

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Darah

Darah adalah suatu jaringan tubuh yang ada di dalam pembuluh darah yang warnanya merah. Darah selamanya beredar di dalam tubuh oleh karena kerja atau pompa jantung, selama darah berada dalam pembuluh darah maka akan tetap cair tetapi kalau keluar dari pembuluhnya maka bisa menjadi beku (Apriliani T, 2016).

Darah terdiri dari dua komponen plasma dan sel darah, plasma merupakan komponen intraseluler yang berbentuk cair dan berjumlah sekitar 55% dari volume darah, sedangkan sel darah merupakan komponen padat yang terdapat di dalam plasma dengan jumlah 45% dari volume darah (Fitriani D, 2014).

Komponen padat ini terdiri dari :

Sel darah merah atau eritrosit (99%) Eritrosit mengandung hemoglobin dan berperan mengedarkan oksigen.

Keping darah atau trombosit (0,6-1,0%) Trombosit bertanggung jawab dalam proses pembekuan darah.

Sel darah putih atau leukosit (0,2%) Leukosit berperan penting dalam sistem imun dan mempunyai tugas untuk memusnahkan benda asing yang dianggap berbahaya (Fitriani D, 2014).

Fungsi Darah

a. Sebagai Alat Pengangkut yang Meliputi Hal-hal Sebagai Berikut Ini:

- 1) Mengangkut gas karbondioksida (CO₂) dari jaringan perifer kemudian dikeluarkan melalui paru – paru untuk didistribusikan ke jaringan yang memerlukan.
- 2) Mengangkut sisa – sisa / ampas dari hasil metabolisme jaringan berupa urea, kreatinin, dan asam urat.
- 3) Mengangkut sari makanan yang diserap melalui usus untuk disebarkan keseluruh jaringan tubuh.

- 4) Mengangkut hasil – hasil metabolisme jaringan.
- b. Mengatur keseimbangan cairan tubuh.
- c. Mengatur panas tubuh.
- d. Berperan serta dalam mengatur pH cairan tubuh.
- e. Mempertahankan tubuh dari serangan penyakit infeksi.
- f. Mencegah perdarahan (Handayani & Haribowo, 2008).

B. Trombosit

Trombosit adalah bagian dari beberapa sel-sel besar dalam sumsum tulang yang berbentuk cakram bulat, oval, tidak berinti dan hidup sekitar 10 hari (Handayani & Haribowo (2009). Trombosit berisikan granula alfa yang mengandung beberapa substansi yang terlibat dalam pelekatan pada dinding pembuluh darah yang rusak (fibrinogen, faktor penumbuh trombosit, fibronetin dan antiheparin), juga mengandung granula pada yang berisikan zat adenosine diphosphat (ADP) yang menjadi faktor agregasi (D'Hiru, 2013).

Menurut Lesmana, Goenawan & Abdullah (2017) trombosit terbentuk bulat kecil atau cakram oval dengan diameter 2-4 mikrometer. Trombosit dibentuk di sumsum tulang dari megakariosit, yaitu suatu sel yang sangat besar dalam susunan hemopoetik dalam sumsum tulang yang memecah menjadi trombosit, baik dalam sumsum tulang atau segera setelah memasuki darah. Megakariosit tidak meninggalkan sumsum tulang untuk memasuki darah. Sisa-sisa retikulum endoplasma dan apartus Golgi yang mensintesis berbagai enzim dan menyimpan sejumlah besar ion kalsium. Di permukaan membran sel trombosit terdapat lapisan glikoprotein yang menyebabkan trombosit dapat menghindari pelekatan pada endotel normal dan justru melekat pada daerah dinding pembuluh yang terluka terutama pada sel-sel endotel yang rusak dan bahkan melekat pada jaringan kolagen yang terbuka di bagian pembuluh darah. (Lesmana, Goenawan & Abdullah, 2017).

Trombosit dihasilkan dalam sumsum tulang melalui fragmentasi sitoplasma pada megakariosit. Megakariosit mengalami pematangan melalui replikasi

endomitotik yang menyebabkan volume sitoplasma setiap kali jumlah lobus nukleus bertambah menjadi dua kali lipat. Tahap awal terjadi invaginasi membran plasma yang berkembang sepanjang pembentukan megakariosit menjadi anyaman yang bercabang-cabang. Tahap perkembangan tertentu yang bervariasi terutama pada tahap nukleus berjumlah delapan, sitoplasma menjadi granular. Megakariosit berukuran sangat besar dengan satu nukleus berlobus yang terletak di tepi. <http://repository.unimus.ac.id> 8 Trombosit terbentuk dari ujung-ujung perluasan sitoplasma megakariosit. Tiap megakariosit menghasilkan sekitar 4000 trombosit. Interval waktu dari differensiasi sel sampai menjadi trombosit adalah sekitar 10 hari (Hoffbrand & Moss, 2016)

C. Fungsi Trombosit

Trombosit berperan penting dalam pembentukan bekuan darah. Trombosit dalam keadaan normal bersirkulasi ke seluruh tubuh melalui aliran darah. Namun dalam beberapa detik setelah kerusakan suatu pembuluh darah, trombosit tertarik ke daerah tersebut sebagai respons terhadap kolagen yang terpajan di lapisan subendotel pembuluh. Trombosit melekat ke permukaan yang rusak dan mengeluarkan beberapa zat (serotonin dan histamin) yang menyebabkan terjadinya vasokonstriksi pembuluh. Fungsi lain dari trombosit yaitu untuk mengubah bentuk dan kualitas setelah berkaitan dengan pembuluh yang cidera. Trombosit akan menjadi lengket dan menggumpal bersama membentuk sumbat trombosit yang secara efektif menambal daerah yang luka (Handayani & Haribowo (2009).

D. Metode Pemeriksaan Jumlah Trombosit Ada 2, Yaitu :

A. Metode Manual

1. Cara langsung (Brecker-Cronkite Methode) yaitu dengan prinsip darah diencerkan dengan ammonium oksalat 1% yang akan menyebabkan hemolisis eritrosit.
2. Cara tidak langsung (Methode $MgSO_4$) yaitu darah yang diberi satu tetes $MgSO_4$ 14% diletakkan pada objek glass. Cara yang sama dengan sediaan basah untuk menghitung retikulosit juga dapat

dipakai untuk secara tak langsung untuk menghitung trombosit. Sediaan basah itu harus dibuat sangat tipis sehingga eritrosit-eritrosit terpisah letaknya.

B. Metode Automatik

Darah vena dengan penambahan antikoagulan EDTA dibaca menggunakan alat analisis sel darah otomatis kemudian dilihat hasilnya. Cara langsung menghitung trombosit dengan menggunakan alat *electronic particle counter* mempunyai keuntungan salah satunya tidak melelahkan petugas laboratorium jika harus banyak melakukan pemeriksaan menghitung trombosit. Akan tetapi cara ini masih dilekati macam-macam kelemahan, yaitu jika hendak memakainya perlu mengadakan kontrol dengan ketat. (Gandosoebrata, 2010)

E. Faktor Kesalahan dalam Menghitung Jumlah Trombosit

➤ Pra Analitik

a. Persiapan Pasien Persiapan pasien terdiri dari menanyakan pasien terlebih dahulu apakah pasien tersebut puasa atau tidak, sebelumnya telah mengkonsumsi obat atau tidak.

b. Persiapan Peralatan

- 1) Memakai pipet basah
- 2) Kamar hitung atau kaca penutup kotor
- 3) Letaknya kaca penutup salah pada persiapan peralatan

➤ Analitik

Terlalu lamban dalam menangani sampel atau homogenisasi sehingga dapat terjadi terbentuknya bekuan darah (*human error*), dapat disebabkan oleh prosedur kalibrasi yang tidak tepat, kurang optimalnya komponen alat, atau kerusakan reagensia. Kesalahan acak biasanya diakibatkan tidak stabilnya *instrument*. (Sukorini, 2010)

➤ Pasca Analitik

Kesalahan pada tahap ini sifatnya kesalahan administrasi, misalnya salah menuliskan hasil jumlah trombosit.

F. Hematology Analyzer

Hematology analyzer adalah alat yang digunakan untuk memeriksa darah lengkap dengan cara menghitung dan mengukur sel-sel darah secara otomatis. Alat ini dapat digunakan dalam bidang kesehatan atau kedokteran. Alat ini dapat digunakan untuk memeriksa darah lengkap dengan cara mengukur serta menghitung sel darah dengan cara otomatis berdasarkan impedansi aliran listrik atau berkas cahaya terhadap sel-sel yang dialui. Keuntungan dan Kerugian Keuntungan dan kerugian menggunakan hematology analyzer sebagai berikut: Keuntungannya yaitu, sampel yang tidak terlalu banyak, efektivitas waktu, ketepatan hasil pemeriksaan. Dan kerugian yang dimiliki, tidak mampu menghitung sel yang abnormal. Pemeriksaan yang dilakukan oleh hematology analyzer ini memiliki kelemahan seperti dalam hal menghitung sel-sel yang abnormal seperti dalam pemeriksaan hitung jumlah sel, ada saja kemungkinan nilai dari hasil hitung leukosit atau trombosit adalah rendah dikarenakan ada beberapa sel yang tidak terhitung sebab sel tersebut memiliki bentuk yang tidak normal.

Prinsip Kerja : Pengukuran dan penyerapan sinar akibat interaksi sinar yang mempunyai panjang gelombang tertentu dengan larutan atau sampel yang dilewatinya. Alat ini bekerja berdasarkan prinsip flow cytometer . Flow cytometri adalah metode pengukuran (metri) jumlah dan sifat-sifat sel (cyto) yang dibungkus oleh aliran cairan (=flow) melalui celah sempit Ribuan sel dialirkan melalui celah tersebut sedemikian rupa sehingga sel dapat lewat satu per satu, kemudian dilakukan penghitungan jumlah sel dan ukurannya. Alat ini juga dapat memberikan informasi intraseluler, termasuk inti sel.

G. Homogenisasi

Homogenisasi darah dengan antikoagulan yang tidak sempurna atau keterlambatan homogenisasi menyebabkan terbentuknya bekuan darah (Praptomo, 2018). Homogenisasi dapat dilakukan dengan dua cara yaitu:

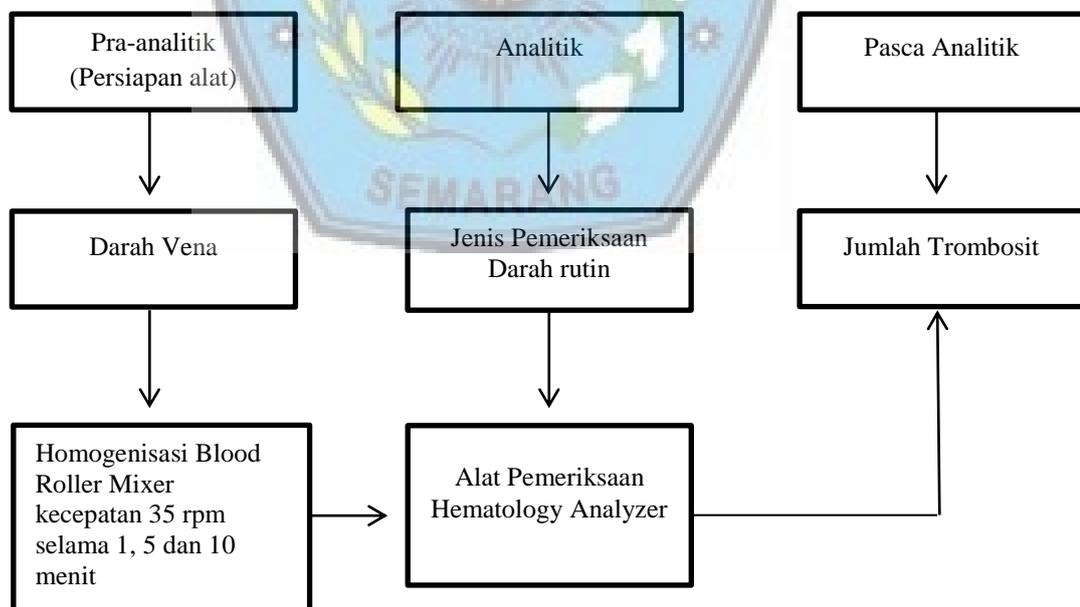
a. Manual

Homogenisasi sampel secara manual dilakukan menggunakan antikoagulan dengan cara memutar-mutar tabung 4-5 kali atau membolak-balikkan tabung 5-10 kali dengan lembut (Krisma, 2014).

b. Menggunakan Alat (*Roller Mixer*)

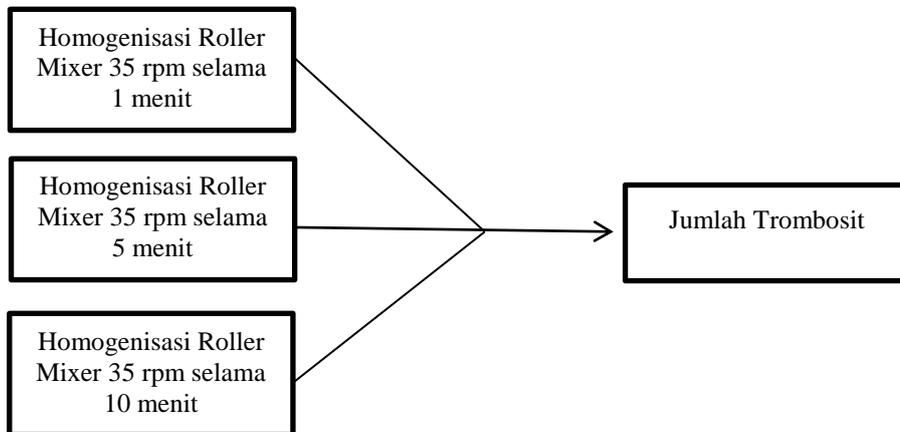
Blood Roller Mixer merupakan alat pengocok darah dengan gulungan atau rol yang berputar secara horizontal. Alat ini berfungsi untuk menghomogenkan darah atau mengocok sampel darah dalam sebuah venoject (tabung hampa udara steril) sebelum diproses oleh alat *Hematology Analyzer*

H. Kerangka Teori



Gambar 1. Kerangka Teori

I. Kerangka Konsep



Gambar 2. Kerangka Konsep

J. Hipotesis

Terdapat perbedaan hasil jumlah trombosit sampel yang dihomogenkan menggunakan alat *Blood Roller Mixer* selama 1 menit, 5 menit dan 10 menit kecepatan 35 rpm.