18-33%. (Yuliani, 2017).

Anemia adalah kondisi ibu dengan kadar hemoglobin (Hb) dalam darahnya kurang dari 12 gr% (Winkjosastro, 2010). Sedangkan anemia dalam

kehamilan adalah kondisi ibu dengan kadar hemoglobin dibawah 11 gr% pada trimester I dan III atau kadar <10,5 gr% pada trimester II.

Anemia pada kehamilan secara langsung disebabkan oleh malnutrisi, kurang zat besi, malabsorpsi, dan penyakit kronis (TB, malaria, cacingan, dan lain-lain). Secara tidak langsung dapat diakibatkan oleh umur ibu waktu hamil, pengetahuan tentang anemia pada kehamilan, paritas, dan lain sebagainya. Ibu hamil yang menderita anemia berisiko terhadap gangguan tumbuh kembang janin bahkan berisiko terhadap persalinan. Oleh karena itu dengan mengetahui faktor yang berhubungan dengan kejadian anemia dapat ditentukan tindakan yang tepat untuk mencegah terjadinya anemia dalam kehamilan.

f. Pengaruh Anemia dalam Kehamilan

Anemia dalam kehamilan memberi pengaruh kurang baik bagi ibu, baik dalam kehamilan, persalinan maupun nifas begitu juga dengan janin yang dikandung ibu. Pengaruh anemia terhadap kehamilan seperti: abortus, persalinan prematuritas, hambatan tumbuh kembang janin dalam rahim, mudah terjadi infeksi, ancaman dekompensasi kondisi (Fib<6gr%), molahidatidosa, hiperemesis gravidarum, perdarahan antepartum, KPD (Manuaba, 2014).

Pengaruh anemia pada saat persalinan, yaitu seperti: gangguan his kekuatan mengejan, kala pertama dapat berlangsung lama, dan terjadi partus terlantar, kala II berlangsung lama sehingga dapat melelahkan dan sering memerlukan tindakan operasi kebidanan, kala uri dapat diikuti retensio

plasenta dan perdarahan postpartum karena atonia uteri, kala empat dapat terjadi perdarahan post partum sekunder dan atonia uteri. Sedangkan pengaruh anemia pada nifas yaitu seperti: terjadi subinvulusi uteri menimbulkan perdarahan post partum, infeksi puerperium, pengeluaran ASI kurang, terjadi dekompensasi kardis mendadak setelah persalinan, dan mudah terjadi infeksi mammae (Manuaba, 2014). Akibat anemia juga dapat berpengaruh terhadap janin yaitu dalam bentuk: terjadinya kematian intrauterine, persalinan prematur tinggi, BBLR, kelahiran dengan anemia, dapat terjadi cacat bawaan, bayi mudah mendapat infeksi sampai kematian perinatal, dan intelegensia rendah (Manuaba, 2014).

g. Diagnosis Anemia Pada Kehamilan

Untuk menegakkan diagnosis anemia kehamilan dapat dilakukan dengan anamnesa. Pada anamnesa akan didapatkan keluhan cepat lelah, sering pusing, mata berkunang, dan keluhan mual muntah lebih hebat pada hamil muda (Manuaba, 2014).

Pemeriksaan dan pengawasan Hb dapat dilakukan dengan menggunakan alat sahli, hasil pemeriksaan Hb dengan suhu dapat digolongkan sebagai berikut: Hb 11 gr% tidak anemia, 9-10 gr% anemia ringan, 7-8 gr% anemia sedang dan kurang dari 7 gr% anemia berat. Pemeriksaan darah dilakukan minimal dua kali selama kehamilan yaitu pada trimester I dan trimester III (Manuaba, 2014).

Menurut World Health Organization (2011) anemia pada ibu hamil adalah kondisi ibu dengan kadar Hb < 11 % . pemeriksaan dan pengawasan

Hb dapat dilakukan dengan menggunakan alat Sahli. Anemia pada ibu hamil dapat digolongkan menjadi: Hb 11 gr % atau lebih normal, Hb 10 - 10.9 gr % anemia ringan, Hb 7 – 9.9 gr % anemia sedang, dan Hb <7 gr % anemia berat.

h. Kriteria Anemia

Pemeriksaan terhadap parameter-parameter tersebut merupakan parameter yang paling mudah digunakan dalam menentukan status anemia pada skala yang luas. Sampel darah yang digunakan biasanya sampel darah tepi, seperti dari jari tangan, dapat pula dari jari kaki dan dari jari telinga. Agar diperoleh hasil yang akurat dianjurkan menggunakan sampel darah vena.

Kriteria yang digunakan untuk menentukan keadaan anemia seseorang atau kelompok masyarakat yang berbeda-beda berdasarkan kelompok umur dan jenis kelamin serta keadaan fisiologis seseorang. Tabel 1 menunjukkan nilai ambang batas yang digunakan untuk menentukan status anemia pada sekelompok masyarakat.

Tabel 1.
(Kadar Hb sebagai Indikator Anemia)

Kelompok Umur	Batas Kadar Hb (gr/L)
Anak umur 6 bulan-5 tahun	<110
Anak umur 6-11 tahun	<115
Anak umur 12-14 tahun	<120
Laki-laki dewasa	<130
Wanita dewasa tidak hamil	<120
Wanita dewasa hamil	<110

Sumber: *World Health Organization* dalam Arisman: 2010

i. Penatalaksanaan

Pengobatan dilakukan sesuai jenis anemianya. Kebanyakan ibu hamil menderita anemia defisiensi besi. Hal ini bisa diatasi dengan pemberian tablet besi yang bisa dilakukan dengan cara yaitu:

- 1) Preparat tablet adalah dengan memberikan preparat besi yaitu ferosulfat, fero glukonat atau Na-fero bisirat. Pemberian preparat 60mg/hari dapat menaikkan kadar Hb sebanyak 1gr%/bulan. Pemberian terapi zat besi oral tidak boleh dihentikan setelah hemoglobin mencapai nilai normal, tetapi harus dilanjutkan selama 2-3 bulan lagi untuk memperbaiki cadangan besi. Sebelum dilakukan pengobatan harus dikalkulasikan terlebih dahulu jumlah zat besi yang dibutuhkan. Misalkan hemoglobin sebelumnya adalah 6gr/dl, maka kekurangan hemoglobin adalah $12-6 : 6 \text{ gr/dl}$, sehingga kebutuhan besi untuk mengisi cadangan adalah 500 fig, maka dosis Fe secara keseluruhan adalah $1200+500=1700\text{mg}$. Fero sulfat : 3 tablet/hari, @300mg mengandung 60mg Fe Fero glukonat : 5 tablet/hari, @200mg mengandung 37mg Fe Fero fumarat : 3 tablet/hari, @200mg mengandung 67mg Fe. Efek samping: konstipasi, berak hitam, mual dan muntah. Respon: hasil yang dicapai adalah Hb meningkat 0,3-1 gr perminggu, biasanya dalam 4-6 minggu perawatan hematokrit meningkat sampai nilai yang diharapkan, peningkatan biasanya dimulai pada minggu ke 2. Peningkatan retikulosit 5-10 hari setelah pemberian terapi besi bisa memberikan bukti awal untuk peningkatan produksi sel darah merah. Saat ini program nasional menganjurkan kombinasi 60mg besi dan nanogram asam folat untuk profilaksis anemia.

- 2) Pencegahan sejauh ini ada 4 pendekatan dasar pencegahan anemia defisiensi zat besi. Keempat pendekatan tersebut adalah pemberian tablet atau suntikan zat besi, pendidikan dan upaya yang ada kaitannya dengan peningkatan asupan zat besi melalui makanan, pengawasan penyakit infeksi, dan fortifikasi makanan pokok dengan zat besi.
- 3) Modifikasi makanan asupan zat besi dari makanan dapat ditingkatkan melalui dua cara. Pertama, pemastian konsumsi makanan yang cukup mengandung kalori sebesar yang semestinya dikonsumsi. Sebagai gambaran setiap 1000 kkal makanan dari beras saja mengandung 6mg Fe (seorang ibu hamil setidaknya memerlukan 2000 kkal, dan itu berarti 12 mg Fe). Penelitian di India menunjukkan bahwa konsumsi total besi meningkat sekitar 35-30% setelah kekurangan dikoreksi. Kedua, meningkatkan ketersediaan hayati zat besi yang dimakan, yaitu dengan jalan mempromosikan makanan yang dapat memacu dan menghindarkan pangan yang bisa mereduksi penyerapan zat besi (Arisman, 2010).

2. Hemoglobin

a. Pengertian Hemoglobin

Hemoglobin merupakan zat warna yang terdapat dalam sel darah merah dan berguna untuk mengangkut oksigen dan karbondioksida didalam tubuh. Hemoglobin adalah ikatan antara protein, garam besi dan zat warna. Rata-rata konsentrasi hemoglobin ($MCHC = \text{Mean cell concentration of hemoglobin}$) pada sel darah merah 32 g/dl. (Fathonah, 2016).

Hemoglobin merupakan senyawa pembawa oksigen pada sel darah merah dan pemberi pigmen warna merah pada darah. Hemoglobin dapat diukur secara kimia, jumlah Hb/100 ml darah dapat digunakan sebagai indeks kapasitas pembawa oksigen pada darah. Kandungan hemoglobin yang rendah mengindikasikan seseorang mengalami anemia (Supariasa, 2012).

b. Pembentukan Eritrosit (Sel Darah Merah) dan Hemoglobin

Sel darah merah merupakan salah satu sel yang dibentuk oleh sel batang pluripotent. Pembentukan sel darah merah dibagi menjadi beberapa tahap. Tahap pertama yaitu pembentukan stem sel myeloid yang terbentuk dari hemasioblas yang kemudian akan terbentuk eritroblas. Setelah itu, sel darah merah akan membentuk retikulosit yang masih memiliki bahan inti kemudian terbentuklah eritrosit yang telah kehilangan intinya. Dibutuhkan rerata siklus 3 minggu untuk pematangan sel dan pembentukan eritrosit.

Pada pembentukan hemoglobin Asetil Ko-A yang dibentuk dalam siklus Krebs berikatan dengan glisin untuk membentuk molekul priol. Kemudian, empat priol bergabung membentuk protoporfirin IX, yang kemudian bergabung dengan besi untuk membentuk heme. Akhirnya, setiap molekul heme bergabung dengan rantai polipeptida panjang, yaitu globin yang disintesis oleh ribosom, membentuk suatu subunit hemoglobin yang disebut rantai hemoglobin. Tiap-tiap rantai mempunyai berat molekul kira-kira 16.000, empat rantai ini selanjutnya akan berikatan longgar satu sama lain untuk membentuk molekul hemoglobin yang lengkap.

c. Fungsi Hemoglobin

Hemoglobin di dalam darah membawa oksigen dari paru-paru ke seluruh jaringan tubuh dan membawa kembali karbondioksida dari seluruh sel ke paru-paru untuk dikeluarkan dari tubuh (Almatsier, 2011). Fungsi utama hemoglobin mengikat oksigen yang kemudian bersama dengan sirkulasi darah melakukan proses difusi osmosis dalam proses respirasi sel. Fungsi hemoglobin antara lain mengikat dan membawa oksigen dari paru ke seluruh jaringan tubuh, mengikat dan membawa karbondioksida dari seluruh jaringan tubuh ke paru, memberi warna merah pada darah, dan mempertahankan keseimbangan asam basa dari tubuh.

Fungsi hemoglobin adalah mengangkut oksigen dari paru-paru dalam peredaran darah untuk dibawa ke jaringan. Ikatan hemoglobin dengan oksigen disebut oksihemoglobin. Struktur hemoglobin terdiri dari dua unsur utama yaitu besi yang mengandung pigmen heme dan protein globin, seperti halnya jenis protein lain, globin mempunyai rantai globin, yaitu alpha (α), delta (δ) dan gamma (γ). Ada tiga jenis hemoglobin yaitu HbA yang merupakan kebanyakan dari hemoglobin orang dewasa, mempunyai rantai globin 2α dan 2β . HbA2 merupakan minoritas hemoglobin dari orang dewasa, mempunyai rantai globin 2α dan 2δ . Kemudian yang terakhir adalah HbF merupakan hemoglobin fetal, saat bayi baru lahir 2/3 nya adalah jenis hemoglobin HbF dan 1/3 nya adalah HbA. Menjelang usia 5 tahunan menjadi HbA > 95%, HbA2 < 3,5% dan HbF < 1,5%.

d. Cara Pengukuran Kadar Hb

Menurut Supriasa (2012), terdapat beberapa cara yang dapat digunakan dalam pengukuran kadar hemoglobin, diantaranya adalah metode Sahli, metode Cyanmethemoglobin, dan metode Hemoque. Pada metode Sahli pemeriksa melihat warna yang terbentuk dari hasil pemeriksaan dan membandingkannya dengan warna standar. Karena yang membandingkan adalah mata telanjang, maka subjektivitas sangat berpengaruh. Di samping faktor mata, faktor lain, misalnya ketajaman, penyinaran dan sebagainya dapat mempengaruhi hasil pembacaan. Reagen yang digunakan pada metode Sahli adalah HCl 0,1 N dan aquadest. Sedangkan alat-alatnya adalah pipet hemoglobin, alat sahli, pipet pastur, dan pengaduk.

Metode yang lebih canggih adalah metode cyanmethemoglobin. Pada metode ini hemoglobin dioksidasi oleh kalium ferrosianida menjadi methemoglobin yang kemudian bereaksi dengan ion sianida (CN^-) membentuk sian-methemoglobin yang berwarna merah. Intensitas warna dibaca dengan fotometer dan dibandingkan dengan standar. Karena yang membandingkan alat elektronik, maka hasilnya lebih objektif. Namun, fotometer saat ini masih cukup mahal, sehingga belum semua laboratorium memilikinya. Reagensia yang digunakan pada metode ini adalah larutan kalium ferrosianida ($\text{K}_3\text{Fe}(\text{CN})_6$ 0,6 mmol/l, dan larutan kalium sianida (KCN) 1,0 mmol/l. Alat-alatnya adalah pipet darah, tabung cuvet, dan kolorimeter.

Metode Hemoque dilakukan dengan pengukuran optical density pada kuvet yang mempunyai kapasitas volume sebesar 10 mikroliter oleh sinar yang berasal dari lampu yang berjarak 0,133 milimeter sampai pada dinding

paralel celah optis tempat kuvet berada. Dalam penelitian ini menggunakan metode hemoque dengan alat bernama Quick Check. Alat dan bahannya yaitu β -Hemoglobin hemoque, Microcuvettes, lancet, Accu-check, kapas dan alkohol.

3. Bayam Hijau

Bayam Hijau merupakan salah satu jenis bayam yang mengandung zat besi yang tinggi yang berkhasiat menambah darah. Selain itu, bayam mengandung vitamin A, B, C, dan K, kalium serta fosfor. Zat besi dapat ditemukan dalam sayur-sayuran, seperti bayam (*Amaranthus sp*). Sayuran hijau seperti bayam merupakan sumber zat besi nonheme. Bayam yang dimasak mengandung zat besi sebanyak 8,3 mg/100 gram. Zat besi yang terdapat dalam bayam tersebut berguna untuk pembentukan hemoglobin dalam darah (Fatimah, 2009 dalam Suhada, 2019).

Bayam merupakan bahan makan sayuran yang paling tinggi mengandung zat besi yaitu 3,9 mg/100 gram dari pada bahan jenis sayuran yang lainnya, seperti sawi 2,9 mg, daun katuk 2,7 mg, kangkung 2,5 mg, daun singkong 2,0 mg (Marmi, 2016).

a. Klasifikasi bayam hijau

Klasifikasi Bayam Hijau (*Amaranthus hybridus L.*)

Kingdom : *Plantae*

Divisi : *Magnoliophyta*

Kelas : *Magnoliopsida*

Ordo : *Caryophyllales*

Famili : *Amaranthaceae*

Genus : *Amaranthus*

Spesies : *Amaranthus hybridus L.* (Saparinto, 2013).

b. Kandungan bayam hijau

Tabel 2.
(Kandungan Bayam Hijau)

Kandungan	Bayam hijau
Air (<i>water</i>)	94.5g
Energi (<i>energy</i>)	16 Kkal
Protein (<i>protein</i>)	0.9 g
Lemak (<i>fat</i>)	0.4
Karbohidrat (<i>CHO</i>)	2.9 g
Serat (<i>fibre</i>)	0.7 g
Abu (<i>ASH</i>)	1.3 g
Kalsium (<i>Ca</i>)	166 mg
Fosfor (<i>P</i>)	76 mg
Besi (<i>fe</i>)	3.5 mg
Natrium (<i>Na</i>)	16 mg
Kalium (<i>K</i>)	456 mg
Tembaga (<i>Cu</i>)	0.13 mg
Seng (<i>Zn</i>)	0.4 mg
Vitamin A (<i>beta karoten</i>)	2.699 mg
Thiamin (<i>Vit. B1</i>)	0.04 mg
Riboflavin (<i>Vit. B2</i>)	0.10 mg
Niasin (<i>Vit. B3</i>)	1.0 mg
Asam askorbat (<i>Vit.C</i>)	41 mg

Sumber : Data Komposisi Pangan Indonesia (Kemenkes RI, 2018)

Bayam hampir bebas lemak, sehingga kalori tersebut berasal dari karbohidrat. Karbohidrat yang terkandung juga relatif sedikit. Tak heran jika

bayam disebut sebagai makanan dengan indeks glikemik rendah. Artinya, bila dikonsumsi tidak meningkatkan kadar gula secara cepat. Hal ini disebabkan gula yang tidak diserap oleh darah. Efeknya, kadar glukosa dalam darah tidak meningkat secara drastis.

Kandungan vitamin C dalam 100 gram bayam hijau sebanyak 41 mg. Vitamin C berfungsi untuk meningkatkan kekebalan tubuh dan mencegah berbagai penyakit. Vitamin C juga bertindak sebagai antibodi untuk penyakit flu. Riboflavin (vitamin B2) dan niasin (vitamin B3) berfungsi membantu melepaskan tenaga dari makanan yang sudah kita konsumsi. Niasin juga baik untuk melepaskan tenaga dari karbohidrat. Selain baik untuk kesehatan mata, vitamin A baik untuk kesehatan kulit.

c. Pengaruh Bayam Hijau terhadap Kadar Hemoglobin

Bayam memiliki kandungan zat besi yang tinggi untuk mencegah terjadinya anemia. Kandungan zat besi dalam bayam berguna untuk proses pembentukan kadar hemoglobin dalam darah. Sehingga dengan mengkonsumsi bayam seseorang akan memiliki kadar hemoglobin dalam batas normal dan dapat mencegah terjadinya anemia (Adriani, M., & Wijatmadi, B., 2012).

Bayam hijau memiliki manfaat baik bagi tubuh karena merupakan sumber kalsium, vitamin A, vitamin E dan vitamin C, serat, dan juga betakaroten. Selain itu, bayam juga memiliki kandungan zat besi yang tinggi untuk mencegah anemia. Kandungan mineral dalam bayam cukup tinggi, terutama Fe yang dapat digunakan untuk mencegah kelelahan akibat anemia. Karena kandungan Fe dalam bayam

cukup tinggi, ditambah kandungan Vitamin B terutama asam folat (Rukmana, 2006 dalam Rohmatika, 2017).

Sayur bayam mengandung zat besi yang diperlukan oleh tubuh untuk proses pembentukan hemoglobin (Adriani, M., & Wijatmadi, B, 2012). Pada bagian dalam hemoglobin bersifat seperti lilin (waxy) dan bagian luar seperti sabun (soap) yang mengakibatkan larut dalam air tetapi tidak dapat ditembus oleh air (impermeabel). Sehingga zat besi yang masuk ke dalam tubuh akan mudah diserap dan dapat membantu dalam proses meningkatkan kadar hemoglobin seseorang.

Secara empiris, penderita anemia dianjurkan untuk mengkonsumsi bayam. Peningkatan ini dipengaruhi oleh zat besi yang sangat besar jumlahnya ada pada bayam. Bayam adalah sayuran yang memiliki gizi lengkap bagi penderita anemia. Bayam mengandung vitamin C yang cukup tinggi. Vitamin C memiliki peran penting dalam penyerapan zat besi, sehingga zat besi yang ada dapat dimanfaatkan secara optimal.

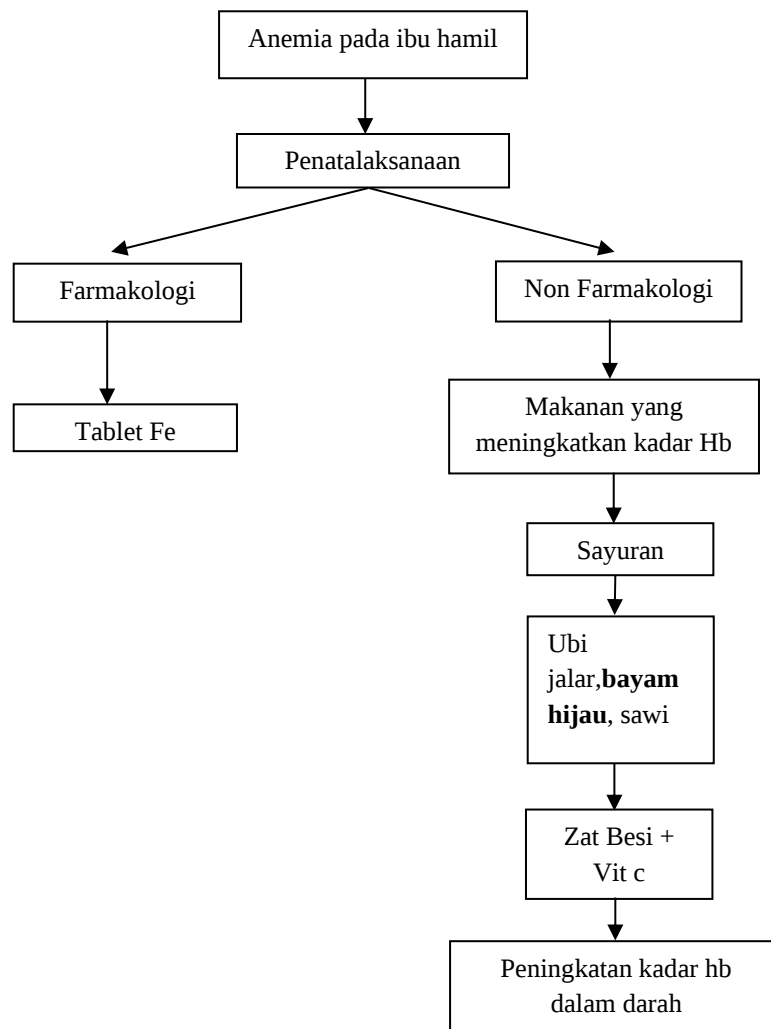
Hal yang tidak kalah penting secara teori adalah kandungan vitamin C bayam yang cukup tinggi, yaitu 41 mg/100 gram. Faktor-faktor tanaman bayam hijau yang dapat membantu terjadinya induksi zat besi dalam tubuh sehingga mampu berikatan dengan gugus heme pada molekul hemoglobin antara lain vitamin C, Vitamin B6, folat dan isoleusin. Kandungan Vitamin C pada bayam berfungsi mengubah feri menjadi fero, sehingga zat besi yang ada dalam tubuh mampu berikatan dengan oksigen. Vitamin B6 dan folat berperan dalam pembentukan darah. Isoleusin merupakan suatu asam amino esensial yang memiliki peran utama dalam pembentukan sel darah merah.

4. Penelitian Terkait

- a. Penelitian Suhada dengan judul, “Efektivitas Sayur Bayam Terhadap Perubahan Kadar Hemoglobin Remaja Putri Di SMP 3 Kalasan, Sleman, Yogyakarta”. Hasil penelitian menyebutkan pemberian sayur bayam efektif berpengaruh terhadap perubahan kadar hemoglobin remaja putri di SMP N 3 Kalasan.
- b. Penelitian Rohmatika dengan judul, “Efektivitas Pemberian Ekstrak Bayam terhadap Peningkatan Kadar Hemoglobin pada Ibu Hamil dengan Anemia Ringan”. Selama 7 hari di puskesmas Gambirsari Surakarta tahun 2017, didapatkan hasil pemberian ekstrak bayam hijam secara signifikan mempengaruhi perubahan kadar hemoglobin.
- c. Penelitian Ningsih dengan judul, “Efektivitas Sayur Bayam dan Tablet Fe Terhadap Kenaikan Kadar Hemoglobin pada Ibu Hamil di Puskesmas Tegalrejo”. Kesimpulan dalam penelitian ini sayur bayam dan tablet Fe efektif dalam meningkatkan kadar hemoglobin ibu hamil di Puskesmas Tegalrejo Yogyakarta.
- d. Penelitian Titik Wijayanti dengan judul, “Perbaikan Status Hb (Hemoglobin) pada Ibu Hamil Trimester Pertama dengan Jus Daun Bayam (*Amaranthus tricolor*. L)”. Hasil penelitiannya yaitu, konsumsi jus daun bayam (*A. tricolor* L.) selama 10 hari dapat meningkatkan kadar hemoglobin (Hb) pada darah ibu hamil trimester pertama yang mengalami anemia sampai kembali normal.

B. Kerangka Teori

Dari tinjauan teori diatas, maka dapat disimpulkan kerangka teori penelitian sebagai berikut:

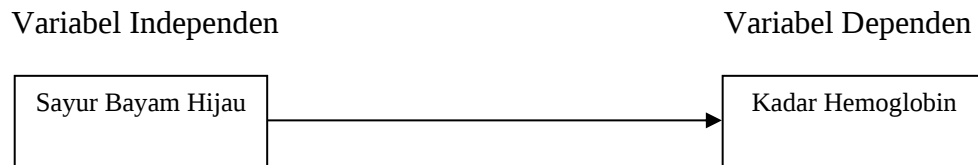


(Sumber : Siti Fathonah, 2016)

Gambar 1. Kerangka Teori

C. Kerangka Konsep

Kerangka konsep adalah hubungan antara konsep-konsep yang ingin diamati atau diukur melalui penelitian-penelitian yang akan dilakukan (Notoadmojo, 2018). Kerangka konsep penelitian ini adalah:



Gambar 2. Kerangka Konsep

D. Variabel Penelitian

Variabel adalah konstruk (*construct*) atau sifat yang akan dipelajari. Di bagian lain variabel dapat dikatakan sebagai suatu sifat yang diambil dari suatu nilai yang berbeda (*different values*) atau sesuatu yang bervariasi. Menurut hubungan antara satu variabel dengan variabel yang lain maka macam-macam variabel penelitian dibagi menjadi, variabel *independent*, disebut sebagai variabel bebas, yaitu variabel yang memengaruhi atau menjadi sebab perubahannya atau timbulnya variabel *dependent*. Variabel *dependent*, sering disebut variabel terikat yaitu yang dipengaruhi atau yang menjadi akibat, karena adanya variabel bebas. (Sugiyono, 2012). Variabel *independent* dalam penelitian ini adalah sayur bayam hijau. Sedangkan variabel *dependent* adalah kadar hemoglobin.

E. Hipotesis

Hipotesis merupakan suatu pernyataan sementara yang diajukan untuk memecahkan suatu masalah atau untuk menerangkan suatu gejala. Berdasarkan tinjauan teori diatas maka hipotesis dalam penelitian ini adalah:

Ha: ada pengaruh pemberian sayur bayam hijau terhadap kadar hemoglobin pada ibu hamil trimester III di PMB wilayah Kota Bandar Lampung tahun 2020.

F. Definisi Operasional

Untuk lebih memahami dan menyamakan pengertian maka pada penelitian ini perlu disusun definisi operasional seperti berikut:

Tabel 3.
Definisi Operasional

No	Variabel	Definisi operasional	Cara ukur	Alat ukur	Hasil ukur	Skala
1	Dependen Kadar Hb	Kadar hemoglobin pada ibu hamil	Pemeriksaan darah (Hb)	Hb digital	Kadar Hb dalam gr %	Interval
1	Independen Sayur Bayam Hijau	Pemberian sayur bayam hijau (100 gr) dalam bentuk sayur bening yang dimasak selama 3 menit dan dimakan segera setelah makan sampai maksimal 5 jam dikonsumsi selama 14 hari sebanyak 1 kali dalam sehari	Observasi	Check list	0 : diberi bayam hijau 1 : tidak diberi bayam hijau	Ordinal