

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

II.1 Tinjauan Umum Darah

II.1.1 Definisi Darah

Darah merupakan komponen esensial makhluk hidup mulai dari binatang primitif sampai manusia. Jumlah darah dari tubuh sebanyak 6 – 8% dari berat badan total. Komponen penyusun darah 45% - 60% tersusun atas sel – sel darah yaitu :Eritrosit: sel darah merah (SDM)–*red blood cell (RBC)*, Leukosit: sel darah putih (SDP)–*red white cell (RWC)*, Trombosit: butir pembeku–*platelet*(Bakta, I Made.2015).

II.1.2 Jenis – Jenis Sel Darah

II.1.2.1 Sel darah merah (Eritrosit)

Eritrosit merupakan sel bulat atau agak oval yang berisi hemoglobin dengan ukuran 7 – 8 μ m. Keadaan normal jumlah eritrosit dalam darah sebanyak $\pm$ 4,5 – 6,5jt sel/mm³. Pewarnaan Romanowsky merupakan salah satu pewarnaan yang dapat digunakan supaya eritrosit terwarnai pink dengan bagian sentral yang pucat. Kalau dilihat dari samping, eritrosit tampak seperti cakram bikonkaf serta eritrosit tidak berinti.

Eritrosit berisi hemoglobin yang mengikat dan mengangkut oksigen dari paru ke berbagai jaringan. Hemoglobin juga mengangkut karbondioksida dari jaringan ke paru. Karbondioksida merupakan produk akhir dari hasil metabolisme senyawa organik dalam tubuh (Agung M, Albertus.2011).

II.1.2.2 Sel darah putih (Leukosit)

Leukosit merupakan sel bulat berinti dengan sitoplasma yang bergranula maupun tidak bergranula. Ukuran leukosit lumayan besar jika dibandingkan dengan ukuran eritrosit dan trombosit yaitu 9 – 20 μ m. Keadaan normal jumlah leukosit dalam darah sebanyak 4 – 11rb sel/mm³. Leukosit merupakan sel yang memiliki inti sehingga sangat mudah untuk membedakannya dengan sel eritrosit dan sel trombosit. Berdasarkan ukuran inti, bentuk inti, serta warna granula pada sitoplasmanya dikenal lima jenis sel leukosit yaitu limfosit, monosit, netrofil, basofil, dan eosinofil. Pewarnaan Romanowsky merupakan salah satu jenis pewarnaan yang dapat digunakan untuk mewarnai kelima jenis sel ini, sehingga dapat dibedakan dengan mudah pada pengamatan mikroskopis (Agung M, Albertus.2011).

II.1.2.3 Trombosit

Trombosit merupakan fragmen dari megakaryosit yang ditemukan didalam darah tepi, serta ikut berperan dalam proses pembekuan darah. Trombosit memiliki ukuran yang sangat kecil yaitu 2 - 5 μ m sehingga agak susah membedakannya dengan sisa cat atau kotoran jika tidak teliti pada saat pengamatan dengan mikroskopis. Pada saat keadaan normal, jumlah trombosit dalam darah 150 – 450rb sel/mm³(Agung M, Albertus.2011).

II.1.2.4 Fungsi Darah

Darah didalam tubuh memiliki peranan yang sangat penting karena darah merupakan komponen yang esensial didalam tubuh. Berikut merupakan fungsi darah secara umum sebagai :

- a. Alat transportasi makanan, yang diserap dan didistribusikan ke seluruh tubuh.
- b. Alat transportasi oksigen.
- c. Alat transportasi hasil ekskresi didalam tubuh.
- d. Alat transportasi bahan – bahan yang diperlukan antar jaringan.
- e. Alat pertahanan hemostasis didalam tubuh.
- f. Alat pertahanan tubuh terhadap benda asing atau senyawa asing yang menimbulkan ancaman.

Berdasarkan penjelasan beberapa fungsi darah secara umum, dapat dikatakan bahwa fungsi darah secara garis besar atau secara spesifiknya yaitu sebagai berikut :

- a. Alat atau sarana transportasi.
- b. Alat atau sarana hemostasis (keseimbangan dinamis).
- c. Alat pertahanan (Sadikin, Mohhamad.2013).

II.2 Sel Darah Merah (Eritrosit)

II.2.1 Definisi Eritrosit

Eritrosit merupakan salah satu sel dalam penyusunan komponen darah dengan jumlah terbesar dibanding 2 komponen lainnya. Eritrosit berbentuk bulat atau agak oval yang tidak memiliki inti, dan jika dilihat dari samping bentuknya seperti cakram bikonkaf dengan ukuran 7 - 8µm. Eritrosit mengandung suatu zat yang berwarna kuning kemerah – merahan atau yang biasa disebut hemoglobin. Adanya hemoglobin di dalam eritrosit, maka eritrosit memiliki fungsi yaitu mengikat dan mengedarkan oksigen keseluruh tubuh.

Komponen – komponen penyusun eritrosit yaitu sebagai berikut:

- a. Membran eritrosit.
- b. Sistem enzim : enzim G6PD (*Glucose 6-Phosphatedehydrogenase*).
- c. Hemoglobin, komponennya terdiri atas :
 - 1) Heme merupakan gabungan antara besi dan protoporfirin.
 - 2) Globin merupakan bagian protein yang terdiri atas dua rantai alfa dan dua rantai beta (Haribowo, Andi Sulistiyo.2008).

II.2.1 Produksi Sel Darah Merah (Eritropoesis)

Eritrosit dibentuk dalam beberapa minggu pertama gestasi. Selama trimester kedua kehamilan, sel darah merah janin diproduksi dalam hati, limpa, dan limfonodus. Bayi yang telah lahir, bagian sumsum tulang menjadi sisi prinsip dari produksi sel darah merah. Pada saat remaja, sumsum merah dari tulang membranosa, khususnya tulang pelvis, sternum, iga – iga, dan vertebrata mengambil alih fungsi eritropietik utama. Kemudian, kumpulan sel di sumsum tulang ini memberikan suplai konstan sel darah merah perifer.

Pematangan sel darah merah adalah hasil akhir dari beberapa pembelahan diferensiasi sebelum mencapai tahap akhir pematangan. Tahapan pematangan sel darah merah sebagai berikut :

- a. Tahap pro-eritroblas yaitu tahap pertama setelah koloni eritroid membentuk unit suatu sel dengan nukleus (inti) yang sangat besar.
- b. Tahap basofilik eritroblas yaitu tahap dimana dimulainya sintesis hemoglobin dengan nukleus (inti) sedikit mengecil dan memadat.

- c. Tahap polikromatik eritroblas atau normoblas yaitu tahap terakhir dari sintesis DNA dan pembelahan sel dengan nukelus (inti) semakin mengecil.
- d. Tahap ortokromatik eritroblas yaitu tahap dimana nukelus (inti) mulai mengekerut dan terjadi autolisis, sehingga nukleus sisa disingkirkan dan dipisahkan dari sel.
- e. Tahap retikulosit yaitu tahap dimana sel sudah tidak memiliki nukleus (inti) akan tetapi masih tersisa benang benang retikulumnya didalam sel dan mulai memasuki sirkulasi atau biasa disebut eritrosit muda.
- f. Tahap eritrosit yaitu tahap dimana sel sudah tidak memiliki nukleus (inti) dan berbentuk diskus (lempengan) yang dapat bergerak dalam ruang rapat untuk mengambil atau melepaskan oksigen.

Jangka hidup sel darah merah (Eritrosit) normal dalam sirkulasi darah manusia yaitu selama ± 120 hari. Eritropoiesis dipengaruhi oleh sel darah merah yang beredar. Sel darah merah yang beredar menurun maka sumsum tulang akan menghasilkan sel darah merah lebih banyak. Apabila sel darah merah yang beredar naik maka eritropoiesis akan dihambat. Hormon androgen juga berpengaruh terhadap peningkatan produksi sel darah merah (Tambayong, Jan.2000).

II.2.3 Faktor yang Mempengaruhi Produksi Sel Darah Merah

Faktor - faktor penting yang dibutuhkan dan berpengaruh terhadap pembentukan sel darah merah dan hemoglobin yaitu asam amino, besi (Hb), tembaga, piridoksin, kobalt, vitamin B₁₂, asam folat. Besi digunakan untuk produksi heme, $\pm 65\%$ dari besi dalam tubuh ada didalam hemoglobin. Vitamin

B₁₂ (sianokobalamin) digunakan untuk sintesis asam deoksiribonuklease (DNA) dalam pembentukan sel darah merah. Molekul besar ini tidak mudah menembus mukosa saluran gastrointestinal, akan tetapi harus terikat dengan glikoprotein yang diketahui sebagai faktor intrinsik untuk absorpsinya. Faktor intrinsik ini disekresi oleh sel parietal oleh mukosa lambung dan berikatan dengan vitamin B₁₂ untuk melindunginya dari enzim pencernaan. Setelah absorpsi dari saluran gastrointestinal, vitamin B₁₂ disimpan didalam hati dan tersedia untuk produksi eritrosit baru. Asam folat digunakan untuk sintesis DNA dan pematangan sel darah merah. Tembaga digunakan sebagai katalis dalam pembentukan hemoglobin. Kobalt merupakan mineral dalam molekul vitamin B₁₂.

II.2.4 Faktor yang Mempengaruhi Jumlah Sel Darah Merah

Eritrosit merupakan salah satu dari tiga komponen penyusun darah yang memiliki jumlah terbesar didalam darah. Beberapa faktor yang mempengaruhi jumlah sel darah merah didalam tubuh yaitu :

a. Jenis kelamin

Wanita dan laki – laki memiliki range normal untuk hitung jumlah eritrosit yang berbeda karena pada dasarnya jumlah sel eritrosit pria lebih banyak dibanding wanita karena dipengaruhi oleh hormon androgen yang hanya dimiliki oleh pria (Estetika, dkk.2000).

b. Usia

Perbedaan usia juga mempengaruhi jumlah sel eritrosit karena setiap tingkatan usia memiliki range normal yang berbeda – beda (Estetika, dkk.2000).

c. Geografis Alam

Keadaan geografis juga mempengaruhi jumlah sel eritrosit karena orang yang tinggal di daerah pegunungan cenderung memiliki jumlah eritrosit yang lebih banyak dibanding mereka yang tinggal di daerah pesisir. Hal ini dipengaruhi oleh suhu dan tekanan yang ada (Estetika, dkk.2000).

d. Kondisi Tubuh

Kondisi tubuh sangat mempengaruhi jumlah eritrosit hal ini dikarenakan misalnya terjadi pendarahan maka sel eritrosit akan menurun drastis atau infeksi maka sel eritrosit secara spontan bisa meningkat (Estetika, dkk.2000).

II.3 Pemeriksaan Hitung Jumlah Eritrosit

Pemeriksaan hitung jumlah eritrosit bisa dilakukan dalam 2 cara yaitu : (a) pemeriksaan otomatis; (b) pemeriksaan manual. Pemeriksaan manual menggunakan sistem pengenceran. Jenis pengenceran yang dapat dilakukan untuk hitung jumlah eritrosit yaitu :

II.3.1 Pengenceran pipet thoma

Pemeriksaan hitung jumlah eritrosit menggunakan pengenceran pipet thoma, darah serta larutan pengencernya di encerkan dengan pipet thoma, lalu dihitung menggunakan bilik hitung improved Neubauer. Pengenceran dengan pipet thoma harus dilakukan secara teliti, jika tidak dapat mempengaruhi hasil perhitungan eritrosit.

II.3.2 Pengenceran mikropipet

Pemeriksaan hitung jumlah eritrosit menggunakan pengenceran mikropipet hampir sama dengan pengenceran pipet thoma, yang membedakan

hanya pada saat melakukan pengenceran mikropipet, larutan pengencer serta darahnya dipipet dengan pipet ukur dan mikropipet lalu dihomogenkan di tabung reaksi. Kemudian pada saat melakukan hitung jumlah eritrosit juga menggunakan bilik hitung improved neubauer (Mardiati, Riri.2009).

II.4 Faktor – faktor yang mempengaruhi hitung jumlah eritrosit

II.4.1 Faktor pra analitik :

- a. Bilik hitung yang kotor.
- b. Pipet belum dibersihkan dan dikeringkan.
- c. Terdapat gelembung udara pada saat pemipetan.
- d. Pengenceran antara darah dan larutan pengencer yang tidak tepat.
- e. Pencampuran yang tidak homogen.

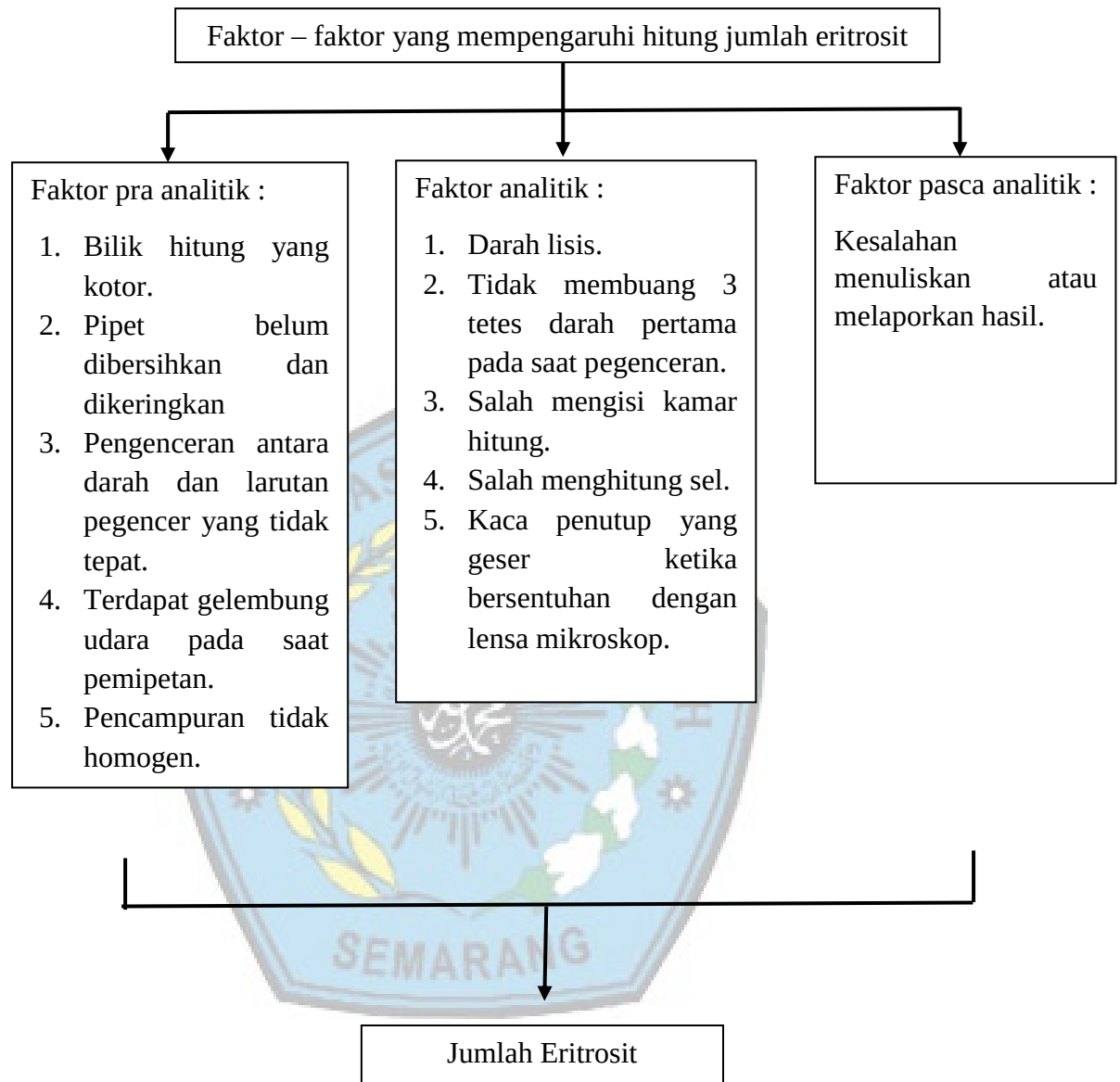
II.4.2 Faktor analitik :

- a. Darah lisis.
- b. Tidak membuang tiga tetes darah pertama setelah diencerkan.
- c. Salah mengisi kamar hitung.
- d. Salah menghitung sel.
- e. Kaca penutup yang geser ketika bersentuhan dengan lensa mikroskop.

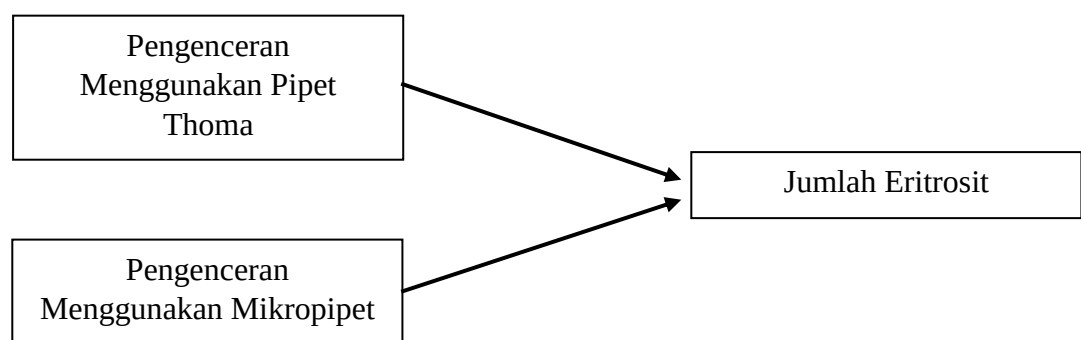
II.4.3 Faktor pasca analitik :

Salah menuliskan hasil(Wirawan, riadi dkk.2000).

II.5 Kerangka Teori



II.6 Kerangka Konsep



II.7 Hipotesa

Terdapat perbedaan hasil hitung jumlah eritrosit berdasarkan perbedaan pengenceran menggunakan pipet thoma dan mikropipet.

