

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Darah

2.1.1 Pengertian Darah

Darah adalah jaringan cair yang dibagi menjadi dua bagian yaitu plasma darah sebanyak 55% dan sel darah sebanyak 45%. Sel darah dibagi menjadi tiga jenis yaitu sel darah merah, sel darah putih dan platelet atau trombosit (Pearce, 2006).

2.1.2 Fungsi Sel Darah

Sel darah merah atau eritrosit berfungsi untuk mengangkut oksigen yang berasal dari paru-paru dan membawa ke seluruh jaringan tubuh serta mengangkut karbondioksida yang ada di dalam jaringan tubuh ke paru-paru. Sel darah putih atau leukosit berfungsi untuk pertahanan tubuh dari benda asing. Platelet atau trombosit berfungsi dalam proses pembekuan darah (Pearce, 2006).

2.2 Sel Darah Putih

2.2.1 Definisi Sel Darah Putih

Sel darah putih atau leukosit merupakan salah satu unit yang aktif dari pertahanan tubuh. Leukosit sebagian besar diproduksi di sum-sum tulang seperti granulosit, monosit dan sedikit limfosit sedangkan sebagian diproduksi di jaringan limfe seperti limfosit dan sel-sel plasma. Manfaat leukosit sesungguhnya adalah untuk dikirim ke bagian yang terinfeksi atau peradangan yang serius (Guyton, AC. 1997)

2.2.2 Fungsi Sel Darah Putih

1. Fungsi reparatif

Sel darah putih berfungsi untuk mencegah terjadinya kerusakan sel sekaligus memperbaiki sel yang rusak. Sel yang berperan untuk menjalankan fungsi ini adalah sel basofil (Evelyn, 2009).

2. Fungsi defensif

Sel darah putih berfungsi sebagai pertahanan tubuh pertama yang melawan benda asing seperti bakteri, parasit atau virus penyebab infeksi dan penyakit yang masuk ke dalam tubuh. Sel yang berperan sebagai antibodi adalah monosit, limfosit dan netrofil (Evelyn, 2009).

2.2.3 Jenis Sel Darah Putih

Menurut Sacher A Ronald pada bukunya tahun 2004, sel darah putih dapat dibagi menjadi 2 jenis diantaranya :

1. Sel Granulosit

Sel granulosit mempunyai karakteristik pada dimana terdapat butiran granul yang spesifik di bagian sitoplasma. Sel darah putih sebagian besar didominasi oleh sel granulosit dengan prosentase 75%. Jenis sel darah putih yang termasuk sel granulosit yaitu sel netrofil, eosinofil dan basofil.

2. Sel Agranulosit

Sel darah putih jenis agranulosit tidak mempunyai butiran granul spesifik dan mempunyai inti sel yang teratur. Sel darah putih yang termasuk jenis sel agranulosit diantaranya sel limfosit dan monosit.

2.2.4 Pembentukan Sel Darah Putih

Pembentukan sel darah putih atau leukosit yang terjadi di sum-sum tulang disebut granulopoiesis. Pemebelahan leukosit terjadi secara mitosis yang kemudian dilepaskan oleh sum-sum tulang ke dalam sirkulasi darah (Sacher, 2004).

Sel yang diproduksi di sum-sum tulang terutama granulosit tidak langsung ditransfer ke sirkulasi darah dan disimpan sampai sel tersebut diperlukan. Granulosit akan hidup selama 4-8 jam di sirkulasi darah setelah dikeluarkan oleh sum-sum tulang dan akan hidup di jaringan selama 4-5 jam. Keadaan infeksi yang berat membuat masa hidup sel berkurang. Hal ini disebabkan karena granulosit dengan cepat menuju ke bagian jaringan yang mengalami infeksi untuk melakukan fungsinya.

Monosit hanya memiliki masa edar 10-20 jam di dalam sirkulasi darah sebelum masuk jaringan. Di dalam jaringan monosit memperbesar ukurannya untuk menjadi makrofag jaringan. Dalam bentuk makrofag, monosit dapat hidup berbulan-bulan bahkan bertahun-tahun.

Limfosit akan tetap berada di sirkulasi darah. Limfosit akan kembali ke jaringan dan kembali memasuki limfe dan kembali ke jaringan limfoid. Masa hidup limfosit tergantung pada kebutuhan tubuh akan sel tersebut (Handayani dan Haribowo, 2008).

2.3 Nilai Normal

Nilai normal jumlah leukosit dapat dibedakan berdasarkan umur.

Bayi baru lahir	$= 10 - 25 \times 10^3 \text{ sel / mm}^3$
Anak-anak 1 tahun	$= 6 - 18 \times 10^3 \text{ sel / mm}^3$
Anak-anak 7 tahun	$= 6 - 15 \times 10^3 \text{ sel / mm}^3$
Anak-anak 8 – 12 tahun	$= 4.5 - 13.5 \times 10^3 \text{ sel / mm}^3$
Dewasa	$= 4 - 10 \times 10^3 \text{ sel / mm}^3$ (Hoffbrand, 2005).

2.4 Metode Pemeriksaan

Hitung jumlah leukosit dapat dilakukan dengan 2 cara yaitu dengan cara manual dan cara otomatis. Masing-masing cara baik manual maupun otomatis mempunyai kekurangan dan kelebihan.

Kelebihan menggunakan cara manual adalah biaya yang dikeluarkan untuk alat dan reagen lebih terjangkau dibandingkan menggunakan cara otomatis, melatih ketelitian analis dalam menghitung jumlah sel leukosit. Kekurangan dari cara manual yaitu membutuhkan waktu yang cukup lama untuk menghitung selain itu tidak jarang terjadi human eror.

Kelebihan menggunakan cara otomatis adalah lebih efisien waktu sedangkan kekurangannya adalah biaya untuk alat dan reagen cukup mahal dan membutuhkan kalibrasi dalam waktu yang telah ditentukan agar hasil tetap akurat.

Hitung jumlah leukosit secara manual menggunakan larutan pengencer turk dan HCl. Larutan turk mengandung asam asetat 2% dan gentian violet 1%. Sehingga warna leukosit menjadi ungu muda. Larutan turk berfungsi untuk melisiskan sel selain leukosit. Penggunaan HCl mempunyai kekurangan yaitu sel

leukosit tidak terwarnai sehingga akan sulit menghitung sel, namun fungsinya sama dengan larutan turk. (Ganda Soebrata, 2006)

2.5 Faktor Yang Mempengaruhi Jumlah Leukosit

2.5.1 Fator Yang Mempengaruhi Secara Internal

Terdapat beberapa faktor yang mampu mempengaruhi jumlah leukosit seperti jenis kelamin, usia, tempat ketinggian dan kondisi masing-masing individu. Diantara faktor yang sangat mempengaruhi jumlah leukosit adalah kondisi tubuh seseorang.

2.5.2 Faktor Yang Mempengaruhi Secara Eksternal/Laboratoris

a. Pra Analitik

Beberapa faktor kesalahan yang ada pada proses analitik meliputi kesalahan pada pengambilan darah, tidak tepat perbandingan volume darah dan antikoagulan, homogenisasi, terjadinya waktu penundaan pemeriksaan, suhu penyimpanan, tidak tepat dalam pemipetan darah maupun reagen, kekeliruan dalam menulis data pasien.

b. Analitik

Faktor pada proses analitik untuk metode manual sebagian besar terdapat pada human eror, kesalahan pada pembacaan di bilik hitung.

c. Paska Analitik

Faktor kesalahan pada proses ini meliputi kekeliruan dalam kalkulasi hasil, kekeliruan penulisan hasil pada lembar hasil.

2.6 Spesimen

Sampel darah yang digunakan sebaiknya menggunakan darah kapiler dan darah vena. Penggunaan sampel darah vena sebaiknya ditambah antikoagulan dengan tujuan menghindari terjadi pembekuan. Antikoagulan yang baik dipakai adalah EDTA. Penggunaan antikoagulan selain EDTA seperti oxalat maupun heparin tidak disarankan karena penggunaan oxalat dapat menyebabkan terjadinya perubahan morfologi leukosit dan eritrosit sedangkan heparin dapat menyebabkan perubahan ciri khas leukosit dan trombosit serta menyebabkan timbulnya warna dasar biru kehitaman bila sediaan diwarnai dengan Wright (Riswanto, 2013).

Penggunaan antikoagulan EDTA sangat dianjurkan untuk pemeriksaan hematologi karena EDTA tidak menyebabkan perubahan morfologi sel, namun sebaiknya hindari penundaan pemeriksaan. Batas penundaan pemeriksaan darah EDTA kurang dari 2 jam setelah pengambilan darah (Purwanto AP, 1995).

2.7 Anti koagulan

2.7.1 Definisi Antikoagulan

Antikoagulan adalah zat yang berfungsi untuk mencegah pembekuan darah. Pemberian antikoagulan pada darah yang segar akan membuat darah terbagi menjadi dua lapisan yaitu plasma darah dan korpuskuli atau sel darah sedangkan darah tanpa antikoagulan akan terbentuk serum darah (Kiswari, 2010).

2.7.2 Macam-Macam Antikoagulan

Ada 4 macam antikoagulan yang biasa dipakai untuk pemeriksaan, menurut Ganda Soebrata (2008) diantaranya:

1. EDTA (*Ethilen diamin tetra acetat*)

EDTA memiliki kelebihan dibanding antikoagulan lain yaitu tidak berpengaruh pada sel darah sehingga baik untuk pemeriksaan hematologi. Biasanya EDTA tersedia dalam bentuk garam natrium dan garam kalium yang berfungsi untuk mengikat ion kalsium sehingga garam kalsium tidak larut.

EDTA sendiri terdiri dari 3 jenis, yaitu dipotassium EDTA (K_2EDTA), tripotassium EDTA (K_3EDTA) dan dinatrium EDTA (Na_2EDTA). Dinatrium EDTA dan dipotassium EDTA biasanya tersedia dalam bentuk kering sedangkan tripotassium EDTA tersedia dalam bentuk cair.

Perbandingan volume darah untuk penggunaan EDTA kering adalah sekitar 1-1,5 mg untuk 1 ml darah, sedangkan perbandingan volume untuk EDTA cair adalah 1 tetes (50ul) EDTA 10% untuk 1 ml darah.

2. Natrium Citrat

Prinsip kerja dari natrium citrat adalah mengendapkan ion kalsium. Konsentrasi dari natrium citrat yang biasa digunakan untuk pemeriksaan LED dan koagulasi 3,8%.

3. Heparin

Fungsi dari heparin adalah menghambat aktifitas thrombin. Heparin baik digunakan untuk pemeriksaan OFT (osmotic fragility tes) dan tidak dianjurkan untuk membuat apusan darah tepi karena akan menyebabkan hasil pewarnaan

pada preparat menjadi gelap. Perbandingan volume heparin dengan darah adalah 10 ml darah dengan heparin 0,1 ml atau 0,1 mg. Kekurangan antikoagulan ini adalah sifatnya sedikit toksik dan harganya yang cukup mahal.

4. Double Oksalat

Double oksalat ini mengandung ammonium oksalat dan kalium oksalat dengan perbandingan 3:2. Perbandingan double oksalat dengan volume darah yaitu 2mg double oksalat untuk 1ml darah.

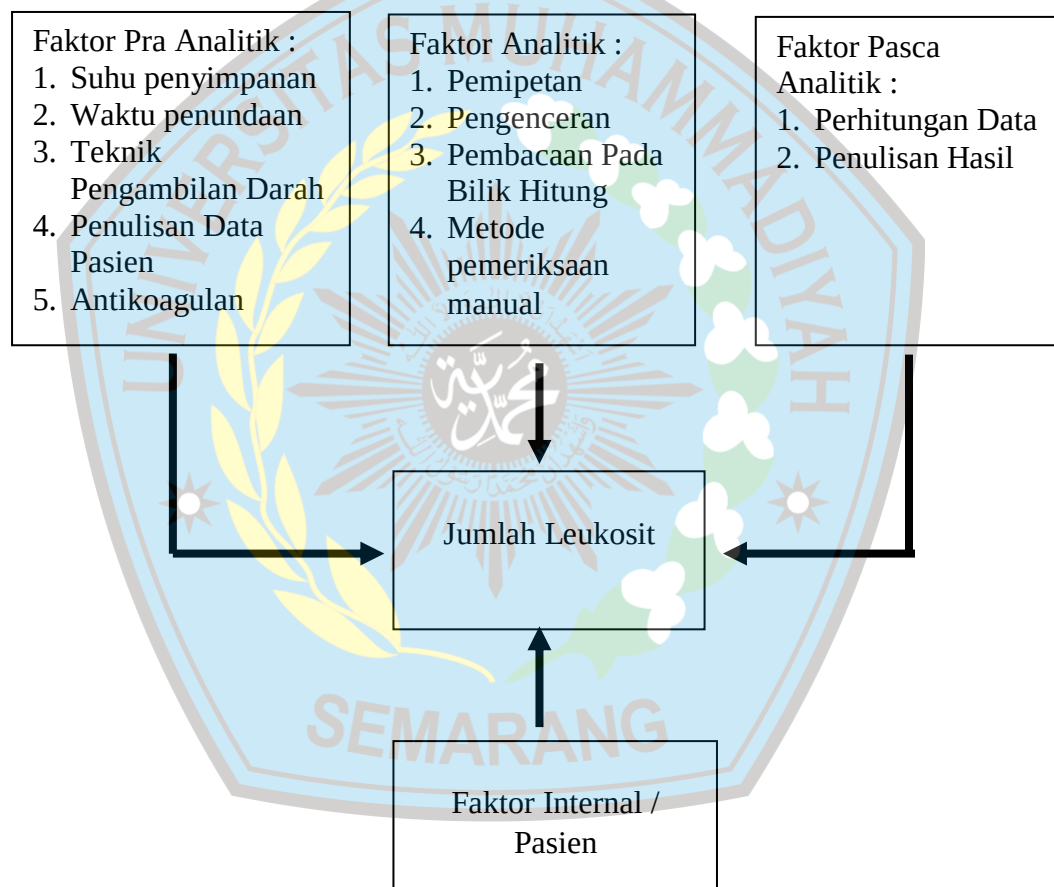
2.7.3 Pengaruh EDTA Terhadap Jumlah Lekosit

Pemeriksaan yang menggunakan sampel darah EDTA sebaiknya tidak mengalami penundaan. Penundaan akan mempengaruhi hasil terutama untuk pemeriksaan jumlah sel leukosit, apabila terpaksa harus ditunda maka penting untuk memperhatikan batas waktu penundaan. Batas waktu penundaan untuk pemeriksaan jumlah leukosit yang disimpan pada suhu kamar paling lambat 2 jam setelah proses pengambilan sampel, jika lebih dari 2 jam maka akan terjadi perubahan pada bentuk sel leukosit (Heckner, 1999).

Penyimpanan sampel pada suhu kamar mempunyai batas waktu yang berbeda untuk setiap sel. Pemeriksaan kadar hemoglobin relatif stabil 24 jam, pemeriksaan retikulosit tidak lebih dari 6 jam, hitung jumlah eritrosit tidak lebih dari 6 jam, hitung jumlah leukosit tidak lebih dari 2 jam, Laju Endap Darah tidak lebih dari 2 jam, hitung jumlah trombosit tidak lebih dari 1 jam, sediaan apusan darah tepi tidak lebih dari 1 jam (Gandasoebrata, 2007).

Penundaan hitung jumlah leukosit lebih dari 2 jam dapat menyebabkan sel leukosit lisis, vakuolisasi, degranulasi, hipersegmentasi dan disintegrasi oleh karena itu penundaan pemeriksaan jumlah leukosit sangat tidak dianjurkan. Penundaan diperbolehkan apabila terjadi keadaan yang mendesak seperti terlalu banyak sampel yang harus diperiksa. (Nurrahmat,2005).

2.8 Kerangka Teori



2.9 Kerangka Konsep



2.10 Hipotesis

Adanya perbedaan jumlah leukosit pada sampel yang segera diperiksa dengan penundaan waktu 2 jam, 4 jam, 6 jam pada suhu ruang 25 – 27°C dan suhu lemari es 2 - 4°C.

