

## BAB II TINJAUAN PUSTAKA

### A. Tinjauan Teori

#### 1. Anemia

Anemia merupakan kondisi dimana kadar hemoglobin dalam darah lebih rendah dari normal (WHO, 2011). Hemoglobin merupakan salah satu komponen sel darah merah yang berfungsi untuk mengikat oksigen dan mengangkutnya ke seluruh sel jaringan tubuh. Kekurangan oksigen di jaringan otak dan otot menyebabkan gejala seperti kurang konsentrasi dan kurang fit saat melakukan aktivitas. Hemoglobin dibuat dari kombinasi zat besi dan protein (Kemenkes RI, 2018).

Tabel 2.1 Kriteria Anemia Menurut WHO

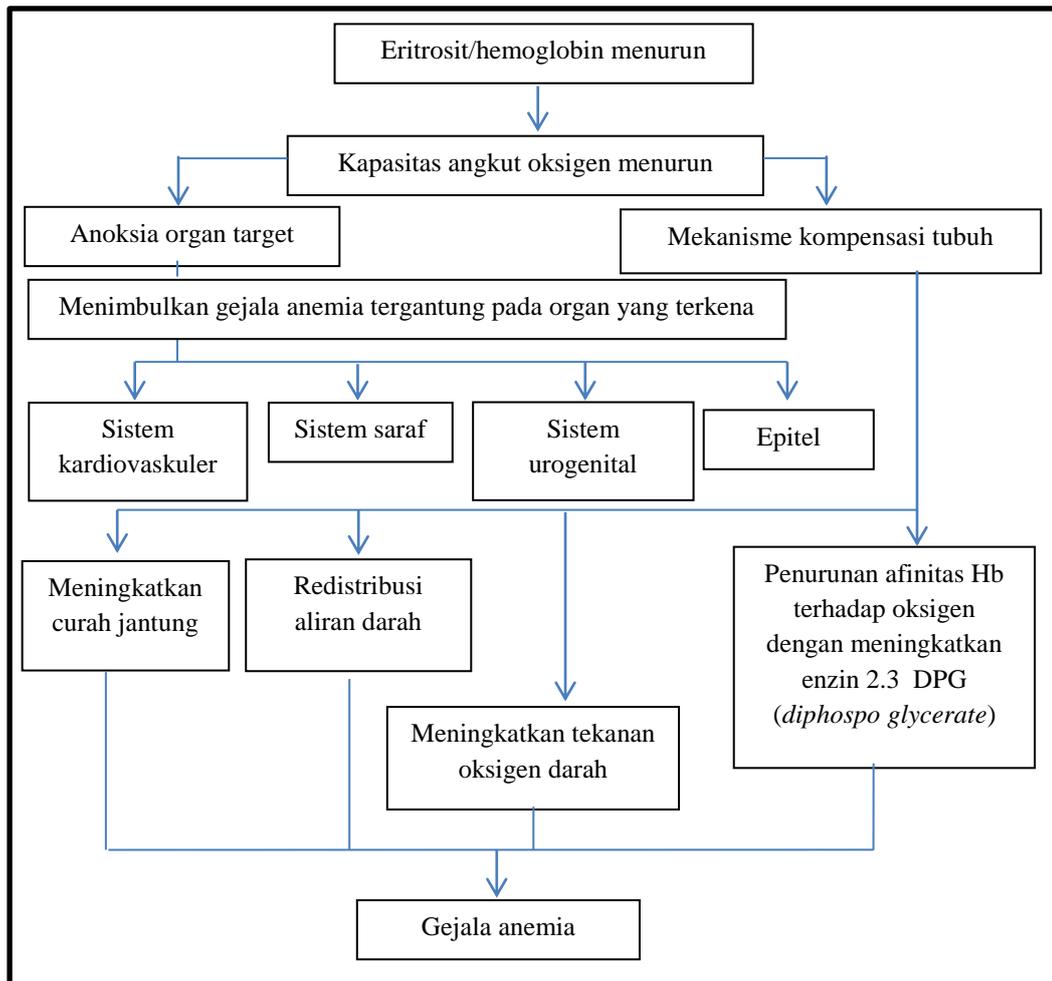
Populasi	Batas Normal
Anak- anak usia 6-59 bulan	<10 g/dl
Anak-anak usia 5-11 tahun	<15 g/dl
Anak-anak usia 12-14 tahun	<12 g/dl
Wanita tidak hamil (15 tahun ke atas)	<12 g/dl
Ibu hamil	<11 g/dl
Laki-laki	<13 g/dl

Sumber : WHO, 2011

Anemia disebabkan oleh beberapa faktor, antara lain :

- a. Defisiensi zat besi, zat besi merupakan komponen utama untuk pembentukan hemoglobin dari sel darah merah. Kurangnya asupan zat besi dalam tubuh baik hewani maupun nabati dapat menyebabkan anemia. Selain zat besi, asam folat dan vitamin B12 juga berperan penting dalam pembentukan hemoglobin (Kemenkes RI, 2018).
- b. Perdarahan, dapat disebabkan oleh trauma atau luka, kecacingan, menstruasi yang lama dan berlebihan mengakibatkan kadar hemoglobin menurun sehingga terjadi anemia (Kemenkes RI, 2018).
- c. Hemolitik, perdarahan hemolitik dapat terjadi pada penderita malaria dan thalasemia. Pada malaria kronis, terjadi hemolitik yang mengakibatkan penumpukan zat besi di hati dan limpa. Pada penderita thalasemia, kelainan darah terjadi secara genetik yang mengakibatkan akumulasi zat besi dalam tubuh (Kemenkes RI, 2018).

Gejala umum pada anemia adalah 5L (lesu, letih, lemah, lelah, lalai) disertai dengan sakit kepala dan pusing, mata berkunang-kunang, mudah mengantuk, dan sulit untuk berkonsentrasi. Secara klinis, pasien anemia memiliki ciri-ciri sebagai berikut : pucat pada wajah, kelopak mata, bibir, kulit, kuku, dan telapak tangan (Kemenkes RI, 2018).



Sumber : Handayani, 2008

Gambar 2.1 Patofisiologi Anemia.

Anemia mencerminkan adanya kegagalan sumsum tulang atau kehilangan sel darah merah berlebih atau keduanya. Kegagalan sumsum tulang dapat terjadi akibat kekurangan nutrisi, invasi tumor, atau akibat penyebab yang tidak diketahui. Sel darah merah bisa hilang karena perdarahan atau hemolisis. Lisis sel darah merah terjadi pada sistem fagositik atau retikuloendotelial, terutama di hati dan limpa. Sebagai produk sampingan dari proses ini, bilirubin yang dibentuk oleh sel fagosit memasuki aliran darah. Ketika sel darah merah dihancurkan dalam sistem peredaran darah,

hemoglobin muncul dalam plasma. Ketika kadar plasma melebihi volume hemoglobin plasma, hemoglobin berdifusi ke dalam glomerulus dan urine (Handayani, 2008).

Pada dasarnya gejala anemia timbul karena dua hal berikut :

- a. Anoksia organ target karena berkurangnya jumlah oksigen yang dapat dibawa oleh darah ke jaringan.
- b. Mekanisme kompensasi tubuh terhadap anemia.

Kombinasi dari dua penyebab ini menyebabkan kondisi yang disebut sindrom anemia (Handayani, 2008).

Anemia diklasifikasikan berdasarkan morfologi pada apusan darah tepi atau dengan melihat nilai indeks eritrosit dan berdasarkan etiologi.

- a. Klasifikasi berdasarkan morfologi

Berdasarkan morfologi anemia, *mikro-* atau *makro-* menunjukkan ukuran eritrosit dan kromik menunjukkan warna eritrosit. Klasifikasi jenis anemia berdasarkan indeks eritrosit adalah sebagai berikut:

- 1) Anemia normokrom normositik

Eritrosit memiliki bentuk dan ukuran normal serta memiliki kadar hemoglobin normal. Penyebabnya adalah kehilangan darah akut, hemolisis, penyakit kronis termasuk infeksi, gangguan endokrin, gangguan ginjal dan kegagalan sumsum tulang (Price; Wilson, 2005). Pada anemia normokrom normositik didapatkan nilai MCV dan MCH normal (Bakta, 2018).

- 2) Anemia makrositik

Anemia makrositik adalah keadaan dimana eritrosit mempunyai ukuran lebih besar dari normal tetapi kadar hemoglobinnya normal. Pada anemia makrositik didapatkan nilai MCV meningkat (Bakta, 2018). Untuk menentukan apakah eritrosit lebih besar dari normal perlu membandingkan ukuran eritrosit pada orang normal dengan usia yang sama, dan nilai MCV dibandingkan dengan rentang nilai normal (Bain, 2014).

Penyebab anemia makrositik adalah defisiensi vitamin B12 dan/atau asam folat yang akan memengaruhi sintesis asam deoksiribonukleat

(DNA) sehingga menyebabkan terhambatnya perkembangan inti sel dalam kaitannya terhadap pematangan sitoplasma. Eritrosit terus bertumbuh, tetapi pembelahan sel tertinggal. Anemia ini juga dapat disebabkan oleh retikulositosis karena terjadi pemendekan umur eritrosit atau saat fase penyembuhan setelah perdarahan akut (Bain, 2014).

### 3) Anemia hipokrom mikrositik

Anemia hipokrom mikrositik adalah keadaan dimana eritrosit mempunyai ukuran lebih kecil dari normal dan kadar hemoglobin dalam eritrosit menurun. Kondisi ini umumnya mencerminkan defisiensi heme sintetik atau defisiensi besi, seperti pada anemia defisiensi besi, keadaan sideroblastik, dan kehilangan darah kronis, atau gangguan sintesis globin, seperti pada thalasemia. Mikrositik berarti sel kecil dan hipokrom berarti pewarnaan yang berkurang (Price; Wilson, 2005). Pada anemia hipokrom mikrositer didapatkan nilai MCV dan MCH menurun (Bakta, 2018).

#### b. Klasifikasi berdasarkan etiologi

Anemia berdasarkan etiologi dapat diklasifikasikan menjadi dua penyebab utama. Pertama adalah peningkatan kehilangan sel darah merah dan yang kedua adalah penurunan atau kelainan pembentukan sel. Peningkatan kehilangan sel darah merah dapat disebabkan oleh perdarahan atau kerusakan sel. Perdarahan karena trauma, bisul, atau akibat perdarahan kronis akibat polip pada usus besar, tumor ganas, hemoroid, atau menstruasi. Penghancuran sel darah merah dalam sirkulasi dikenal sebagai hemolisis, terjadi ketika kelainan sel darah merah itu sendiri memperpendek siklus hidupnya (gangguan intrinsik) atau ketika perubahan lingkungan menyebabkan penghancuran sel darah merah (gangguan ekstrinsik) (Price; Wilson, 2005).

Penyebab kedua adalah penurunan atau gangguan produksi sel darah merah (diseritropoiesis). Setiap kondisi yang memengaruhi fungsi sumsum tulang termasuk di dalam kategori ini. Contoh pertama dari klasifikasi anemia ini adalah keganasan jaringan padat metastatik, leukemia, limfoma, multiple myeloma; paparan obat-obatan dan bahan

kimia beracun; radiasi dapat mengurangi produksi efektif sel darah merah (Price; Wilson, 2005).

## 2. Anemia pada Ibu Hamil

Anemia adalah keadaan dimana konsentrasi hemoglobin atau hematokrit rendah berdasarkan nilai normal (ambang batas) disebabkan oleh rendahnya produksi sel darah merah (eritrosit) dan hemoglobin, meningkatnya kerusakan eritrosit (hemolisis), atau kehilangan darah yang berlebihan (Citrikesumasari, 2012).

Menurut WHO kadar normal hemoglobin pada ibu hamil adalah  $\geq 11$  g/dl, sehingga bila kadar hemoglobin kurang dari 11 g/dl ibu hamil dianggap anemia. Derajat anemia berdasarkan kadar hemoglobin pada ibu hamil diklasifikasikan menjadi 3 kategori yaitu, anemia ringan (Hb : 10,0 - 10,9 g/dl), anemia sedang (Hb : 7,0 - 9,9 g/dl), dan anemia berat (Hb :  $<7,0$  g/dl) (WHO, 2011).

Gejala anemia pada ibu hamil meliputi, bibir, kulit dan kuku pucat; rasa lelah, letih, lemah lesu, dan lunglai; sakit kepala; sulit berkonsentrasi; detak jantung cepat; dan napas sesak. Anemia disebabkan oleh beberapa faktor yaitu, kurangnya asupan zat besi, vitamin 12 atau asam ginjal; kerusakan pada sumsum tulang dan ginjal; kehilangan darah akibat perdarahan atau siklus haid perempuan; dan penghancuran sel darah merah (anemia hemolitik). Anemia pada ibu hamil dipengaruhi oleh 2 faktor yaitu, faktor predisposisi dan faktor pendukung. faktor predisposisi antara lain : Usia, pendidikan, pekerjaan, sosial ekonomi, dan budaya. Sedangkan faktor pendukungnya antara lain : pola konsumsi tablet besi, usia kehamilan, status gizi, dan kunjungan Antenatal care (ANC) (Junengsih, 2018).

### a. Faktor predisposisi

- 1) Usia : Wanita di bawah usia 20 tahun atau di atas 35 tahun berisiko lebih tinggi untuk hamil karena mengancam kesehatan dan keselamatan ibu hamil dan janin. Pada usia tersebut ibu hamil berisiko mengalami perdarahan dan dapat menyebabkan anemia pada ibu (Ridwan, 2007 dalam Junengsih, 2018).

- 2) Pendidikan : Pendidikan menjadi faktor risiko terjadi anemia karena dalam pendidikan terdapat proses perkembangan pengetahuan, wawasan, kemampuan dan cara berpikir seseorang. Tingkat pendidikan seseorang mempengaruhi kesadaran untuk berperilaku hidup sehat dan membentuk pola pikir yang baik sehingga akan lebih mudah untuk ibu menerima informasi dan mempunyai pengetahuan yang memadai (Yanti, 2015)
  - 3) Pekerjaan : Berdasarkan penelitian Husaini (2003), dilaporkan 30-40% tenaga kerja wanita mengalami anemia. Pekerja wanita kekurangan energi dan protein hal ini menyebabkan pekerja berpikir dan bertindak lambat serta cepat lelah (Junengsih, 2018).
  - 4) Sosial Ekonomi : Status ekonomi menjadi salah satu faktor kejadian anemia pada kehamilan. Hal ini disebabkan oleh situasi keuangan keluarga yang buruk, ditandai dengan rendahnya pendapatan keluarga setiap bulannya hal ini dapat menyebabkan ketidakmampuan keluarga dalam mencukupi kebutuhan gizi selama kehamilan (Yanti, 2015).
  - 5) Budaya : Faktor sosial budaya lokal juga mempengaruhi kejadian anemia pada ibu hamil. Distribusi makanan dalam keluarga yang tidak berdasarkan kebutuhan untuk pertumbuhan dan perkembangan keluarga, dan pantangan yang harus diikuti oleh kelompok khusus seperti ibu hamil, bayi, dan ibu nifas merupakan kebiasaan adat istiadat dan perilaku masyarakat yang dapat menghambat terciptanya pola hidup sehat di masyarakat (Junengsih, 2018).
- b. Faktor pendukung
- 1) Pola Konsumsi Tablet Fe (Besi) : Pada anemia defisiensi besi disebabkan oleh gangguan reabsorpsi, gangguan penggunaan besi atau banyaknya zat besi yang dikeluarkan oleh tubuh misalnya perdarahan, ini menyebabkan kurangnya zat besi dalam darah sehingga ibu dapat mengalami anemia (Junengsih, 2018).
  - 2) Usia Kehamilan : Pada kehamilan terjadi hemodilusi (pengenceran) pada darah dengan peningkatan volume 30-40%. Pada usia kehamilan 32-34 minggu atau pada awal trimester III terjadi peningkatan sel darah sebanyak 18-30% dan hemoglobin sekitar 19%, jika sebelum hamil

hemoglobin ibu sekitar 11 gr% dengan adanya hemodilusi mengakibatkan hemoglobin menjadi 9,5-10 gr% dan mengakibatkan anemia (Manuaba, 1998).

- 3) Status Gizi : Kurangnya gizi pada ibu hamil dapat menyebabkan terjadinya anemia, abortus, prtus prematurus, inersia uteri, perdarahan pasca persalinan, selain itu kelebihan asupan gizi pada ibu hamil dapat menyebabkan pre eklamsia, bayi besar dll (Rustam, 1998 dalam Junengsih, 2018).
- 4) Kunjungan Anternatal Care (ANC) : ANC merupakan pemantauan pada ibu hamil sebelum persalinan terutama pada pertumbuhan dan perkembangan janin dalam rahim. Anemia pada ibu hamil jarang menimbulkan gejala, gejala muncul ketika anemia sudah mencapai stadium lanjut, dengan adanya ANC anemia pada ibu hamil akan terdeteksi lebih dini (Junengsih, 2018).

Anemia pada ibu hamil dapat berakibat negatif, antara lain : dapat terjadi abortus, persalinan prematuritas (sebelum waktunya), pertumbuhan kembang janin dalam rahim terhambat, mudah terkena infeksi, ketuban pecah dini (KPD), ancaman dekompensasi kordis (Hb <6 gr%), mola hidatidrosa, hiperemesis gravidarum, perdarahan antepartum. Selain itu, anemia selama kehamilan dapat menyebabkan bahaya terhadap janin antara lain : terjadi kematian intrauterin, berat badan lahir rendah, kelahiran dengan anemia, dapat terjadi cacat bawaan, bayi mudah mendapat infeksi sampai kematian perinatal (Manuaba, 1998).

Jenis anemia pada kehamilan yaitu: anemia karena perdarahan, anemia hipoprolatif, anemia akibat proses inflamasi, dan anemia karena penyakit ginjal (Wibowo, 2021)

a. Anemia karena Perdarahan

Anemia karena perdarahan bisa terjadi selama masa kehamilan (perdarahan antepartum), tetapi lebih sering terjadi pada ibu pasca persalinan (perdarahan postpartum/pasca salin). Etiologi perdarahan antepartum paling sering adalah plasenta previa, solusio plasenta, dan perdarahan saluran cerna akibat inflamasi. Perdarahan selama kehamilan

dapat menyebabkan anemia berat, hingga terjadi peningkatan angka kelahiran preterm. Anemia berat juga dapat meningkatkan risiko anemia pasca bersalin dan kebutuhan transfusi pada maternal saat peripartum (Wibowo, 2021).

b. Anemia Hipoprofetatif

1) Defisiensi Besi

Anemia defisiensi besi adalah kondisi dimana tubuh kekurangan besi, yang terbukti dengan tanda kekurangan besi pada jaringan dan tidak tercukupinya cadangan besi dalam tubuh, disertai dengan penurunan kadar hemoglobin. Anemia defisiensi besi digambarkan dengan eritrosit hipokrom mikrositik. Pada anemia defisiensi besi terjadi penurunan nilai MCV  $<80$  fL dan MCH  $<26$  pg (Wibowo, 2021).

2) Defisiensi Asam Folat

Anemia defisiensi asam folat adalah kondisi dimana tubuh kekurangan asam folat. Gejala yang muncul diawal kehamilan yaitu mual, muntah serta anoreksia yang memburuk seiring terjadinya anemia. Trombositopenia dan leukopenia dapat terjadi pada beberapa kasus (Wibowo, 2021).

3) Defisiensi Vitamin B12

Anemia ini dapat disebabkan oleh defisiensi faktor intrinsik seperti riwayat operasi lambung, akibat sekunder dari malabsorpsi, serta inflamasi saluran cerna kronis. Anemia makrositik dapat terjadi pada defisiensi vitamin B12. Selain itu, gejala pada anemia ini adalah gejala defisit neuropsikiatri seperti paraesthesia, rasa kebas, depresi, mudah marah dan otot yang lemah.

Ibu hamil dengan kadar vitamin B12 yang rendah mempunyai risiko komplikasi kehamilan diantaranya defek tabung saraf (neural tube defect), abortus spontan, dan berat bayi lahir rendah. Bayi yang lahir pada ibu dengan defisiensi vitamin B12 mempunyai risiko abnormalitas kognitif, anemia, serta diabetes tipe 2 dikemudian hari (Wibowo, 2021).

#### 4) Defisiensi Vitamin B6

Ibu hamil dengan anemia yang tidak responsif terhadap pemberian zat besi, perlu dipertimbangkan adanya defisiensi B6. Kadar vitamin B6 pada kehamilan dipengaruhi oleh alkaline phosphatase (ALP) yang diproduksi oleh plasenta. Defisiensi vitamin B6 dapat menginisiasi proses enzimatik sintesis heme dan penggunaan zat besi di sel eritropoiesis. Pada defisiensi vitamin B6 menyebabkan anemia hipokrom mikrositik (Wibowo, 2021).

#### c. Anemia Akibat Proses Inflamasi

Anemia dapat terjadi akibat infeksi parasit, infeksi bakteri, infeksi virus (contoh : HIV), dan penyakit inflamasi. Anemia disebabkan karena adanya inhibisi hematopoiesis yang dimediasi oleh sitokin dan menurunnya pelepasan zat besi ke dalam eritrosit dari sistem retikuloendotelial (Wibowo, 2021).

#### d. Anemia karena Penyakit Ginjal

Ibu hamil yang menderita gagal ginjal atau dengan transplantasi ginjal dapat terjadi anemia sedang hingga berat. Pada penderita gagal ginjal terjadi defisiensi eritropoietin, anemia normositik, dan anemia hipoproliferatif. Pada kehamilan dengan gagal ginjal, penambahan volume darah lebih sedikit dibanding kehamilan normal tetapi peningkatan volume darah tetap terjadi sehingga kondisi anemia yang telah ada sebelumnya akan semakin berat. Angka kejadian kelahiran preterm lebih tinggi pada anemia karena penyakit ginjal (Wibowo, 2021).

## 2. Pemeriksaan Hematologi Terkait Anemia

### a. Hemoglobin (Hb)

Hemoglobin adalah protein kompleks yang mengikat zat besi (Fe) dan terdapat di dalam eritrosit (Nugraha, 2018). Pengiriman oksigen adalah fungsi utama dari molekul hemoglobin. Selain itu, struktur hemoglobin mampu menarik karbondioksida dari jaringan, dan menjaga pH darah tetap seimbang. Satu molekul hemoglobin mengikat satu molekul oksigen di lingkungan yang kaya oksigen, yaitu di alveoli paru-paru. Hemoglobin memiliki afinitas yang tinggi terhadap oksigen di lingkungan paru, karena difusi oksigen yang cepat

dalam jaringan kapiler di paru-paru. Sebagai molekul transit (deoxyhemoglobin dalam sirkulasi, molekul ini mampu mengangkut oksigen dan membongkar oksigen ke jaringan di daerah dengan afinitas oksigennya rendah (Kiswari, 2014).

Penetapan anemia didasarkan pada kadar hemoglobin yang berbeda secara individual karena berbagai adaptasi tubuh (seperti penyakit paru-paru, ketinggian, olahraga). Umumnya, jumlah hemoglobin kurang dari 12 g/dl menunjukkan anemia (Kemenkes RI, 2011). Menurut WHO kadar normal hemoglobin untuk mendiagnosa anemia yaitu, anak usia 6-59 tahun (Hb : 11,0 g/dl), anak-anak usia 5-11 tahun (Hb : 11,5 g/dl), anak-anak usia 12-14 tahun (Hb : 12,0 g/dl), wanita tidak hamil usia 15 tahun ke atas (Hb : 12,0 g/dl), ibu hamil (Hb : 11,0 g/dl) dan pria usia 15 tahun ke atas (Hb : 13,0 g/dl) (WHO, 2011).

Pada anemia (terutama anemia yang disebabkan oleh defisiensi besi, sirosis, hipertiroidisme, perdarahan, peningkatan asupan cairan dan kehamilan) dapat terjadi penurunan kadar Hb. Peningkatan kadar Hb dapat terjadi pada hemokonsentrasi (polisitemia, luka bakar), penyakit paru-paru kronis, gagal jantung kongestif dan orang yang tinggal di dataran tinggi. Kadar Hb dapat digunakan untuk menilai beratnya anemia, respon terhadap terapi anemia atau perkembangan penyakit yang berhubungan dengan anemia (Kemenkes RI, 2011).

#### **b. Eritrosit (Sel Darah Merah)**

Fungsi utama eritrosit adalah untuk pertukaran gas. Eritrosit membawa oksigen dari paru-paru ke jaringan tubuh dan membawa karbon dioksida (CO) dari jaringan tubuh ke paru-paru. Eritrosit tidak memiliki inti sel, tetapi mengandung beberapa organel dalam sitoplasmanya. Sebagian besar sitoplasma eritrosit mengandung hemoglobin yang mengandung besi (Fe) sehingga dapat mengikat oksigen. Eritrosit berbentuk bikonkaf, diameter 7-8  $\mu$ . Bentuk bikonkaf memungkinkan ekstraksi menjadi fleksibel sehingga dapat melewati lumen pembuluh darah yang sangat kecil dengan lebih baik. Di bawah mikroskop, eritrosit tampak bulat, berwarna merah, dan tampak

lebih pucat di luar, yang dikenal sebagai pucat sentral, yaitu sekitar sepertiga diameter total eritrosit (Kiswari, 2014).

Sel darah merah paling banyak dibandingkan sel darah lainnya. Satu mililiter darah mengandung sekitar 4,5-6 juta sel darah merah, yang membuat darah berwarna merah. Parameter yang digunakan untuk mengukur kondisi sel darah merah biasanya adalah kadar hemoglobin dalam darah yang diukur dalam gram per desiliter (g/dL) dan perbandingan volume sel darah merah dengan volume darah (nilai hematokrit) dan menghitung jumlah sel darah merah (Kiswari, 2014).

Umumnya, kadar Hb dan Hct digunakan untuk memantau derajat anemia, serta respon terhadap terapi anemia. Jumlah sel darah merah menurun pada pasien anemia leukemia, penurunan fungsi ginjal, talasemia, hemolisis, dan lupus eritematosus sistemik. Sel darah merah meningkat pada polisitemia vera, polisitemia sekunder, diare/dehidrasi, olahraga berat, luka bakar, dan orang yang tinggal di dataran tinggi (Kemenkes RI, 2011).

Menghitung volume eritrosit rata-rata (*Mean Corpuscular Volume*, MCV) atau membagi hasil hematokrit dengan jumlah sel darah merah untuk menentukan ukuran sel darah merah, satuannya adalah femtoliter (fL) dan nilai rujukannya adalah 80-100 fL. Jika nilai MCV kurang dari 80 fL disebut mikrositik, dan jika melebihi 100 FL disebut makrositik. Karena usia sel darah merah adalah sekitar 120 hari, sekitar 1% dari jumlah sel darah merah mati setiap hari dan digantikan oleh sel darah merah baru (Kiswari, 2014). Hasil perhitungan jumlah eritrosit dinyatakan dengan satuan milimeter kubik (mm<sup>3</sup>). Nilai rujukan jumlah eritrosit =

$$\text{Laki laki} = 4,4 - 5,6 \times 10^6 \text{ sel/mm}^3$$

$$\text{Perempuan} = 3,8 - 5,0 \times 10^6 \text{ sel/mm}^3 \text{ (Kemenkes RI, 2011).}$$

### c. Hematokrit

Hematokrit (Ht atau Hct) atau *Packed Cell Volume* adalah pemeriksaan untuk mengetahui jumlah sel darah merah dalam 100 ml darah atau perbandingan jumlah sel darah merah yang dinyatakan dalam %. Pemeriksaan hematokrit menggambarkan komposisi sel darah merah dan plasma dalam tubuh (Kemenkes RI, 2011).

Nilai hematokrit dapat digunakan sebagai tes skrining sederhana untuk anemia sebagai referensi kalibrasi untuk metode otomatis penghitungan sel darah, dan pada kasar untuk memandu keakuratan pengukuran hemoglobin. Nilai hematokrit yang dinyatakan dalam g/L kira-kira tiga kali lipat kadar Hb. Berkaitan dengan pendugaan Hb dan sel darah merah, nilai hematokrit dapat digunakan untuk menghitung nilai indeks eritrosit (Kiswari, 2014).

Penurunan kadar hematokrit merupakan indikator anemia (karena berbagai sebab), reaksi hemolitik, leukemia, sirosis, kehilangan darah yang berlebihan, dan hipertiroidisme. Penurunan kadar hematokrit sebesar 30% mencerminkan pasien mengalami anemia sedang hingga berat. Peningkatan kadar hematokrit dapat terjadi pada eritrositosis, dehidrasi, cedera rapu kronis, polisitemia dan syok (Kemenkes RI, 2011).

Umumnya nilai hematokrit sebanding dengan jumlah sel darah merah pada ukuran sel darah merah normal, kecuali anemia makrositik atau mikrositik. Pada penderita anemia karena kekurangan zat besi (ukuran sel darah merah kecil), kadar hematokrit terukur lebih rendah karena sel mikrositik terakumulasi dalam jumlah yang lebih kecil, meskipun jumlah sel darah merah terlihat normal (Kemenkes RI, 2011).

Kadar hematokrit biasanya sedikit berkurang pada hidremia fisiologis pada kehamilan. Nilai hematokrit bervariasi berdasarkan usia dan jenis kelamin. Karena bayi baru lahir memiliki banyak sel makrositik, nilai normal untuk bayi lebih tinggi. Nilai hematokrit pada wanita biasanya sedikit lebih rendah dibanding pria. Selain itu, pada kelompok usia di atas 60 tahun, nilai hematokrit cenderung rendah, ditambah dengan kadar sel darah merah yang rendah pada kelompok usia tersebut. Dehidrasi berat karena berbagai penyebab meningkatkan kadar hematokrit (Kemenkes RI, 2011).

Nilai rujukan hematokrit :

Laki-laki : 40% - 54%

Perempuan : 36% - 46% (Nugraha, 2018)

#### **d. Indeks Eritrosit**

Nilai indeks eritrosit berfungsi untuk menjelaskan etiologi anemia. Pemeriksaan indeks eritrosit adalah pemeriksaan yang bertujuan untuk

menentukan nilai *mean corpuscular volume* (MCV) yang mendefinisikan ukuran eritrosit dan dinyatakan dalam satuan femtoliter (fL), *mean corpuscular hemoglobin* (MCH) yang mengkuilifikasikan jumlah hemoglobin per eritrosit dan dinyatakan dalam satuan pikogram (pg), dan *mean corpuscular hemoglobin concentration* (MCHC) yang menunjukkan jumlah hemoglobin persatuan volume dan dinyatakan dengan satuan gram/desiliter (g/dl). Indeks eritrosit dapat dihitung dengan mengetahui kadar hemoglobin, hematokrit dan jumlah eritrosit (Nugraha, 2018).

Pada ibu hamil normal terjadi perubahan indeks eritrosit berdasarkan *Mean Corpuscular Volume* (MCV) dan dapat meningkat hingga 4 fL. Penurunan MCV dapat terjadi pada tahap awal defisiensi besi. *Mean Corpuscular Hemoglobin* (MCH) juga berkurang, yang pada akhirnya dapat menyebabkan anemia. Anemia menjadi lebih parah ketika *Mean Corpuscular Hemoglobin Concentration* (MCHC) juga menurun (Bhaskoro, 2017).

Tabel 2.2 Jenis Anemia Berdasarkan Nilai Indeks Eritrosit

Jenis Anemia	MCV (fl)	MCH (pg)	MCHC (%)
Anemia normokrom normositik	Normal (80 – 100)	Normal (28 – 34)	Normal (32 – 36)
Anemia hipokrom mikrositik	Menurun (< 80)	Menurun (< 28)	Menurun (< 32)
Anemia makrositik	Meningkat (> 100)	Normal (28 – 34)	Normal (32 – 36)

Sumber : Bakta, 2018

#### 1) *Mean Corpuscular Volume* (MCV)

*Mean Corpuscular Volume* (MCV) atau Volume Eritrosit Rerata (VER) merupakan indeks untuk menentukan ukuran sel darah merah, penurunan MCV menunjukkan ukuran eritrosit kecil (mikrositik) umumnya terjadi pada pasien anemia defisiensi besi, anemia pernisiiosa dan talasemia. Peningkatan nilai MCH menunjukkan bahwa eritrosit berukuran besar (makrositik) umumnya terjadi pada penyakit hati, alcoholism, terapi antimetabolik, kekurangan folat/vitamin B12, dan terapi valproat dan nilai MCV normal menunjukkan ukuran eritrosit normal (normositik).

MCV adalah nilai yang terukur oleh sebab itu memungkinkan adanya variasi mikrositik dan makrositik meskipun nilai MCV normal. Nilai MCV dinyatakan dalam satuan femtoliter (fL). 1 fL = 10<sup>15</sup> liter. Pada anemia normokrom normositik didapatkan nilai MCV normal, sedangkan pada anemia makrositik didapatkan nilai MCV lebih tinggi dari nilai normal (>100

fL) dan pada anemia hipokrom mikrositik didapatkan nilai MCV lebih rendah dari nilai normal (<80 fL) (Bakta, 2018).

Nilai normal MCV = 80 - 100 fL (Kemenkes RI, 2011).

$$\text{MCV (fL)} = \frac{\text{Hematokrit (\%)}}{\text{Jumlah Eritrosit } \left(\frac{\text{juta sel}}{\mu\text{L}}\right)} \times 10$$

## 2) *Mean Corpuscular Hemoglobin (MCH)*

*Mean Corpuscular Hemoglobin (MCH)* atau hemoglobin eritrosit rerata (HER) merupakan nilai yang mengindikasikan berat hemoglobin rata-rata di dalam sel darah merah. MCH menentukan kuantitas warna sel darah merah. Dengan mengukur MCH dapat digambarkan normokrom (eritrosit dengan hemoglobin rerata normal), hipokrom (eritrosit dengan hemoglobin rerata kurang dari normal) dan hiperkromik (eritrosit dengan hemoglobin rerata lebih dari normal).

Nilai MCH dinyatakan dalam satuan picogram (pg). Pada anemia normokrom normositik dan anemia makrositik didapatkan nilai MCH normal, sedangkan pada anemia hipokrom mikrositik didapatkan nilai MCH lebih rendah dibawah normal (<28 pg)

Nilai normal MCH = 28–34 pg (Kemenkes RI, 2011).

$$\text{MCH (pg)} = \frac{\text{Hemoglobin (g/dl)}}{\text{Jumlah Eritrosit } \left(\frac{\text{juta sel}}{\mu\text{L}}\right)} \times 10$$

## 3) *Mean Corpuscular Hemoglobin Concentration (MCHC)*

*Mean Corpuscular Hemoglobin Concentration (MCHC)* atau konsentrasi hemoglobin eritrosit rerata (KHER) merupakan nilai untuk mengukur konsentrasi hemoglobin rata-rata dalam eritrosit. Semakin kecil sel, semakin tinggi konsentrasi MCHC. Perhitungan MCHC tergantung pada hemoglobin dan hematokrit (Kemenkes RI, 2011). MCHC menunjukkan normokrom atau hipokrom. Penurunan nilai MCHC menunjukkan hipokrom, jika nilai MCHC normal menunjukkan normokrom.

Nilai MCHC dinyatakan dalam satuan persen (%). Pada anemia normokrom normositik dan pada anemia makrositik didapatkan nilai MCHC

normal, sedangkan pada anemia hipokrom mikrositik didapatkan nilai MCHC lebih rendah dari normal (<32%).

Nilai normal MCHC = 32-36 pg (Nugraha, 2018).

$$\text{MCHC (\%)} = \frac{\text{Hemoglobin (g/dl)}}{\text{Hematokrit(\%)}} \times 100 \%$$

$$\text{MCHC (\%)} = \frac{\text{MCH (pg)}}{\text{MCV (fL)}} \times 100 \%$$

### 3. Hubungan Usia dengan Kehamilan

Beberapa faktor yang dapat menyebabkan anemia selama kehamilan adalah gravid, usia, riwayat kelahiran (paritas), tingkat pendidikan, status keuangan dan kepatuhan konsumsi tablet Fe (Yanti, 2015).

Pada penelitian Sjahriani Tessa (2020) dengan judul penelitian faktor-faktor yang berhubungan dengan kejadian anemia pada ibu hamil menunjukkan bahwa dari 28 ibu hamil dengan risiko tinggi (usia <20 tahun dan >35 tahun) sebanyak 22 ibu hamil mengalami anemia dengan risiko usia ibu hamil <20 tahun dan >35 tahun dapat menyebabkan kejadian anemia sebesar 15 kali lipat (Sjahriani, 2020). Pada penelitian yang dilakukan oleh HS Senja Atika Sari (2021) tentang hubungan usia dengan kejadian anemia pada ibu hamil menunjukkan bahwa dari 33 sampel ibu hamil risiko tinggi (usia <20 tahun dan >35 tahun) sebanyak 19 ibu hamil mengalami anemia, hal ini menunjukkan bahwa >50% ibu hamil usia risiko tinggi mengalami anemia (HS *et all*, 2021).

Pada kehamilan sangat rentan terhadap kekurangan zat besi, karena pada masa kehamilan zat besi akan lebih banyak diperlukan terutama untuk memenuhi kebutuhan janin dan plasenta yang sedang tumbuh dan meningkatkan massa sel darah merah pada ibu. Dalam kondisi yang membutuhkan banyak zat besi, maka kehamilan yang sangat muda atau sangat tua rentan mengalami anemia. Ibu hamil yang berusia <20 tahun diklasifikasikan sangat muda dan usia >35 tahun diklasifikasikan terlalu tua. Usia ibu hamil 20-35 tahun dianggap aman karena sudah siap secara fisik dan kejiwaan (HS *et all*, 2021).

Ibu yang hamil pada usia <20 tahun konsumsi besi terbagi dengan janin di dalam rahim dan pertumbuhan biologis diri sendiri hal ini menyebabkan banyaknya asupan zat besi yang diperlukan (HS et all, 2021). Kehamilan diusia <20 tahun secara biologis belum optimal, emosi cenderung labil dan mental belum matang, sehingga rentan terhadap guncangan yang berujung pada kurangnya perhatian untuk memenuhi kebutuhan nutrisi selama kehamilan (Astriana, 2017).

Komplikasi kehamilan remaja (<20 tahun) lebih tinggi dari waktu reproduksi sehat antara 20-30 tahun, keadaan tersebut akan semakin sulit terkait dengan beban psikologis, sosial dan keuangan sehingga lebih mudah terjadi keguguran. Kehamilan untuk remaja <20 tahun membawa risiko sering mengalami anemia, pertumbuhan dan perkembangan janin yang tidak normal, keguguran, prematur atau berat badan lahir rendah, gangguan persalinan, preeklamsia, dan perdarahan prepartum (Sjahriani, 2020).

Ibu usia >35 tahun sudah memasuki tahap awal degenerative, akibatnya fungsi tubuh sudah tidak optimal dan mengalami berbagai masalah kesehatan (HS et all, 2021). Risiko anemia dan aborsi spontan tampak meningkat seiring bertambahnya usia terutama setelah 30 tahun baik kromosom janin tersebut normal atau tidak. Ibu hamil dengan usia yang lebih tua lebih besar kemungkinan mengalami keguguran baik janinnya normal atau abnormal. Seiring bertambahnya usia wanita, cadangan sel telur menjadi lebih tipis dan ovarium menjadi kurang sensitif terhadap rangsangan gonadotropin. Semakin tua seorang wanita, semakin rendah kualitas sel telur atau ovum semakin tinggi risiko kelainan kromosom, sehingga meningkatkan risiko keguguran (Sjahriani, 2020).

## B. Kerangka Konsep

