BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Hemoglobin

2.1.1 Definisi Hemoglobin

Hemoglobin (Hb) merupakan protein yang kaya akan zat besi yang memiliki afinitas atau daya gabung terhadap Oksigen (O₂), oksigen akan membentuk oksihemoglobin di dalam sel darah merah. Oksigen yang masuk kedalam paru-paru nantinya akan diangkut lagi oleh hemoglobin di dalam darah untuk didistribusikan ke seluruh bagian tubuh (Hasanan, 2018).

Hemoglobin (Hb) adalah suatu protein tetramerik eritrosit yang mengikat molekul bukan besi, yaitu senyawa porfirin besi yang disebut heme. Hemoglobin adalah komponen utama sel darah merah atau eritrosit yang terdiri dari globin dan heme. Globin merupakan suatu protein yang terbentuk dari 4 rantai polipeptida yaitu 2 rantai polipeptida alfa, dan 2 rantai polipeptida beta. Rantai polipeptida alfa terdiri dari 141 asam amino dan rantai polipeptida beta terdiri dari 146 asam amino (Hasanan, 2018).

2.1.2 Struktur Hemoglobin

Hemoglobin adalah metallo protein pengangkut oksigen dari paru-paru ke jaringan di seluruh tubuh dan mengambil karbondioksida dari jaringan tersebut dibawa ke paru untuk dibuang ke udara bebas. Molekul hemoglobin terdiri dari globin, apoprotein, dan empat gugus heme suatu molekul organik dengan satu atom besi. Mutasi pada gen protein hemoglobin mengakibatkan suatu golongan penyakit menurun yang disebut hemoglobinopati, diantaranya yang paling sering ditemui adalah anemia sel sabit dan talasemia (Hasanan, 2018). Hemoglobin diberi nama berdasarkan struktur rantai proteinnya, sebagai contoh hemoglobin yang mengalami mutasi dan 9 menyebabkan anemia sel sabit (Hb S) memiliki struktur globin yang berbeda dengan hemoglobin normal pada orang dewasa (Hb A). Hemoglobin normal orang dewasa (Hb A) terdiri dari 2 rantai alpha-globulin dari 2 rantai, sedangkan pada bayi terdiri dari beberapa rantai beta dan molekul

hemoglobinnya terbentuk dari 2 rantai alfa dan 2 rantai gama yang dinamakan sebagai Hb F (Budi Sungkawa & Wahdaniah, 2020).

2.1.3 Fungsi Hemoglobin

Fungsi Hemoglobin Hemoglobin dalam darah berfungsi sebagai membawa oksigen (O₂) dari paru-paru ke seluruh jaringan tubuh dan kembali karbondioksida dari seluruh sel ke paru-paru untuk dikeluarkan dari tubuh. Kandungan oksigen yang terikat pada sel darah merah (eritrosit) membuat darah menjadi berwarna merah dan mengalami penurunan akan berdampak buruk bagi tubuh. Metabolisme dapat ditentukan dengan mengukur kadar hemoglobin untuk menentukan apakah darah kekurangan pasokan. Lebih rendah dari kadar hemoglobin normal menunjukkan kekurangan darah yang disebut anemia (efek dari mengonsumsi suplemen zat besi) (Gita, 2013). Menurut Departemen Kesehatan Republik Indonesia, fungsi hemoglobin antara lain :

- 1) Mengatur pertukaran oksigen dengan karbondioksida di dalam jaringan-jaringan tubuh.
- 2) Mengambil oksigen dari paru-paru kemudian di bawah ke seluruh jaringan-jaringan tubuh untuk dipakai sebagai bahan bakar.
- 3) Membawa karbondioksida dari jaringan-jaringan tubuh sebagai hasil metabolisme ke paru-paru untuk di buang, untuk mengetahui apakah seseorang itu kekurangan darah atau tidak, dapat diketahui dengan pengukuran hemoglobin. Penurunan kadar hemoglobin dari normal berarti kekurangan darah yang disebut anemia.

2.1.4 Kadar Hemoglobin Normal Pada Ibu Hamil

Anemia pada kehamilan ditegakkan apabila kadar hemoglobin rendah yaitu (Hb) 11 g/dl untuk Trimester I dan III, serta >10,5 g/dl untuk Trimester II dan kadar tinggi yaitu >13 g/dl (Kemenkes RI, 2022).

2.2 Indeks Eritrosit

2.2.1 Pengertian Indeks Eritrosit

Indeks eritrosit atau Mean Corpuscular Value merupakan nilai rata rata yang dapat memberi keterangan mengenai jumlah eritrosit dan kadar hemoglobin per-eritrosit. Pemeriksaan ini berfungsi untuk mendiagnosis penyakit anemia khususnya pada ibu hamil dan menentukan jenis anemia berdasarkan morfologinya (Gandasoebrata, 2013).

Indeks eritrosit merupakan pernyataan ukuran dan kandungan hemoglobin dalam eritrosit. Pemeriksaan eritrosit menunjukkan informasi mengenai MCV (Mean Corpuscular Volume), MCH (Mean Corpuscular Hemoglobin) dan MCHC (Mean Corpuscular Hemoglobin Concentration). Indeks eritrosit sudah digunakan secara luas dalam menentukan anemia serta untuk mencari penyebab dari anemia itu sendiri (Yunis, 2018).

A. MCV (Mean Cospurcular Volume) merupakan volume rata-rata sel darah merah. Nilai normal pada MCV yaitu 80-100 fl dan satuannya adalah femtoliter (fL). Nilai MCV yang rendah menunjukkan ukuran eritrosit yang kecil atau mikrositik, biasanya terdapat pada anemia kekurangan zat besi (Fe), thalassemia, dan keracunan timah. Sedangkan nilai MCV yang tinggi menunjukkan ukuran eritrosit yang besar atau makrositik, biasanya terdapat pada anemia megaloblastik akibat kekurangan vitamin B12 atau asam folat (Gandasoebrata, 2013).

B. MCH (Mean Corpuscular Hemoglobin) merupakan jumlah rata-rata hemoglobin per-eritrosit dengan satuan pikogram (pg). Nilai normalnya yaitu 27-31 pg. Penurunan MCH terjadi pada pasien anemia mikrositik dan anemia hipokromik, sedangkan peningkatan MCH terjadi pada pasien anemia yang mengalami kekurangan zat besi (Fe) (Gandasoebrata, 2013).

C. MCHC (Mean Corpuscular Hemoglobin Concentration) merupakan nilai untuk mengukur rata-rata hemoglobin dalam eritrosit dan dinyatakan dalam satuan gram per desiliter (g/dL). Nilai normal MCHC yaitu 32 – 36 g/dL. Penurunan MCHC terjadi pada pasien anemia mikrositik dan anemia hipokromik sedangkan pada peningkatan MCHC terjadi pada pasien anemia kekurangan zat besi (Gandasoebrata, 2013).

2.3 Anemia

2.3.1 Definisi Anemia

Anemia yaitu suatu keadaan dimana berkurangnya hemoglobin dalam tubuh. Hemoglobin yaitu metaloprotein di dalam sel darah merah yang mengandung zat besi yang fungsinya sebagai pengangkut oksigen dari paru-paru ke seluruh tubuh (Yulia, 2022).

Anemia adalah suatu gangguan kekurangan sel darah merah, sedangkan sel darah merah berfungsi untuk membawa oksigen ke seluruh organ tubuh. Dan apabila sel darah merah dalam tubuh rendah, maka jumlah oksigen dalam tubuh juga rendah. Gejala anemia disebabkan oleh kurangnya kadar oksigen yang mengalir ke jaringan dan organ tubuh. Sel darah merah diukur berdasarkan jumlah hemoglobin dalam tubuh. Sebab, hemoglobin sendiri suatu protein kaya zat besi dalam sel darah merah yang membawa oksigen dari paru-paru keseluruh tubuh, selain itu, hemoglobin juga membawa sel darah merah yang jenuh dengan karbondioksida kembali ke paru-paru yang dikeluarkan. (Yamada et al., 2017).

Klasifikasi penyakit ada 3 macam klasifikasi yaitu anemia ringan, sedang dan berat yang diukur dengan derajat WHO yaitu:

- a) Anemia ringan : Hb 9-10mg/dl
- b) Anemia sedang : Hb 7-9mg/dl
- c) Anemia berat : Hb < 6.00 gr%

2.3.2 Klasifikasi Anemia

Anemia dapat diklasifikasikan berdasarkan morfologi eritrosit. Dalam hal ini, istilah “sitik” digunakan untuk mengetahui ukuran sel darah merah, sedangkan istilah “kromik” digunakan untuk mengetahui warna atau banyaknya konsentrasi hemoglobin di dalam eritrosit.

Berdasarkan morfologi eritrosit, anemia diklasifikasikan menjadi 4 bagian (Mirandha, 2019), yaitu :

- 1) Anemia normositik normokrom adalah sel darah merah berukuran dan berbentuk normal yang berarti jumlah hemoglobin normal (MCV dan MCHC normal atau normal rendah), tetapi individu menderita anemia. Penyebab anemia jenis ini adalah kehilangan darah akut, hemolisis,

penyakit kronis termasuk infeksi gangguan endokrin, gangguan ginjal, kegagalan fungsi sumsum tulang dan penyakit infiltratif metastatik pada sumsum tulang.

- 2) Anemia makrositik normokrom adalah makrositik (sel darah merah lebih besar dari normal) tetapi normokrom karena konsentrasi hemoglobinnya normal (MCV meningkat, MCHC normal). Keadaan ini disebabkan oleh gangguan atau terhentinya sintesis asam nukleat DNA seperti yang ditemukan pada defisiensi vitamin B12, atau asam folat dan kobalt, juga dapat terjadi pada kemotrapi kanker, sebab agen-agen yang digunakan dapat mengganggu metabolisme sel.
- 3) Anemia makrositik hipokrom adalah makrositik (sel darah merah lebih besar dari normal) serta hipokrom (konsentrasi hemoglobin kurang dari normal) yang berarti MCV meningkat, MCHC menurun. Keadaan ini biasanya merupakan masa kesembuhan dari perdarahan besar, misalkan pada perdarahan karena trauma atau adanya gangguan pada proses koagulasi.
- 4) Anemia mikrositik hipokrom adalah mikrositik (sel darah merah lebih kecil dari normal), sedangkan hipokrom (konsentrasi sel hemoglobin kurang dari normal) yang berarti MCV dan MCHC menurun. Keadaan ini secara umum menggambarkan insufisiensi sintesis heme (besi), seperti pada anemia defisiensi besi, keadaan sideroblastik dan kehilangan darah kronik, atau gangguan Sintesis 13 globin, seperti pada talasemia (penyakit hemoglobin abnormal kongenital) (Mirandha, 2019).

2.3.3 Jenis-jenis Anemia

A. Anemia defisiensi zat besi

Jenis anemia ini yang paling umum terjadi yang disebabkan oleh kurangnya zat besi dalam tubuh. Untuk memproduksi hemoglobin, sumsum tulang belakang membutuhkan zat besi yang cukup. Tanpa zat besi yang memadai, tubuh tidak dapat menghasilkan cukup hemoglobin untuk memproduksi sel darah merah. Anemia defisiensi zat besi ini juga sering dialami oleh ibu hamil, menstruasi yang

tak mengeluarkan darah, kanker, penggunaan rutin obat pereda nyeri yang dijual bebas, seperti aspirin.

B. Anemia defisiensi vitamin

Selain zat besi, tubuh juga memerlukan vitamin B12 dan asam folat, yang berfungsi untuk menghasilkan sel darah merah yang cukup. Pada orang yang menjalani diet yang dapat menyebabkan kedua nutrisi ini mengalami penurunan produksi sel darah merah. Sebab tubuh mereka ternyata tidak dapat memproses vitamin tersebut. Kondisi ini dikenal sebagai anemia pernisiiosa.

C. Anemia karena penyakit kronis

Beberapa penyakit tertentu seperti kanker, HIV/AIDS, penyakit ginjal, rheumatoid arthritis, dan beberapa penyakit peradangan lainnya yang dapat mengganggu produksi sel darah merah.

D. Anemia aplastik

Anemia jenis ini jarang terjadi, penyebab anemia aplastik ini seperti infeksi, pemakaian obat-obatan tertentu, penyakit autoimun, dan paparan terhadap bahan kimia yang beracun. Anemia yang berhubungan dengan penyakit pada sumsum tulang belakang. Beberapa jenis penyakit seperti leukemia dan myelofibrosis, yang dapat menyebabkan anemia yang dapat mempengaruhi produksi sel darah merah pada sumsum tulang belakang.

E. Anemia hemolitik

Anemia hemolitik terjadi apabila hancurnya sel darah merah, lebih cepat daripada regentasinya oleh sumsum tulang belakang. Kondisi ini bisa diturunkan secara genetik, maupun dialami di kemudian hari.

F. Anemia sel sabit (*sickle cell anemia*)

Anemia jenis ini diturunkan secara genetik yang disebabkan oleh kecacatan atau kerusakan hemoglobin yang mengakibatkan sel darah merah berubah menjadi sabit. Bentuk seperti ini suatu bentuk yang abnormal. Sel-sel abnormal ini akan mati sebelum waktunya yang dapat menyebabkan tubuh kronis dari sel darah merah.

2.3.4 Etiologi

Penyebab anemia menurut Sudoyo dkk dalam penelitian Indartanti dan Apoina (2014) antara lain karena gangguan pembentukan eritrosit oleh sumsum tulang belakang, kehilangan darah (perdarahan), proses penghancuran eritrosit dalam tubuh sebelum waktunya (hemolisis), kurangnya asupan zat besi, vitamin C, vitamin B12, dan asam folat. Menurut Atragawal S, penyebab utama anemia adalah gizi dan infeksi. Masalah gizi yang berkaitan dengan anemia adalah kekurangan zat besi (Sudikno, 2016). Hal tersebut karena 18 mengonsumsi makanan yang tidak beragam atau cenderung monoton dan kaya akan zat yang dapat menghambat penyerapan zat besi (phytates) sehingga zat besi tidak dapat dimanfaatkan oleh tubuh. Kekurangan zat besi juga dapat diperburuk oleh status gizi yang buruk, terutama yang berkaitan dengan kekurangan asam folat, vitamin B12 dan vitamin A. Pola konsumsi sumber penghambat penyerapan zat besi (inhibitor) dapat berpengaruh terhadap status anemia (Kaur K, 2014).

2.3.5 Gejala dan Tanda Anemia pada Ibu Hamil

Seseorang yang menderita anemia biasanya memiliki tanda dan gejala sebagai berikut : Lelah, lesu, lemah, letih, lunglai (5L), bibir tampak pucat, nafas pendek, lidah licin, denyut jantung meningkat, susah buang air besar, nafsu makan berkurang, kadang-kadang pusing, dan mudah mengantuk (Arisman, 2020).

1. Wajah, lidah, bibir, kuku, dan kelopak mata tampak pucat.
2. Takipnea, dispnea saat beraktivitas
3. Mata berkunang-kunang.
4. Nafsu makan berkurang, mual, muntah (Saifuddin, 2017).

2.3.6 Dampak Anemia pada Ibu Hamil dan Janin

Efek anemia bagi ibu dan janin bervariasi dari ringan sampai berat. Bila kadar hemoglobin lebih rendah dari 6 g/dL, maka dapat timbul komplikasi yang signifikan pada ibu dan janin. Kadar hemoglobin serendah itu tidak dapat mencukupi kebutuhan oksigen janin dan dapat menyebabkan gagal jantung pada ibu. Beberapa penelitian juga menemukan hubungan antara anemia ibu pada trimester satu dan dua dengan kelahiran prematur (kurang dari 37 minggu).

Selain itu anemia pada ibu hamil juga menyebabkan hambatan pada pertumbuhan janin baik sel tubuh maupun sel otak, Abortus, lamanya waktu partus karena kurang daya dorong rahim, pendarahan post – partum, rentan infeksi, rawan dekompensasi cordis pada penderita dengan Hb kurang dari 4 g – persen.

Hipoksia akibat anemia dapat menyebabkan shock bahkan kematian ibu saat persalinan, meskipun tak disertai pendarahan, kematian bayi dalam kandungan, kematian bayi pada usia sangat muda serta cacat bawaan, dan anemia pada bayi yang dilahirkan (Prawirohardjo, 2018).