

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

1.1 Darah

2.1.1 Definisi Darah

Darah merupakan komponen esensial makhluk hidup mulai dari bintang primitif sampai manusia. Jumlah darah dari tubuh sebanyak 6 – 8% dari badan total (Bakta, I Made. 2015). Darah adalah komponen penting yang terdiri dari komponen cair dan sel. Komponen cair disebut plasma dan komponen sel disebut eritrosit, leukosit dan trombosit. Pembentukan sel darah ini disebut hematopoiesis (Price dan Wilson, 2013).

2.1.2 Fungsi Darah

Darah memiliki peranan yang sangat penting bagi tubuh karena darah merupakan komponen yang esensial di dalam tubuh. Fungsi darah secara garis besar atau secara spesifiknya yaitu sebagai berikut:

1. Alat atau sarana transportasi.
2. Alat atau sarana hemostasis (keseimbangan dinamis).
3. Alat pertahanan (Sadikin, 2013).

Fungsi darah secara umum antara lain sebagai:

1. Alat transportasi makanan, yang diserap dan didistribusikan ke seluruh tubuh.
2. Alat transportasi oksigen.
3. Alat transportasi hasil ekskresi di dalam tubuh.
4. Alat transportasi bahan – bahan yang diperlukan antar jaringan.
5. Alat pertahanan hemostatis didalam tubuh.
6. Alat pertahanan tubuh terhadap benda asing atau senyawa asing yang menimbulkan ancaman (Sadikin, 2013).

2.1.3 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, saat remaja sel darah merah dari tulang membranosa khususnya tulang pelvis, sternum, iga dan vertebrata mengambil alih fungsi eritropietik utama, 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 :

1. Tahap pro-eritroblas yaitu tahap pertama setelah koloni eritroid membentuk unit suatu sel dengan nukleus (inti) yang sangat besar.
2. Tahap basofilik eritroblas yaitu tahap dimana dimulainya sintesis hemoglobin dengan nukleus (inti) sedikit mengecil dan memadat.
3. Tahap polikromatik eritroblas atau normoblas yaitu tahap terakhir dari sintesis DNA dan pembelahan sel dengan nukleus (inti) semakin mengecil.
4. Tahap ortokromatik eritroblas yaitu tahap dimana nukleus (inti) mulai mengkerut dan terjadi autolisi, sehingga nukleus sisa disingkirkan dan dipisahkan dari sel.
5. 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.
6. Tahap eritrosit yaitu tahap dimana sel sudah tidak memiliki nukleus (inti) dan berbentuk diskus (lempengan) yang dapat bergerak dalam ruang rapat untuk mengambil atau melepas oksigen.

Jangka hidup sel darah merah (Eritrosit) normal dalam sirkulasi darah manusia yaitu selama \pm 120 hari. Eritropoesis dipengaruhi oleh sel darah merah yang beredar, sel darah merah yang beredar menurun maka sumsum

tulang akan menghasilkan sel darah merah lebih banyak. Sel darah merah yang beredar naik maka eritropoeisis akan dihambat dan hormon androgen juga berpengaruh terhadap peningkatan produksi sel darah merah (Tambayong, Jan, 2000).

2.2 Eritrosit

2.2.1 Definisi Eritrosit

Eritrosit merupakan sel darah yang tidak berinti, bulat atau agak oval tampak seperti cakram bikonkaf dengan ukuran 7-8 μ m. Sel ini merupakan bagian terbesar dari sel-sel dalam darah yang berjumlah sekitar 4,5 – 5,0 juta per mm³. Eritrosit itu sendiri mengandung hemoglobin yang mengikat dan mengangkut oksigen dari paru-paru ke berbagai sel atau jaringan tubuh. Jumlah eritrosit yang tinggi yang tinggi terjadi karena adanya hemokonsentrasi akibat dari dehidrasi (kekurangan cairan), sesak nafas, PPOK, perokok, luka bakar, orang yang tinggal pada dataran tinggi. Penurunan jumlah eritrosit dapat berkaitan dengan masalah klinis seperti anemia (Apriliani,2014).

2.2.2 Fungsi Eritrosit

Fungsi utama sel darah merah adalah membawa oksigen (O₂) dari paru-paru ke jaringan untuk melakukan metabolisme tubuh. Eritrosit mempunyai kemampuan yang khusus karena hemoglobin tinggi, apabila tidak ada hemoglobin kapasitas pembawa oksigen darah dapat berkurang sampai 99%. Fungsi penting hemoglobin ini adalah mengikat dengan mudah dan reversible, akibatnya oksigen yang langsung terikat dalam paru-paru diangkat sebagai oksihemoglobin dalam darah dan langsung terurai dari hemoglobin dalam jaringan (Muttaqin,2008).

2.2.3 Pembentukan Eritrosit

Pembentukan eritrosit atau eritropoeisis merupakan proses yang diregulasi ketat melalui kendali umpan balik. Pembentukan eritrosit dihambat oleh kadar hemoglobin diatas normal dan dirangsang oleh keadaan anemia dan hipoksia. Eritropoiesis pada masa awal janin terjadi dalam *yolk sac*,

kemudian eritropoiesis berpindah ke liver di bulan kehamilan kedua dan saat bayi lahir eritropoiesis berpindah ke liver kemudian berhenti dan pusat pembentukan eritrosit berpindah ke sumsum tulang (Apriliani,2014).

Eritrosit sel yang kompleks, membrannya terdiri dari lipid protein, sedangkan bagian dalam sel merupakan mekanisme yang mempertahankan sel selama 120 hari. Proses eritropoiesis diatur oleh glikoprotein bernama eritropoietin yang diproduksi oleh ginjal 85% dan hati 15%. Janin dan neonatus pembentukan eritropoietin bersiklus dalam darah dan menunjukkan peningkatan menetap pada penderita anemia. Regulasi kadar eritropoietin ini berhubungan eksklusif dengan keadaan hipoksia (Apriliani,2014). Nilai normal jumlah eritrosit tergantung pada umur dan jenis kelamin. Pria 4,4 – 5,6 juta sel/mm³, wanita 3,8 – 5,0 juta sel/mm³ dan anak-anak 3,5 – 5,5 juta sel/mm³ (DEPKES,2011).

2.3 Pemeriksaan Hitung Jumlah Eritrosit

Pemeriksaan hitung jumlah eritrosit bisa dilakukan dalam 2 cara yaitu pemeriksaan otomatis dan pemeriksaan manual. Pemeriksaan manual menggunakan sistem pengenceran dan jenis pengenceran yang dapat dilakukan untuk hitung jumlah eritrosit diantaranya

2.3.1 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 (Mardiati, Riri, 2009).

2.3.2 Hitung Jumlah Eritrosit

Pemeriksaan hitung jumlah eritrosit secara manual dengan alat hemositometer merupakan metode paling umum digunakan karena lebih murah (Herrera,2015). Metode ini biasanya digunakan pada rumah sakit dan laboratorium klinik berskala kecil dengan beban kerja yang tidak terlalu besar (Ranjan,2016). Metode ini, eritrosit dihitung dengan bantuan mikroskop. Namun hitung jumlah eritrosit dengan metode ini

membutuhkan waktu yang cukup lama dan rumit. Selain itu akurasi hasil pemeriksaan dipengaruhi oleh faktor subyektif seperti pengalaman dan keahlian dari teknisi laboratorium dan faktor kelelahan dari teknisi terutama jika sampel pemeriksaan dalam jumlah yang sangat besar. Metode otomatis digunakan sebagai solusi masalah tersebut karena lebih efektif dan efisien, tetapi apabila metode otomatis tekanan listrik tidak stabil juga mempengaruhi hasil, jadi diupayakan lagi menggunakan metode yang manual (Pandit, 2015).

2.4 Larutan Hayem

2.4.1 Prinsip

Suatu pemeriksaan hitung jumlah eritrosit yang menggunakan larutan pengencer yang mengandung natrium sulfat kristal, natrium chlorida, merkuri chlorida, aquadest. Darah diencerkan dengan larutan tersebut maka sel leukosit dan sel trombosit dilisiskan dan darah menjadi lebih encer sehingga eritrosit lebih mudah dihitung, kemudian eritrosit dihitung pada kamar hitung dan dilihat di bawah mikroskop (Gandasoebrata,2010).

2.4.2 Kelebihan

Pemeriksaan hitung jumlah eritrosit dengan larutan ini sel-sel selain eritrosit akan dilisiskan sehingga yang terlihat pada mikroskop hanya eritrosit saja, larutan ini bersifat isotonis, serta larutan yang digunakan ekonomis dan mudah didapatkan.

2.4.3 Kekurangan

Penggunaan larutan ini pada keadaan ini hiperglobulinemia tidak dapat dipergunakan karena mengakibatkan presipitasi protein, rouleaux, aglutinasi.

2.5 Larutan Gowers

2.5.1 Prinsip

Suatu pemeriksaan hitung jumlah eritrosit yang menggunakan larutan yang mengandung natrium sulfat, asam asetat glasial, aquadest. Darah diencerkan dengan larutan tersebut maka sel-sel selain eritrosit dilisiskan dan darah menjadi lebih encer sehingga eritrosit lebih mudah dihitung,

kemudian eritrosit dihitung pada kamar hitung dan dilihat di bawah mikroskop (Gandasoebrata,2010).

2.5.2 Kelebihan

Pemeriksaan hitung jumlah eritrosit dengan larutan ini sel leukosit dan sel trombosit akan dilisiskan sehingga yang terlihat pada mikroskop hanya eritrosit saja, serta larutan yang digunakan ekonomis, mudah didapatkan, dapat mencegah aglutinasi dan rouleaux sel-sel eritrosit.

2.5.3 Kekurangan

Penggunaan larutan ini eritrosit tidak terlihat jelas, sulit dibedakan dengan kotoran, larutan ini berbau menyengat, larutan berifat korosif, dan larutan ini tidak bersifat isotonis.

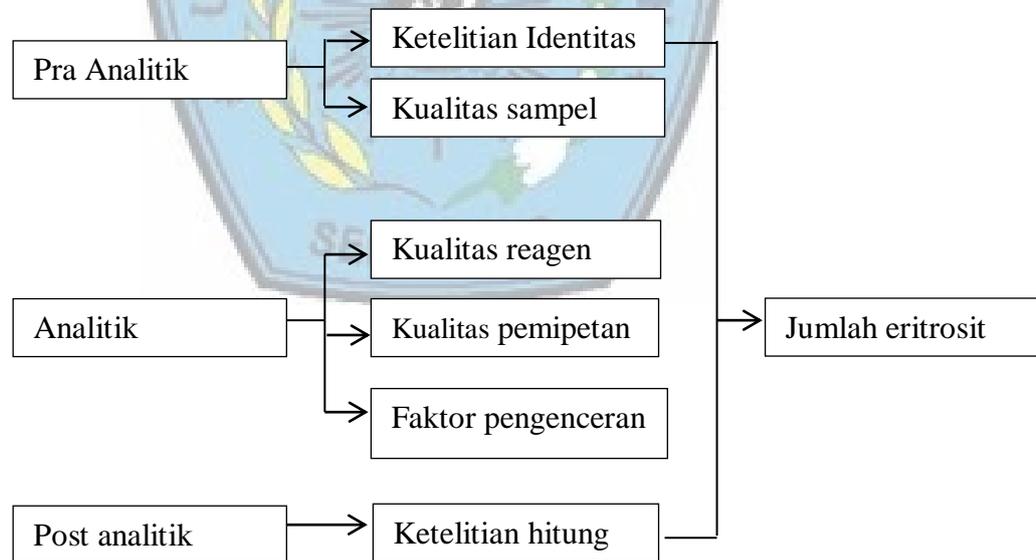
2.6 Faktor yang mempengaruhi hitung jumlah eritrosit

Faktor-faktor yang mempengaruhi hasil pemeriksaan hitung jumlah eritrosit diantaranya:

1. Tahap pra analitik atau tahap persiapan awal, dimana tahap ini sangat menentukan kualitas sampel yang nantinya akan dihasilkan dan mempengaruhi proses kerja berikutnya. Tahap pra analitik meliputi:
 - a. Kondisi pasien, sebelum pengambilan spesimen formulir permintaan laboratorium diperiksa. Identitas pasien harus ditulis dengan benar (nama, umur, jenis kelamin, nomor rekam medis, alamat) disertai diagnosis atau keterangan klinis.
 - b. Pengambilan sampel harus dilakukan dengan benar sesuai *standard operating procedur* (SOP) yang sudah diterapkan.
 - c. Volume spesimen yang akan diperiksa harus mencukupi, dalam keadaan baik dan tidak lisis, lebih baik menggunakan sampel segar, pemakaian antikoagulan yang tepat sesuai dengan volume sampel, penampung wadah yang memenuhi syarat dan identitas sesuai dengan data pasien.
 - d. Perisipan reagen seperti pengenceran antara reagen dan sampel harus tepat, larutan pengencer tidak terkontaminasi oleh darah atau

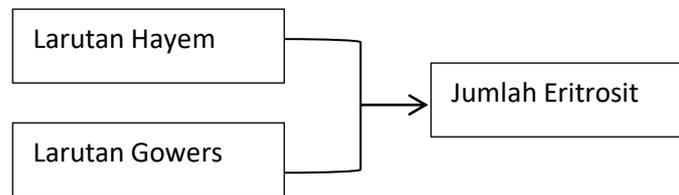
- lainnya, alat yang dipergunakan seperti mikropipet dalam keadaan normal, bilik hitung dalam keadan bersih.
- e. Apabila sampel terpaksa ditunda maka harus disimpan pada suhu 16°C (suhu AC) jika lebih dari 2 jam atau pada suhu 2 – 8°C jika lebih dari 6 jam.
2. Tahap analitik adalah tahap pemeriksaan sampel agar diperoleh hasil pemeriksaan, tahap analitik harus diperhatikan volum reagen, alat yang digunakan, pengocokan sampel, pencampuran sampel dan ketelitian dalam menghitung sel eritrosit.
 3. Tahap pasca analitik atau tahap akhir dari pemeriksaan meliputi penulisan hasil, konfirmasi ulang kepada laboran jika didapatkan hasil yang tidak normal serta disesuaikan dengan data rekam medis pasien, konsultasi kepada dokter penanggung jawab, penyampaian hasil kepada perawat atau dengan pasien langsung (Widyastuti,2018).

2.7 Kerangka Teori



Gambar 2.6 Kerangka Teori

2.8 Kerangka Konsep



Gambar 2.7 Kerangka Konsep

2.9 Hipotesis

Tidak ada perbedaan hasil jumlah eritrosit menggunakan larutan pengencer hayem dan larutan pengencer gowers.

