

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Darah

2.1.1 Definisi Darah

Darah adalah Jaringan cair yang terdiri dari dua bagian. Bahan intra seluler adalah cairan yang disebut plasma yang di dalamnya terdapat unsur-unsur padat, yaitu sel darah merah. Volume darah secara keseluruhan kira-kira merupakan satu perdua belas berat badan atau kira-kira 5 liter. Sekitar 55 persen adalah cairan, sedangkan 45 persen sisanya terdiri atas sel darah. Angka ini dinyatakan dalam hematokrit (Pearce,2009).

Darah adalah cairan merah pekat. Warnanya merah cerah di dalam arteri (sudah di oksigenisasi) dan berwarna merah ungu gelap di dalam vena (deoksigenisasi), setelah melepas sebagian oksigen ke jaringan. Darah bersifat alkali dan pH-nya hanya sedikit bervariasi sepanjang kehidupan karna sel-sel badan, sehingga volum rata-ratanya adalah 3-4 liter (Watson,2002).

2.1.2 Fungsi Darah

Secara umum fungsi darah adalah sebagai berikut :

- a. Alat transport makanan, yang diserap dari saluran cerna dan diedarkan keseluruh tubuh.
- b. Alat transportasi oksigen, yang diambil dari paru-paru atau insang untuk dibawa keseluruh tubuh.

- c. Alat transport antar jaringan dari bahan-bahan yang diperlukan oleh suatu jaringan dibuat oleh jaringan lain.
- d. Mempertahankan kesehatan dinamis (hemostatis) dalam tubuh, mengatur keseimbangan distribusi air dan mempertahankan keseimbangan asam basa sehingga pH darah dan cairan tubuh tetap dalam keadaan yang seharusnya.
- e. Mempertahankan tubuh dari agresi benda atau senyawa asing yang umumnya selalu dianggap mempunyai potensi menimbulkan ancaman (Sadikin, 2002).

2.1.3 Sel Darah

Sel darah teridir atas 3 jenis yaitu:

a. Eritrosit atau darah merah

Eritrosit merupakan sel yang telah berdiferensiasi dan mempunyai fungsi khusus untuk transfor oksigen. Selnya berbentuk cakram (bikonkdiap) bila dilihat pada bidang datar bentuknya bundar. Jumlah eritrosit jauh lebih besar dari pada unsur darah lain (Syaifuddin,2009).

Eritrosit berbentuk cakram bikonkaf dengan diameter sekitar 7,5 mikron, tebal bagian tepi 2 mikron dan bagian tengah 1 mikron atau kurang, tersusun atas membran yang sangat tipis dan tidak mempunyai inti sel (Tarwoto dan wartonah,2008).

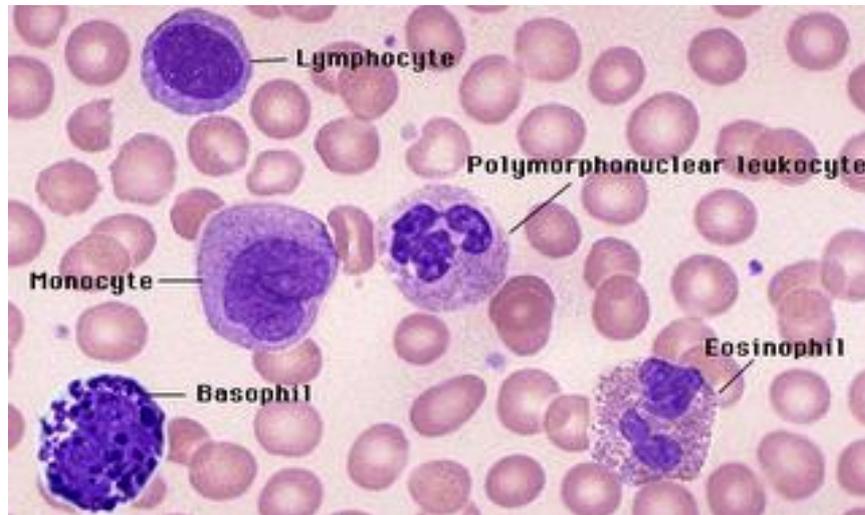


Gambar 2.1
Eritrosit atau sel darah merah
(Sumber: Tarwonto dan Wartonah,2008).

b. Leukosit atau sel darah putih

Leukosit merupakan sel-sel yang berinti, tidak berwarna dan bentuknya lebih besar dari eritrosit, tetapi jumlahnya lebih sedikit dari eritrosit. Dalam setiap mm^3 darah terdapat 6.000 sampai 10.000 leukosit (pearce,2009).

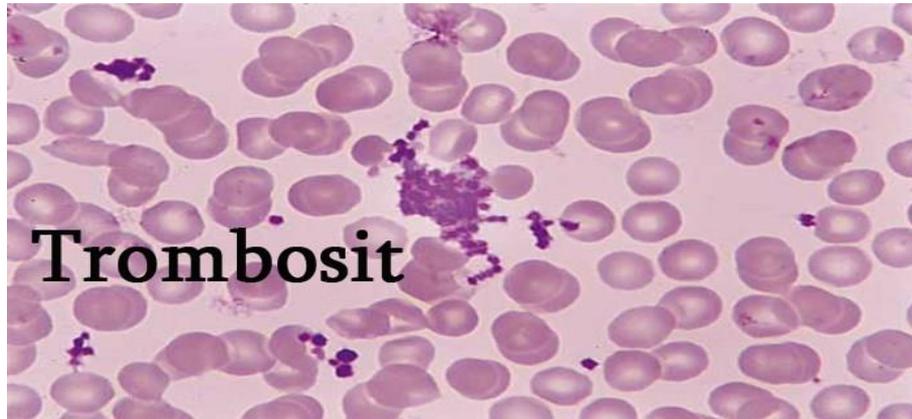
Ada dua golongan leukosit yaitu leukosit bergranula dan leukosit tidak bergranula. Leukosit bergranula terbagi menjadi neutrofil, eosinofil dan basofil sedangkan leukosit yang tidak bergranula terbagi menjadi limfosit dan monosit (Syaifuddin,2009).



Gambar 2.2
Leukoisit
 (Sumber: Dacie and Lewis,2010).

c. Trombosit atau Kepingan Darah

Trombosit merupakan sel kecil kira-kira sepertiga ukuran sel darah merah. Terdapat 150.000 sampai 400.000 trombosit dalam setiap mm^3 darah. Memiliki masa hidup sekitar 1-2 minggu atau kira-kira 8 hari. Berperan penting dalam proses pengumpulan darah (Pearce,2009)



Gambar 2.3
Trombosit
(Sumber: Dacie and Lewis, 2010).

PLASMA

2.1.3.1 Definisi

Plasma darah adalah cairan bening kekuningan yang dalam reaksi bersifat alkali. Plasma terdiri dari 92% air dan mengandung campuran kompleks zat organik dan anorganik (Sloane, 2004). Warna kuning atau kuning tua pada keadaan-keadaan fisiologis atau patologis dimana kadar bilirubin darah meningkat misalnya pada neonatus, hepatitis infectiosa. Berwarna seperti susu dimana kadar kolesterol meninggi. Nampak keruh pada multiple myeloma, berwarna merah atau seperti air daging bilamana ada hemolisis dari eritrosit. Warna plasma pucat pada hipokromik mikrositik anemia (Wirawan, 1996).

2.2 Pembuluh Darah Vena

2.2.1 Definisi Pembuluh Darah Vena

Pembuluh darah vena adalah pembuluh darah yang membawa darah rendah oksigen (terorganisasi atau miskin oksigen) kecuali untuk vena paru, yang membawa darah beroksigen dari paru-paru kembali ke jantung. Karena darah vena kurang oksigen maka warna darah vena sistematik jauh lebih gelap dan lebih merah kebiruan dari darah arteri normal. Pembuluh darah vena merupakan kebalikan dari pembuluh arteri yaitu berfungsi membawa darah kembali ke jantung. Bentuk dan susunannya hampir sama dengan arteri. Katup pada vena terdapat di sepanjang darah. Katup tersebut berfungsi untuk mencegah darah tidak kembali lagi ke sel atau jaringan (Syaifuddin, 2009).

2.2.2 Fungsi Pembuluh Darah Vena

Pembuluh darah vena berdinding tipis dan dapat mengembang. Vena menampung rendah. Darah vena berwarna lebih tua dan agak ungu karena banyak dari oksigennya diberikan kepada jaringan. Bila sebuah vena terpotong maka darah akan mengalir keluar ke arus yang rata (Pearce, 2009).

2.2.3 Lokasi Pengambilan Darah Vena

Lokasi pengambilan darah vena pada orang dewasa dipakai salah satu vena dalam fossa cubiti biasanya vena mediana cubiti karena memiliki fiksasi yang baik sehingga mempermudah pekerjaan (Gandasoebrata, 2007).

Selain vena mediana cubiti lokasi yang sering dipakai sebagai pilihan kedua yaitu vena *cephalic* yaitu vena yang sejajar dengan ibu jari dan pilihan ketiga yaitu vena *basilica* yaitu vena yang sejajar dengan jari kelingking.



Gambar 2.4 lokasi pengambilan darah vena
(Sumber: Pearce,2009)

2.2.4 Kesalahan Dalam Pengambilan Darah Vena

Kesalahan yang sering dilakukan dalam pengambilan darah vena adalah

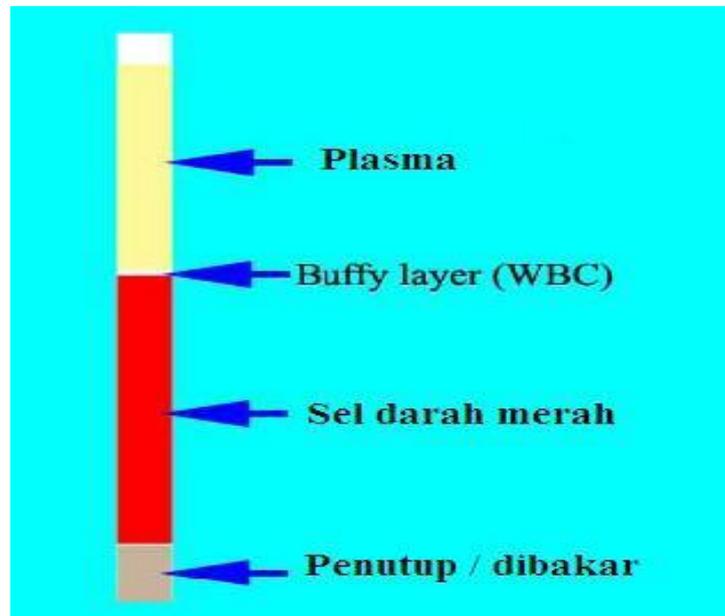
1. Mengenakan ikatan pembendung terlalu lama atau terlalu keras, dapat mengakibatkan hemokonsentrasi.
2. Terjadinya bekuan dalam spuit karena lambatnya bekerja.
3. Menggunakan jarum dan spuit yang basah.
4. Terjadinya bekuan dalam botol darah tidak tercantum merata dengan anti koagulan (Gandasoebrata,2007).

2.3 Hematokrit

2.3.1 Definisi Hematokrit

Hematokrit adalah perbandingan bagian dari darah yang mengandung eritrosit terhadap volume seluruh darah yang dihitung dalam % (Sutedjo,2009).Pemeriksaan hematokrit merupakan salah satu metode yang paling teliti dan paling simple dalam mendeteksi derajat anemia atau polisitemia. Nilai hematokrit juga digunakan untuk menghitung nilai eritrosit rata-rata. Biasanya nilai itu ditentukan dengan darah vena atau darah kapiler (Gandasoebrata,2007). Pemeriksaan hematokrit dapat dilakukan dengan cara makro dan mikro. Yaitu dengan cara bersekala 0-100. Sedangkan cara mikro digunakan tabung kapiler dengan panjang 75 mm dan diameter 1,5 mm.

Metode makro, menggunakan sentrifus yang cukup besar, untuk memadatkan sel-sel darah merah dan membutuhkan waktu \pm 30 menit. Sedangkan pada metode mikro menggunakan sentrifus mikrohematokrit yang mencapai kecepatan yang jauh lebih tinggi, maka dari itu lamanya pemusingan dapat diperpendek (Gandasoebrata,2007).Pemeriksaan hematokrit metode makro bahan yang digunakan adalah darah vena. Sedangkan pemeriksaan hematokrit metode mikro dapat digunakan darah kapiler dan darah vena. Pemeriksaan hematokrit baik metode makro maupun metode mikro terdapat lapisan *Buffy coat* yang letaknya diantara lapisan sel darah merah dan plasma. Lapisan ini terdiri dari leukosit dan trombosit yang berwarna kelabu kemerahan atau keputih-putihan. Dalam keadaan normal tingginya lapisan *buffy coat* 0,1 mm sampai dengan 1 mm. Tinggi 0,1 mm kira-kira sesuai dengan $1000 \text{ leukosit/mm}^3$. Tinggi *buffy coat* yang masih dalam *range* normal berjumlah berarti benar (Dacie and Lewis,2010).



Gambar 2.4
Tabung kapiler yang telah di sentrifus
 (sumber: Turgeon,2007).

2.3.2 Macam-Macam Cara Pemeriksaan Hematokrit

2.3.2.1 Pemeriksaan hematokrit dengan cara konvensional

Kekurangan dalam melakukan pemeriksaan hematokrit mikro adalah penutupan ujung kapiler yang tidak rapat, karena hal tersebut dapat menyebabkan kebocoran tabung kapiler saat di sentrifus. Sehingga dapat menyebabkan nilai hematokrit dari tabung kapiler sangat sah (Variabilitasnya ganya 1-2%) (Mahode,2011).

2.3.2.2 Pemeriksaan dengan cara otomatis (Hematology Analyzer)

Pemeriksaan hematokrit dengan hematolgy analyzer menggunakan sysmex KX-21. Pada sysmex KX-21 menggunakan 3 detector block 2 dan 2 jenis reagen

untuk analisis darah. Pada pemeriksaan hematokrit menggunakan symex KX-21 reagen yang digunakan adalah cell pack yang berfungsi pencerahan atau diluents, stromatolyzer dan cell clean yang memiliki prinsip yaitu metode deteksi berdasarkan tinggi eritrosith. Dimana nilai hemtokrit didapat dari perbandingan antara volume eritrosit dengan volume darah keseluruhan dinyatakan dalam %

2.3.3 Faktor Yang Mempengaruhi Hematokrit

2.3.3.1 Faktor Invivo

a. Eritrosit

Faktor ini sangat penting pada pemeriksaan hematokrit karena eritrosit merupakan sel yang diukur dalam pemeriksaan. Hematokrit dapat meningkat yaitu peningkatan jumlah sel darah merah dan nilai hematokrit dapat menurun pada anemia yaitu penurunan kualitas sel-sel darah merah dalam sirkulasi.

b. Plasma

Pemeriksaan plasma harus pula diamati terhadap adanya hemolisis. Keadaan fisiologis atau patofisiologis pada plasma dapat mempengaruhi pemeriksaan hematokrit.

c. Viskositas Darah

Efek Hematokrit terhadap viskositas darah adalah makin besar prosentase sel darah maka makin banyak pergeseran diantara lapisan-lapisan darah, pergeseran inilah yang menentukan viskositas. Oleh karena itu, viskositas darah meningkat secara drastis ketika hematokrit meningkat.

Terdapat beberapa kesalahan yang mungkin terjadi dalam pemeriksaan hematokrit seperti :

1. Penggunaan antikoagulan EDTA yang lebih dari kadar 1,5 mg/ml darah mengakibatkan eritrosit mengerut sehingga nilai hematokrit akan turun.
2. Bahan pemeriksaan yang ditunda lebih dari 6 jam akan meningkatkan hematokrit.
3. Bahan pemeriksaan tidak di campur hingga homogen sebelum pemeriksaan dilakukan.
4. Darah yang digunakan untuk pemeriksaan tidak boleh mengandung bekuan.
5. Kecepatan dan lamanya pemusingan harus sesuai.
6. Pemakaian mikro sentrifus dalam waktu yang lama mengakibatkan alat menjadi panas sehingga dapat mengakibatkan hemolisis.
7. Lapisan *buffycoat* tidak turut dibaca tetapi hal ini sulit diatasi.
8. Endapan atau lisis dari eritrosit dapat terjadi jika salah satu ujung pipet kapiler disumbat dengan cara dibakar.
9. Penguapan plasma terjadi selama pemusingan atau bila pipet kapiler yang akan dibaca dibiarkan terlalu lama.
10. Pembacaan yang salah (wirawan,dkk,1996).

d. Antikoagulan EDTA (Ethylene Diamine Tetra Acetat)

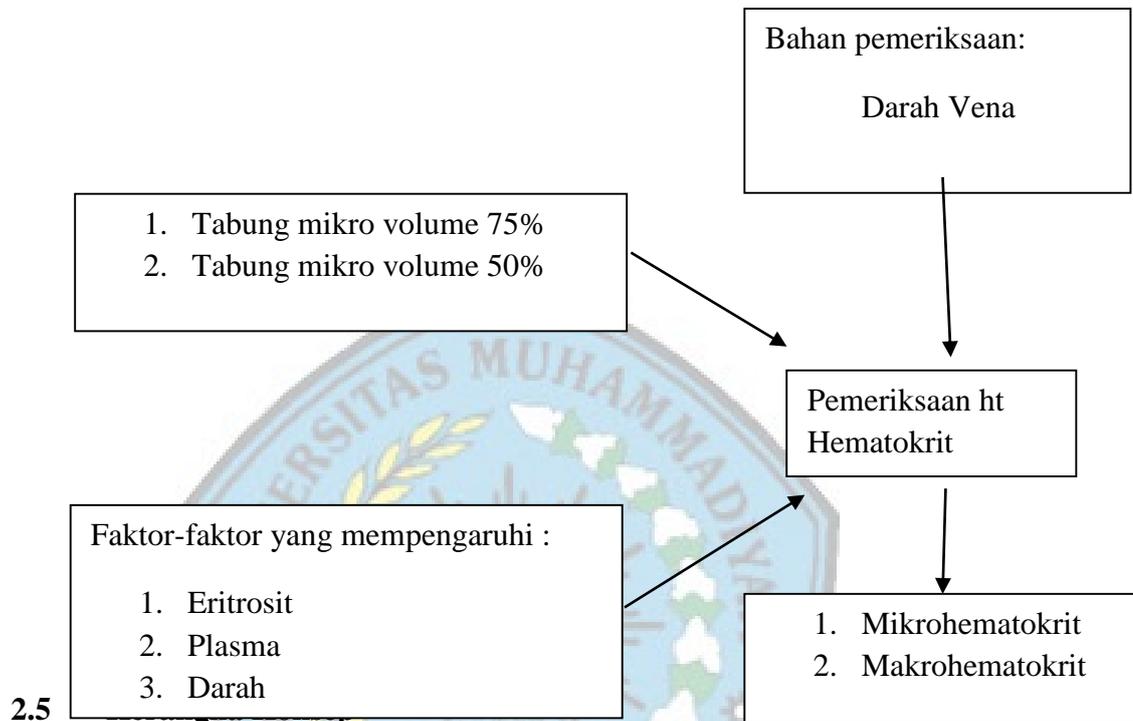
Antikoagulan EDTA (Ethylene Diamine Tetra Acetat) merupakan antikoagulan yang biasa digunakan dalam pemeriksaan hematologi seperti penetapan kadar hemoglobin, hitung jumlah leukosit, eritrosit, trombosit, retikulosit, hematokrit dan penetapan laju endap darah (LED) (Ganda soebrata, 2007).

Antikoagulan EDTA biasanya digunakan dalam banyak garam seperti garam natrium (Na_2EDTA) dan kalium ($\text{K}_2\text{EDTA}/\text{K}_3\text{EDTA}$) yang mana keduanya bersifat hiperosmolar sehingga dapat menyebabkan eritrosit mengerut. Garam-garam mengubah ion kalsium darah menjadi bentuk yang bukan ion. Jika menggunakan EDTA lebih dari 2mg per ml darah maka nilai hematokrit menjadi lebih rendah dari yang sebenarnya (R. Gandasoebata, 2007). Pemeriksaan menggunakan antikoagulan EDTA sebaiknya dilakukan segera, apabila terjadi penundaan dapat disimpan dalam almari pendinginan dengan suhu 4°C dalam waktu 24 jam karena penyimpanan tersebut tidak akan menyebabkan penyimpanan bermakna pada hasil pemeriksaan kecuali untuk pemeriksaan jumlah trombosit dan nilai hematokrit (R. Gandasoebata, 2007). Pemakaian antikoagulan berlebihan akan menyebabkan eritrosit mengerut. Mengerutnya eritrosit sangat berpengaruh terhadap hasil pemeriksaan terutama pada pemeriksaan mikrohematokrit (R. Gandasoebata, 2007).

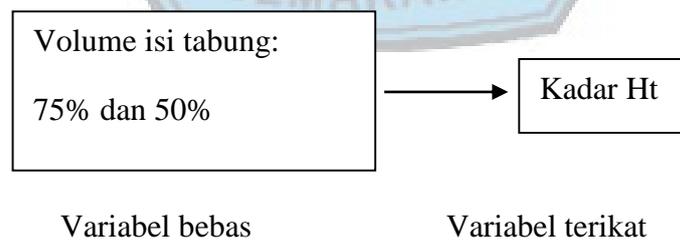
Pengisian Volume Tabung 75% Dan 50% yaitu dalam Masyarakat Metode hematokrit dalam pengisian tabung yaitu tidak sepenuhnya diisi semua, Ada yang 75% dan 50%, karena dalam metode ini saat melakukan sentrifugasi tabung tidak diperkenankan untuk disini full, maka dari itu ada yang berinisiatif mengisi setengah tabung yaitu 50% dan tabung 75% karena untuk menghindari tabung agar tidak terisi full karena akan ditutup menggunakan malam sebagai perekat saat sentrifugasi supaya darah tidak tumpah. Kemudian disini akan di teliti menurut pengalaman yang saya saksikan dimasyarakat dalam proses pemeriksaan

hematokrit metode mikro yaitu dengan pengisian tabung yang berbeda, adakah perbedaan dalam pengisian volume tabung tersebut dengan pengisian 75% dan 50%

2.4 Kerangka Teori



Kerangka Konsep yang akan digunakan dalam penelitian ini yaitu:



2.6 Hipotesis

perbedaan kadar hematokrit pada pengisian volume tabung 75% dan 50%