

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Demam Tifoid**

##### **2.1.1 Definisi**

Demam tifoid merupakan salah satu penyakit infeksi pada usus yang di sebabkan *Salmonella typhosa*. Demam tifoid masih menjadi penyakit yg endemik di Indonesia dengan angka kejadian yang masih tinggi. Juga menjadi masalah di masyarakat yang kondisi lingkungannya yang tidak bersih (Irawati dan Hanriko, 2016).

##### **2.1.2 Patogenesis**

Demam tifoid di sebabkan karena endotoksin dari *salmonella typhi* akan merangsang sintesa yang pelepasan zat pirogan oleh lekosit pada jaringan yang meradang. Selanjutnya zat pirogan yang beredar di darah akan menyebabkan gejala timbul demam (Rampengan Lourentz, 2007).

#### **2.2 Darah**

##### **2.2.1 Definisi**

Darah adalah bagian dari sistem transport tubuh, merupakan jaringan yang terbentuk dari cairan yang terdiri dari dua bagian yaitu plasma darah dan sel-sel darah. Elemen dalam darah terdiri dari eritrosit (sel darah merah), lekosit (sel darah putih), dan trombosit (keping-keping darah). Lekosit terdiri dari neutrofil batang, neutrofil segmen, eosinofil, basofil, limfosit, monosit (Anonim,1989).

### 2.2.2 Fungsi Darah

1. Sebagai sistem transport dalam tubuh, mengantarkan semua bahan kimia, oksigen dan sari makanan yang diperlukan untuk tubuh supaya fungsi normalnya di jalankan
2. Darah merah mengantarkan oksigen ke jaringan sehingga karbondioksida akan tersingkir.
3. Sel darah putih menjadi sel pelindung dan gerakan fagositosis dari beberapa sel melindungi tubuh dari serangan bakteri.

### 2.3. Lekosit

#### 2.3.1 Definisi

Lekosit adalah bagian darah yang berwarna putih dan merupakan sistem pertahanan tubuh terhadap infeksi.

#### 2.3.2 Fungsi

- a. defensif yaitu mempertahankan tubuh terhadap benda-benda asing termasuk kuman penyebab penyakit.
- b. Reparatif yaitu memperbaiki atau mencegah kerusakan terutama kerusakan vaskuler.

#### 2.3.3 Faktor yang Mempengaruhi Jumlah Leukosit

Tubuh yang terinfeksi akan meningkatkan jumlah sel lekosit juga bisa menurunkan jumlah lekosit. Jumlah lekosit dapat di pengaruhi oleh beberapa faktor, seperti contoh faktor fisiologis masa hidup dari masing-masing sel lekosit tersebut. Masa hidup sel lekosit yang mempunyai granula relatif lebih singkat jika dibandingkan dengan lekosit yang tidak mempunyai granula. Karena sel lekosit

yang mempunyai granula lebih cepat menuju ke tempat infeksi untuk menjalankan fungsinya. Leukopenia di sebabkan berbagai macam kondisi seperti infeksi virus, kerusakan sumsum tulang, radiasi, kemoterapi juga stres yang berkepanjangan. Penurunan jumlah lekosit dapat terjadi karena infeksi usus, keracunan bakteri, ibu hamil dan persalinan (Corwin, 2009).

#### 2.3.4 Pemeriksaan Hitung Jumlah Leukosit

Pemeriksaan hitung jumlah leukosit menggunakan spesimen :

1. Darah kapiler atau darah vena EDTA.
2. Asupan makanan dan minuman tidak berpengaruh dalam pemeriksaan.
3. Darah di ambil di bagian lengan yang tidak terpasang jalur intra vena (Gandasoebrata, 2011).
4. Metode pemeriksaan hitung jumlah leukosit ada dua, yaitu cara manual dan cara elektronik/otomik.

Di Puskesmas Kartasura pemeriksaan jumlah lekosit menggunakan cara elektronik, dewasa ini telah banyak dilakukan dengan menggunakan sebuah mesin penghitung sel darah (*hematology analyzer*). Prinsip dasar digunakan yaitu impedansi (resistensi elektrik) dan pembauran cahaya (*light scattering / optical scatter*). Prinsip impedansi didasarkan pada deteksi dan pengukuran perubahan hambatan listrik yang dihasilkan oleh sel-sel darah saat mereka melintasi sebuah *flow cell* yang dilalui cahaya. Hasil hitung leukosit dengan analyzer ditampilkan pada lembar hasil sebagai WBC (*White Blood Cell*). *Hematology analyzer* 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 dilalui. *Hematology analyzer* juga bisa digunakan untuk pemeriksaan hematologi rutin yang meliputi hitung sel leukosit, hitung jumlah sel trombosit dan pemeriksaan hemoglobin.

Penggunaan cara elektronik dengan alat penghitung sel darah lebih menguntungkan karena mampu menghitung sel dalam jumlah yang jauh lebih besar, menghemat waktu dan tenaga serta hasil cepat diterima oleh klinisi untuk kepentingan terapi pada pasien. Namun harga tersebut mahal, prosedur pemakaian dan pemeliharaannya harus dilakukan dengan sangat cermat. Disamping itu upaya penjaminan mutu juga harus selalu dilakukan (Riswanto, 2013).

Cara kerja dari *hematology analyzer* itu sendiri yaitu sampel darah dicuci selama 200 kali lalu dicampur dengan *hemolizing* kemudian akan dihitung Hemoglobin (Hb) dan *White Blood Cell* (WBC)nya kemudian untuk penghitungan *Red Blood Cell* (RBC) dan platelet darah akan dicuci selama 200 kali dan kemudian semua data diolah di mikroprosesor yang kemudian akan ditampilkan dalam monitor atau *display*. Secara praktis cara penggunaan *hematology analyzer* adalah sebagai berikut: 1) Sambungkan kabel power pada stabilisator (stavo), 2) Nyalakan alat (saklar on/off yang berada pada sisi kanan bawah alat), 3) Alat akan beroperasi sendiri, tulisan seperti “please wait” akan tampil dilayar *display*, 4) Secara otomatis alat akan melakukan pengoperasian otomatis kemudian pemeriksaan latar belakang, 5) Pastikan alat berada pada posisi siap.

Sedangkan cara kerja pemeriksaan sampel darah menggunakan *hematology analyzer* adalah sebagai berikut:

1. Sampel darah yang akan digunakan harus dipastikan sudah homogen dengan menggunakan antikoagulan.
2. Tekan tombol ID dan masukkan nomor sampel yang akan digunakan, lalu tekan enter..
3. Sampel darah di letakkan pada probe penghisap lalu tekan tombol star sampai bunyi bep-bep.
4. Secara otomatis hasil akan muncul pada layar dan tercetak secara otomatis.

Keuntungan penggunaan *hematology analyzer* ini adalah:

1. Sampel yang tidak terlalu banyak

Pemeriksaan hematologi rutin yang dilakukan secara manual misalnya, sampel yang dibutuhkan lebih banyak membutuhkan sampel darah (*whole blood*). Prosedur manual yang dilakukan dalam pemeriksaan leukosit akan membutuhkan sampel darah sebanyak 10 mikron, namun itu belum untuk pemeriksaan lainnya. walaupun begitu pada pemeriksaan *hematology analyzer* hanya membutuhkan sampel sedikit saja.

2. Efektifitas waktu

Dibandingkan dengan melakukannya secara manual, alat ini lebih cepat dalam hal pemeriksaan dan hanya membutuhkan waktu sekitar 2-3 menit sehingga akan lebih tanggap dalam melayani pasien.

3. Ketepatan hasil pemeriksaan

Hasil yang akan ditampilkan oleh alat ini biasanya sudah melewati uji kelayakan yang dilakukan oleh bagian intern dari laboratorium tersebut, baik pada laboratorium klinik pertama ataupun sebuah institusi Rumah Sakit. Sehingga diyakini alat ini memiliki ketepatan hasil yang cukup tinggi.

Namun penggunaan alat ini juga ada kerugiannya yaitu tidak mampu menghitung sel yang abnormal. Pemeriksaan yang dilakukan oleh alat ini tidak selamanya berjalan mulus namun pada kenyataannya alat ini memiliki beberapa kelemahan seperti dalam menghitung sel-sel yang abnormal. Seperti dalam pemeriksaan hitung jumlah sel, ada saja kemungkinan bila nilai dari hasil hitung leukosit atau trombosit adalah rendah dikarenakan ada beberapa sel yang tidak terhitung sebab sel tersebut memiliki bentuk yang tidak normal.



**Gambar 1.** Hematology Analyzer Type Sysmex XP 100

#### **2.3.4 Sumber Kesalahan pada Hitung Sel**

Sumber kesalahan yang sering terjadi pada saat pemeriksaan hitung leukosit, yaitu menurut Riswanto (2013), yaitu:

##### **1. Tahap Pra-analitik**

###### **a. Puasa**

Dua jam setelah makan 800 kalori volume plasma akan meningkat, sebaliknya setelah gerak badan volume akan berkurang. Perubahan volume plasma tersebut akan menyebabkan perubahan jumlah sel/ml darah maupun susunan plasma.

b. Obat

Penggunaan obat-obatan dapat mempengaruhi hasil pemeriksaan hematologi, misalnya adrenalin secara intravena, akan meningkatkan jumlah leukosit.

c. Posisi Waktu Pengambilan

Perubahan posisi waktu berbaring menjadi berdiri akan mengurangi volume darah, sebaliknya perubahan posisi berdiri menjadi berbaring akan meningkatkan volume darah sebanyak 10-15 %.

d. Alat

Dalam penggunaan alat pembendung harus hati-hati, karena pembendung yang terlalu lama akan menyebabkan hemokonsentrasi yang mengakibatkan perubahan susunan darah yang diperoleh. Penampungan sampel yang terkontaminasi atau tidak tertutup rapat.

2. Tahap Analitik

Pada tahap ini kesalahan dapat berasal dari alat dan kesalahan teknik. Kesalahan pada alat disebabkan volume tidak tetap karena pipet tidak dikalibrasi, penggunaan kamar hitung yang dikotor, basah dan tidak menggunakan kaca penutup khusus. Sedangkan kesalahan pada teknik meliputi volume darah tidak tepat, tidak terjadi pencampuran yang homogen antara darah dan anti koagulan, mengisi kamar hitung secara tidak benar.

3. Pasca Analitik

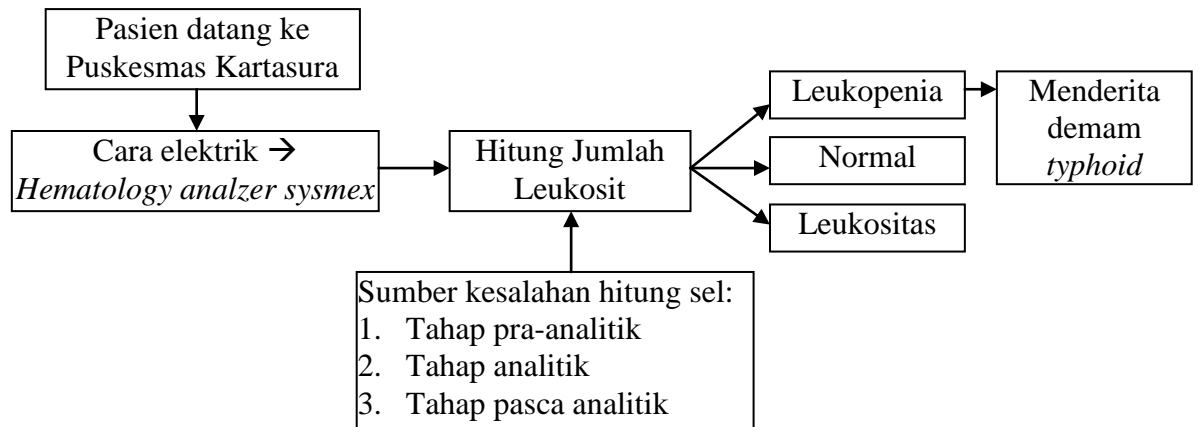
Kesalahan pada tahap ini sifatnya kesalahan administrasi misalnya salah menuliskan hasil.

## 2.4 Gambaran Leukosit pada Penderita Demam *Tifoid*

Di dalam darah manusia secara normal jumlah leukosit rata-rata 5000-10000 sel /mm<sup>3</sup>. Gambaran leukosit secara umum pada penderita demam *tifoid* dalam diagosa laboratorium ditemukan jumlah leukosit yang kurang dari normal yang biasa disebut leukopenia. Leukopenia merupakan penurunan jumlah sel darah putih di darah perifer yang dapat terjadi karena berkurangnya jumlah salah satu jenis leukosit yang umumnya disebabkan oleh penurunan neutrofil (neutropenia). Hal ini dapat disebabkan oleh granulopoiesis yang tidak adekuat atau karena destruksi neutrofil yang berlebihan dan dipercepat. Limpa yang membesar juga dapat menyebabkan percepatan pembersihan sel darah putih. Hal ini dikarenakan pada penderita demam tifoid yang terinfeksi kuman *salmonella thypi* mengeluarkan endotoksin pada dinding luar kuman berupa liposakarida sendiri akan memacu makrofag yang berfungsi mengaktifator neutrofil, sehingga neutrofil dalam sirkulasi akan masuk ke jaringan akibatnya leukosit di dalam jaringan akan berkurang jumlahnya. Adapun fungsi leukosit di dalam jaringan adalah sebagai garis pertahanan, bila ada kerusakan jaringan, ada rangsangan ataupun ada benda asing masuk. Fungsi ini akan diperankan oleh neutrofil karena 70% dari jumlah leukosit adalah neutrofil (Kumar *et al*, 2007).



## 2.5 Kerangka Teori



**Gambar 2. Kerangka Teori**

