

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **A. Tuberkulosis Paru**

##### **1. Pengertian Tuberkulosis Paru**

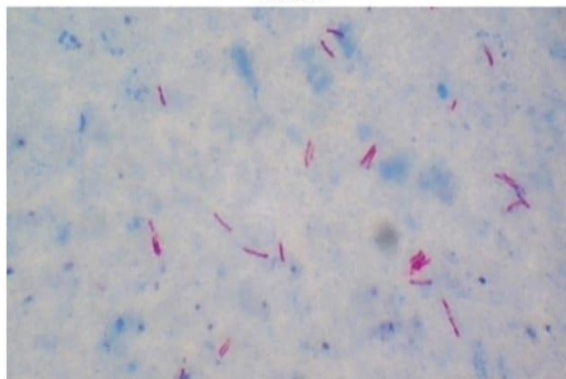
Tuberkulosis adalah suatu penyakit infeksi yang bersifat kronis dan menular, disebabkan oleh kuman *Mycobacterium tuberculosis* dan dapat menyerang paru-paru dan berbagai organ tubuh lainnya. TB tidak termasuk penyakit keturunan. Penyakit ini dapat disembuhkan dengan pengobatan yang tepat, sehingga tidak menyebabkan kematian. Tuberkulosis (TB) merupakan penyakit menular yang disebabkan oleh *Mycobacterium tuberculosis*. Bakteri ini sejenis kuman berbentuk batang dengan ukuran panjang 1-4/um dengan tebal 0,3-0,6/um. Sebagian besar dinding kuman terdiri dari asam lemak (lipid), peptidoglikan, dan arabinomannan. Lipid inilah yang membuat kuman lebih tahan terhadap (asam alkohol) sehingga disebut bakteri tahan asam (BTA). Kuman dapat bertahan hidup pada keadaan kering maupun keadaan dingin. Hal ini terjadi karena kuman berada dalam sifat dormant. Dari sifat dormant ini kuman dapat aktif kembali. Di dalam jaringan, kuman hidup sebagai parasit intraselular yakni dalam sitoplasma makrofag. Makrofag yang semula memfagositosis akan disenangi oleh kuman karena banyak mengandung lipid (Kartasamita. 2016).

Tuberkulosis (TB) paru merupakan infeksi pada paru-paru yang dapat diidentifikasi dengan adanya bintik pada paru (infiltrat paru), pembentukan granuloma kaseosa, fibrosis dan kavitas. TB paru disebabkan karena risiko penularan terhadap basil tahan asam *Mycobacterium tuberculosis* (Kesek dkk. 2019). Bakteri

*M.tuberculosis* dapat menimbulkan respon imun pada pasien yang sangat kompleks. Selain itu dapat melibatkan sistem imun bawaan, adaptif, serta menyebabkan manifestasi penyakit parah dan memfasilitasi transmisi selanjutnya (Kirwan dkk, 2021). Kuman TBC paru menyebar kepada orang lain melalui transmisi atau aliran udara (droplet dahak pasien TBC paru BTA positif) ketika penderita batuk atau bersin.

## 2. Struktur Tuberkulosis

*M. tuberculosis* merupakan bakteri Gram positif yang bersifat aerob obligat (bakteri yang mutlak memerlukan oksigen bebas dalam hidupnya), tidak mempunyai endospora dan kapsul, tidak motil, tahan terhadap asam, bentuk sel batang dengan ukuran 0,2-0,4 x 2-10  $\mu\text{m}$ , tumbuh pada suhu 37°C dengan pertumbuhan yang lambat yaitu 2-60 hari. Genus bakteri ini mempunyai karakteristik yang unik karena memiliki dinding sel yang kaya akan lipid dan lapisan tebal peptidoglikan yang mengandung asam mikolat, arabinogalaktan, dan lipoarabinomanan. Asam mikolat ini hanya dijumpai pada dinding sel bakteri genus *Mycobacterium* (Dewi, dkk 2017).



Gambar 1. Struktur Tuberkulosis Paru

Sumber: Dewi, 2017

### 3. Etiologi

Penyebab penyakit TB paru adalah *Mycobacterium tuberculosis*, bakteri ini memiliki bentuk batang dan sifat tahan terhadap asam atau Basil Tahan Asam (BTA). Penderita TB BTA (+) merupakan sumber penularan utama penyakit ini, terutama pada waktu bersin atau batuk. Penyebaran melalui droplet atau percikan dahak yang di dalamnya terkandung bakteri aktif yang apabila terhirup oleh orang lain dapat menularkan TB melalui saluran pernapasan. Daya penularan dari seorang penderita ditentukan oleh banyaknya kuman yang dikeluarkan dari parunya. Dalam BTA positif pada penderita TB, semakin tinggi tingkat positif hasil pemeriksaan sputum maka semakin infeksius penderita tersebut, begitu pula sebaliknya. Droplet yang mengandung kuman dapat bertahan dalam beberapa jam di udara pada suhu kamar (Kartasarnita, 2016).

Lingkungan yang sangat padat dan pemukiman di wilayah perkotaan kemungkinan besar telah mempermudah proses penularan dan berperan sekali atas peningkatan jumlah kasus TB. Proses terjadinya infeksi oleh *Mycobacterium tuberculosis* biasanya secara inhalasi, sehingga TB merupakan manifestasi klinis yang paling sering dibandingkan dengan organ lain. Penularan penyakit ini sebagian besar melalui inhalasi basil yang mengandung *droplet nuclei*, khususnya yang didapat dari pasien TB paru dengan batuk berdarah atau berdahak yang mengandung Basil Tahan Asam. Penularan penyakit tuberkulosis menurut kondisinya dapat di golongkan secara langsung dan secara tidak langsung. Penularan langsung yaitu pada saat manusia bernapas dan pada waktu batuk atau bersin, penderita menyebarkan kuman keudara dalam bentuk droplet (percikan dahak) (Amir Z, dkk 2019).

Droplet yang mengandung kuman dapat bertahan di udara pada suhu kamar selama beberapa jam. Orang dapat terinfeksi jika droplet tersebut terhirup ke dalam pernapasan. Sedangkan secara tidak langsung terjadi karena dahak yang dikeluarkan dibuang sembarangan dan mengering lalu tercampur oleh partikel debu, kemudian dalam kondisi tertentu kuman dihembuskan oleh angin sehingga terhirup orang lain. Setelah kuman TB masuk dalam tubuh manusia melalui sistem pernapasankuman tersebut dapat menyebar dari paru ke bagian tubuh lainnya melalui sistem peredaran darah, sistem saluran limfe, saluran pernapasan atau penyebaran langsung ke bagian-bagian tubuh lainnya.

#### **4. Gejala**

Gejala umum tuberkulosis adalah sebagai berikut:

- a. Berat badan turun selama tiga bulan berturut-turut tanpa sebab yang jelas;
- b. Demam meriang lebih dari sebulan;
- c. Batuk lebih dari dua minggu, batuk ini bersifat nonremitting (tidak pernah reda atau intensitas semakin lama semakin parah)
- d. Dada terasa nyeri;
- e. Sesak napas
- f. Nafsu makan berkurang;
- g. Mudah lesu atau malaise;
- h. Berkeringat malam walaupun tanpa aktifitas fisik; serta
- i. Dahak bercampur darah (Rahmaniati, dkk 2018).

#### **5. Penularan**

Kuman tuberkulosis ditularkan dari orang ke orang melalui kontak yang bersumber dari penderita tuberkulosis dengan BTA positif. Ketika penderita tuberkulosis bersin atau batuk tanpa menutup hidung atau mulutnya, kuman akan menyebar ke udara dalam bentuk percikan dahak. Kuman bertahan di udara bebas selama 1–2 jam tergantung pada ada atau tidaknya sinar ultraviolet, ventilasi yang buruk dan kelembaban. Dalam suasana lembab dan gelap, kuman dapat tahan berhari-hari sampai berbulan-bulan. Kuman yang telah masuk akan menyerang organ tubuh lainnya di luar paru-paru melalui sistem peredaran darah, kelenjar limfe, saluran nafas. Masa inkubasi mulainya kuman masuk sampai timbulnya gejala kira-kira membutuhkan waktu 2-10 minggu. Setiap satu BTA positif akan menularkan kepada 10-15 orang lainnya, sehingga kemungkinan besar setiap kontak untuk tertular tuberkulosis yaitu 17%. Hasil studi lainnya melaporkan bahwa kontak terdekat (misalnya keluarga serumah) akan dua kali lebih beresiko di bandingkan kontak biasa (tidak serumah). Seorang penderita dengan BTA (+) yang derajatnya positif tinggi berpotensi menularkan penyakit penularan infeksi, penderita dengan BTA (-) di anggap tidak menularkan (Kunoli,2012).

## **6. Pengobatan**

Pengobatan tuberkulosis bertujuan untuk menyembuhkan pasien, mencegah kematian, mencegah kekambuhan, mencegah penularan dan mencegah terjadi resistensi kuman terhadap obat anti tuberkulosis (OAT). Pengobatan pada pasien tuberkulosis memerlukan waktu yang cukup lama yaitu sekitar 6 sampai 9 bulan. Obat anti tuberkulosis (OAT) adalah obat-obatan yang diberikan pada pasien tuberkulosis yang dapat terbagi menjadi beberapa lini. Pengobatan OAT lini pertama sendiri terdiri dari Isoniazid (H), Rifampisin (R), Pirazinamid (Z), Ethambutol (E) dan Streptomisin (S).

Pengobatan TB juga dapat dibagi menjadi tiga berdasarkan kategorinya yaitu kategori 1, 2 dan anak. Pengobatan TB kategori 1 ditujukan untuk pasien baru terdiagnosis klinis, bakteriologis dan ekstra paru dengan rejimen pengobatan 2HRZE/4HR (Kemenkes RI, 2015). OAT disediakan dalam bentuk KDT (Kombinasi Dosis Tetap) dan juga dalam bentuk terpisah. Pengobatan tuberkulosis terbagi lagi menjadi dua tahap yaitu tahap intensif (H/R/Z/E) dan tahap lanjutan (R/H) (Wulandari, 2015). Pengobatan tahap lanjutan ditujukan untuk membunuh bakteri tuberkulosis yang bersifat dorman atau persisten. Kuman yang bersifat dorman ini apabila tidak ditangani dengan baik maka dapat menyebabkan terjadinya kekambuhan pada pasien Tuberkulosis (Kemenkes RI, 2015).

## **7. Faktor-faktor yang mempengaruhi**

### **a. Usia**

TB paru cenderung menular pada kelompok usia produktif, hal ini dapat diasumsikan karena pada usia tersebut orang mempunyai mobilitas yang sangat tinggi sehingga kemungkinan terpapar dengan kuman tuberkulosis paru lebih besar selain itu reaktifan endogen (aktif kembali yang telah ada dalam tubuh) terjadi pada usia yang sudah tua karena kondisi fisik yang sudah menurun sehingga sistem imun dalam tubuh tidak bisa melawan bakteri tuberkulosis paru yang menyerang tersebut.

### **b. Jenis kelamin**

Penyakit tuberkulosis paru cenderung lebih tinggi pada laki-laki dibandingkan perempuan. Laki-laki mempunyai beban kerja yang berat serta gaya hidup yang tidak sehat seperti merokok dan alkohol. Perempuan lebih memperhatikan

kesehatannya dibanding laki-laki, oleh karena itu perempuan lebih jarang terserang penyakit TB Paru.

c. Kebiasaan merokok

Kebiasaan merokok dapat menurunkan daya tahan tubuh, sehingga mudah untuk terserang penyakit terutama pada laki-laki yang mempunyai kebiasaan merokok dan meminum alkohol.

d. Pekerjaan

Hal ini karena pekerjaan dapat menjadi faktor risiko kontak langsung dengan penderita. Risiko penularan tuberkulosis pada suatu pekerjaan adalah seorang tenaga kesehatan yang secara kontak langsung dengan pasien walaupun masih ada beberapa pekerjaan yang dapat menjadi faktor risiko yaitu seorang tenaga pabrik.

e. Status ekonomi

Status ekonomi juga menjadi faktor risiko mengalami penyakit tuberkulosis, masyarakat yang memiliki pendapatan yang kecil membuat orang tidak dapat layak memenuhi syarat-syarat kesehatan (Sejati, dkk 2015).

f. Faktor lingkungan

Faktor lingkungan merupakan salah satu yang memengaruhi pencahayaan rumah, kelembapan, suhu, kondisi atap, dinding, lantai rumah serta kepadatan hunian. Bakteri *M. tuberculosis* dapat masuk pada rumah yang memiliki bangunan yang gelap dan tidak ada sinar matahari yang masuk. (Budi, dkk 2018).

## **B. Darah**

Darah adalah jaringan yang berbentuk cair dan terdiri dari dua bagian, yaitu plasma darah dan korpuskuli (Aliviameita, dkk 2019). Fungsi utama darah adalah mengangkut

oksigen yang diperlukan oleh sel–sel di seluruh tubuh. Darah juga mengandung nutrisi, mengangkut zat–zat sisa metabolisme, dan berbagai bahan penyusun sistem imun dengan tujuan mempertahankan tubuh dari berbagai penyakit (Mallo, dkk 2017). Terdapat tiga jenis sel darah, yaitu sel darah merah (eritrosit), sel darah putih (leukosit), dan keping darah (trombosit) atau platelet (Aliviameita, dkk 2019).

Darah manusia adalah cairan jaringan tubuh. Fungsi utamanya adalah mengangkut oksigen yang diperlukan oleh sel–sel di seluruh tubuh. Darah juga menyuplai tubuh dengan nutrisi, mengangkut zat–zat sisa metabolisme, dan mengandung berbagai bahan penyusun sistem imun yang bertujuan mempertahankan tubuh dari berbagai penyakit.

Komposisi darah dibagi menjadi dua bagian besar, yaitu (Aliviameita, dkk 2019) :

- a. Korpuskula : 45%
- b. Plasma darah : 55%

1. Korpuskula

Di dalam korpuskula terdapat :

- a. Eritrosit (Sel darah merah).

Kandungannya sebesar 90%

Fungsi : Eritrosit mengandung hemoglobin yang berfungsi mengedarkan oksigen

- b. Trombosit (Keping – keping darah)

Kandungannya : 0,6% - 1,0%

Fungsi : Membantu proses pembekuan darah.

- c. Leukosit (Sel darah putih)

Kandungannya kira – kira 0,25%



Fungsi : Menjaga sistem kekebalan tubuh, Membunuh bakteri atau virus yang mencoba masuk ke dalam tubuh.

## 2. Plasma darah

Pada dasarnya plasma darah adalah larutan air yang mengandung:

- a. Albumin
- b. Bahan pembeku darah
- c. Hormon - Berbagai jenis protein
- d. Berbagai jenis garam

Darah manusia berwarna merah terang ketika terikat pada oksigen. Warna merah pada darah disebabkan oleh hemoglobin, protein pernapasan (*respiratory protein*) yang mengandung besi dalam bentuk heme, yang merupakan tempat terikatnya molekul-molekul oksigen. Dan ketika oksigen dilepas maka warna eritrosit akan berwarna lebih gelap, dan akan menimbulkan warna kebiru-biruan pada pembuluh darah dan kulit. Dengan adanya perubahan warna darah ini bisa dimanfaatkan untuk mengukur kejenuhan oksigen pada darah arterial.

## C. Trombosit

### 1. Pengertian Trombosit

Trombosit merupakan sel kecil yang beredar dalam darah, yang mempunyai peranan penting untuk menghentikan perdarahan dan memulai perbaikan pembuluh darah yang cedera. Penurunan trombosit (trombositopenia) terjadi karena trombosit mengalami lisis langsung dalam sirkulasi dimana pada sebagian besar trombositopenia yang tergantung obat, antibodi diarahkan melawan antigen protein obat- plasma, kemudian antigen protein obat-plasma tersebut diserap ke trombosit, selanjutnya

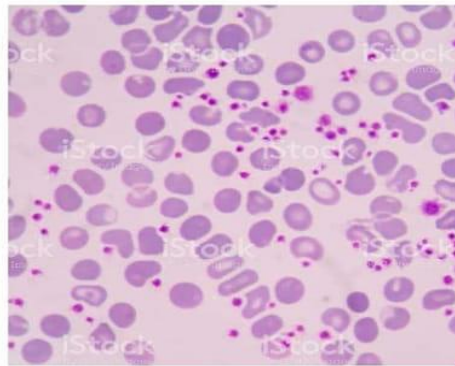
trombosit dibungkus oleh imunoglobulin atau komplemen. Jika rangkaian komplemen diaktifkan, trombosit mengalami lisis langsung dalam sirkulasi sehingga jumlah trombosit sering kurang dari jumlah semestinya yaitu  $10 \times 10^9 /L$ . Trombosit merupakan sel darah merah terkecil yang tidak mempunyai inti, diproduksi di dalam sumsum tulang dan dibentuk dengan cara fragmentasi sitoplasma megakarios. Trombosit mempunyai peranan penting dalam proses hemostasis primer maupun sekunder dengan melepaskan faktor trombosit, adhesi dan agregasi (Sutedjo A. Y, 2008).

Trombosit adalah sel darah yang penting dalam pembekuan darah normal. Jumlah trombosit dapat digunakan sebagai deteksi dini atau mendiagnosis berbagai penyakit atau kondisi yang dapat menyebabkan masalah pada penggumpalan darah. Oleh karena itu, penting bagi seseorang yang memiliki jumlah trombosit normal untuk menghindari penyakit yang mungkin akan menghampiri. Darah tersusun dari dua unsur yaitu plasma darah (cairan darah) dan sel darah. Sel darah ini terbagi lagi menjadi sel darah merah (eritrosit), sel darah putih (leukosit), dan keping darah atau trombosit (platelet) (Kartasarnita. 2016).

## **2. Morfologi trombosit**

Trombosit adalah fragmen atau kepingan – kepingan tidak berinti dari sitoplasma megakariosit yang berdiameter 3-5  $\mu m$  dan mempunyai volume 4,5-11 fL. Trombosit memiliki berat jenis kecil, dan tidak berinti. Namun trombosit masih dapat melakukan sintesis protein, karena di dalam sitoplasma masih mengandung sejumlah RNA meskipun jumlahnya terbatas. Trombosit mempunyai bentuk bicembung dengan garis tengah 0,75-2,25  $\mu m$  dan tidak memiliki inti. Akan tetapi kepingan sel ini masih dapat

melakukan sintesis protein, walaupun sangat terbatas, karena didalam sitoplasma masih terdapat sejumlah RNA. Umur 21 trombosit setelah terpecah dari sel asalnya dan masuk darah ialah 8-14 hari. Trombosit atau biasa disebut platelet merupakan fragmen sitoplasma megakariosit yang tidak berinti dan terbentuk disumsum tulang, serta bentuk matangnya berukuran 2-4 $\mu$ m dan berbentuk cakram bikonveks. Trombosit merupakan bagian darah yang paling berperan penting saat pembuluh darah rusak atau kulit mengalami luka sehingga menyebabkan kebocoran yang mengakibatkan darah keluar dari pembuluh sehingga menyebabkan pendarahan. Pada manusia, jumlah trombosit normal berkisar antara 150.000-400.000 sel/ $\mu$ ldarah. Apabila kadar trombosit seseorang kurang dari 150.000sel/ $\mu$ l darah, maka orang tersebut mengalami kekurangan trombosit atau yang biasa disebut trombositopenia ( Dewi, 2017).



Gambar 2. Morfologi Trombosit.

Sumber: Rampa, (2020)

Hitung jumlah trombosit merupakan salah satu pemeriksaan yang diperlukan untuk memperkuat diagnosis, pemantauan hasil terapi, perjalanan suatu penyakit,

penentuan prognosis serta perkiraan berat atau tidaknya suatu penyakit (Sujud, dkk., 2015). Satuan hitung jumlah trombosit dapat dinyatakan dalam sel/mm<sup>3</sup>, sel/ $\mu$ L, x 10<sup>3</sup> sel/ml, x 10<sup>6</sup> sel/L. satuan yang lebih sering digunakan dalam hitung jumlah trombosit adalah sel/mm<sup>3</sup> atau sel/ $\mu$ L (Kuman, 2019). Penghitungan dengan metode otomatis memiliki CV  $\leq$  4 % di sampel darah normal (Radheya, 2018). Umumnya rentang trombosit normal adalah sekitar 150.000-400.000/ $\mu$ L atau sekitar 250x10<sup>9</sup> /L (150-400x10<sup>9</sup> /L) (Sysmex, 2014 ; Kemenkes, 2015).

a. Interpretasi hasil pemeriksaan trombosit (Djami, 2022)

- 1) Prematur = 100.000 - 300.000 sel/mm<sup>3</sup>
- 2) Bayi baru lahir = 150.000 - 300.000 sel/mm<sup>3</sup>
- 3) Bayi = 200.000 - 475.000 sel/mm<sup>3</sup>
- 4) Dewasa = 150.000 - 400.000 sel/mm<sup>3</sup>

### **3. Fungsi trombosit**

Fungsi utama trombosit adalah membentuk sumbat mekanisme yang merupakan respon hemostatik normal terhadap cedera vaskular. Tanpa trombosit, dapat terjadi kebocoran spontan darah melalui pembuluh halus. Fungsi trombosit ada 3 yaitu perlekatan (adhesi), penggumpalan (agregasi), dan reaksi pelepasan (amplifikasi). Ketika terjadi luka maka trombosit akan berkumpul pada daerah yang mengalami perdarahan dan mengalami pengaktifan. Kemudian trombosit akan melekat satu sama lain dengan cara menggumpal untuk membentuk sumbatan yang membantu menutup pembuluh darah dan menghentikan perdarahan (Rahmawati, 2018). Selain itu, ternyata trombosit juga mempunyai peran dalam melawan infeksi virus dan bakteri dengan memakan virus dan

bakteri yang masuk dalam tubuh kemudian dengan bantuan sel-sel kekebalan tubuh lainnya menghancurkan virus dan bakteri di dalam trombosit (Lasmilatu, 2019).

#### **4. Kelainan trombosit**

Trombositosis didefinisikan sebagai peningkatan jumlah trombosit lebih dari 400.000 sel/mm<sup>3</sup> baik itu primer maupun sekunder (Lasmilatu, 2019):

- a. Trombositosis primer timbul dalam bentuk trombositemia primer. Trombositemi primer adalah kondisi medis yang ditandai dengan jumlah sel-sel keeping darah merah yang lebih dari jumlah normal didalam darah dan sumsum tulang akibat produksi oleh sumsum tulang. Trombositemia primer yang terjadi proliferasi abnormal megakariosit dengan jumlah trombosit melebihi satu juta.
- b. Trombositosis sekunder terjadi sebagai akibat adanya penyebab penyebab lain sementara setelah stress atau olahraga dengan pelepasan trombosit dari sumber cadangan atau dapat disertai dengan meningkatnya anemia hemolitik atau anemia defisiensi besi.

#### **5. Pemeriksaan Trombosit**

- a. Pemeriksaan cara langsung

Cara pemeriksaan seacara langsung (Djami, 2022) :

- b. Pemeriksaan hitung jumlah trombosit dalam darah metode rees ecker.
  - 1) Alat dan bahan :
    - a) Hemositometer Improve Neubauer
    - b) Cawan petri
    - c) Mikroskop

- d) Mikropipet
- e) Tabung serologi
- f) Peralatan pengambilan darah

Reagen :

- a) Alkohol 70 %
- b) Aquades
- c) Larutan Rees Ecker

Na. Sitrak 3,8 gr

Larutan formaldehyde 40% 2ml 24

BCB 30

Aquades add 100 ml

2) Prosedur pemeriksaan hitung jumlah trombosit metode rees ecker

N Sel = Jumlah sel yang dihitung

V = Koreksi Volume

P = koreksi pengenceran

Koreksi Volume =  $P \times L \times T$  nilai hitung

$$= 1 \text{ mm} \times 1 \text{ mm} \times 1/10 \text{ mm}$$

$$= 1 \text{ mm}^3/10$$

$$= 0,1 \text{ mm}^3\text{- satuan sel/mm}^3$$

$$= 1/0,1$$

$$= 10$$

Koreksi Pengenceran =  $101-1$  (dibuang 2-3, dianggap kurang lebih 1) = 100

$$= 0,5 \text{ darah} + 95 \text{ pengencer}$$

$$= 0,5 : 100$$

$$= 1 : 200 - 200 \times 3)$$

Interpretasi hasil Prematur = 100.000 - 300.000 sel/mm<sup>3</sup>

Bayi baru lahir = 150.000 - 300.000 sel/mm<sup>3</sup>

Bayi = 200.000 - 475.000 sel/mm<sup>3</sup>

Dewasa = 150.000 - 450.000 sel/mm<sup>3</sup>

c. Pemeriksaan trombosit cara tidak langsung

Cara Pemeriksaan trombosit cara tidak langsung (Alviameita, dkk 2019) :

- 1) Alat dan bahan Alat yang digunakan: mikroskop binokuler, objek gelas, pipet tetes, rak tabung, tabung EDTA, torniquet, spuit 3cc. Cawam petri Bahan– bahan yang digunakan dalam penelitian ini meliputi alkohol 70%, aquadest, Giemsa, kapas, methanol, dan minyak imersi dan darah vena.
- 2) Prosedur pemeriksaan
  - a) Diteteskan darah pada kaca objek, pada posisi kira- kira 2 cm dari ujung kaca objek,
  - b) Letakkanlah kaca itu di atas meja dengan tetes darah disebelah kanan
  - c) Dengan tangan kanan diletakkan kaca objek lain disebelah kiri tetes darah tadi dan digerakkan ke kanan hingga mengenai tetes darah. Tetes darah akan menyebar pada sisi kaca penggeser.
  - d) Tunggulah sampai darah itu mencapai titik kira – kira ½ cm dari sudut kaca penggeser setelah itu Segera geserkan kaca tersebut kekiri sambil memegangnya miring dengan sudut antara 300 derajat dan 450 derajat.

Janganlah menekan kaca penggeser itu kebawah. Dibiarkan sediaan itu kering.

- e) Kemudian difiksasi dengan methanol, ditetaskan sediaan apus darah tipis menggunakan larutan giemsa yang diencerkan aquadest dengan perbandingan 1: 9 (1ml giemsa dengan 9 ml aquadest) ditunggu 15 menit.
- f) Kemudian dibilas dengan air mengalir, dikeringkan dan ditetaskan minyak imersi.
- g) Amati dibawah mikroskop pada pembesaran 100x.

d. Pemeriksaan trombosit secara otomatis

Cara pemeriksaan trombosit secara otomatis:

Prinsip kerja : sel dihitung dan diukur berdasarkan pada pengukuran perubahan hambatan listrik yang dihasilkan oleh sebuah partikel, dalam ini adalah sel darah yang disuspensikan dalam pengenceran konduktif saat melewati celah dimensi.

1) Alat dan bahan

Alat yang digunakan : alat automatic drew, rak tabung, tabung EDTA, torniquet, dan spuit 3c

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini meliputi alkohol 70%, aquadest, kapas, dan darah vena

2) Prosedur pemeriksaan

- a) Hubungkan kabel power ke stabilisator (stavol)
- b) Hidupkan alat (saklar on/of ada di sisi kanan atas alat), Alat akan *self check*, pesan "*please wait*" akan tampil di layar, Alat akan secara otomatis melakukan "*self check*" kemudian *background check*.



- c) Dalam keadaan ready, sampel disiapkan (sampel darah harus dipastikan sudah homogen dengan antikoagulan)
- d) Tekan tombol *Whole Blood* “WB” pada layar.
- e) Tekan tombol ID dan masukkan no sampel, tekan enter
- f) Kemudian letakkan sampel dalam adaptor dan tekan RUN, hasil akan muncul secara otomatis.
- g) Klik print dan aporkan hasilnya.

#### **D. Hubungan trombosit dengan tuberkulosis**

Trombosit merupakan sel kecil yang beredar dalam darah, yang mempunyai peranan penting untuk menghentikan perdarahan dan memulai perbaikan pembuluh darah yang cedera. Penurunan trombosit (*trombositopenia*) terjadi karena trombosit mengalami lisis langsung dalam sirkulasi dimana pada sebagian besar trombositopenia yang tergantung obat, antibodi diarahkan melawan antigen protein obat- plasma, kemudian antigen protein obat-plasma tersebut diserap ke trombosit, selanjutnya trombosit dibungkus oleh imunoglobulin atau komplemen. Jika rangkaian komplemen diaktifkan, trombosit mengalami lisis langsung dalam sirkulasi sehingga jumlah trombosit sering kurang dari jumlah semestinya yaitu  $10 \times 10^9 /L$ .

Trombosit dan tuberkulosis adalah dua hal yang berbeda dalam tubuh, tetapi mereka dapat saling berhubungan dalam beberapa cara yaitu Tuberkulosis (TB) adalah penyakit infeksi yang dapat mempengaruhi produksi sel darah merah, termasuk hemoglobin. Infeksi TB yang berat dapat menyebabkan anemia, yang merupakan penurunan kadar hemoglobin dalam darah. Kondisi ini bisa disebabkan oleh peradangan kronis yang terkait dengan TB. Tuberkulosis yang parah atau menyebar dapat menyebabkan kondisi yang disebut

trombositopenia, yaitu penurunan jumlah trombosit dalam darah. Trombosit adalah sel darah yang berperan dalam pembekuan darah. Infeksi TB yang serius dapat memengaruhi produksi trombosit dan menyebabkan masalah perdarahan. Jumlah trombosit adalah parameter yang dapat diukur dalam pemeriksaan darah rutin. Pemeriksaan darah ini dapat digunakan sebagai alat bantu dalam diagnosis dan pemantauan pasien dengan tuberkulosis. Kadar hemoglobin yang rendah atau jumlah trombosit yang rendah dapat menjadi tanda adanya masalah kesehatan, termasuk tuberkulosis.

Trombosit mempunyai peran penting dalam hemostasis yaitu pembentukan dan stabilisasi sumbat trombosit. Pembentukan sumbatan trombosit terjadi melalui beberapa tahapan yaitu adesi trombosit, agregasi trombosit, dan reaksi pelepasan. Trombositosis ditemukan dalam sejumlah situasi klinis termasuk penyakit menular seperti tuberkulosis (TB) paru. Trombositosis (peningkatan jumlah trombosit) TB paru merupakan indeks hematologi yang penting dalam penilaian prognosis penyakit. Trombositopenia (penurunan jumlah trombosit) pada TB biasanya komplikasi dari terapi, rifampisin telah diketahui sebagai penyebab trombositopenia (Nathalin, 2014).

Penurunan jumlah trombosit disebutkan juga terjadi karena adanya depresi sumsum tulang belakang atau ditemukannya kompleks imun pada permukaan trombosit yang mengeluarkan ADP (*adenosine diphosphate*), diduga sebagai penyebab agregasi trombosit yang kemudian akan dimusnahkan oleh system retikuloendotelial khususnya limfa dan hati. Agregasi trombosit ini akan menyebabkan pengeluaran platelet faktor III yang mengakibatkan terjadinya koagulopati konsumtif. Hasil normal selama pengobatan 4 bulan dan 6 bulan dikarenakan terdapat megakariosit muda sehingga trombosit ke batas normal.

Trombositosis atau disebut juga peningkatan kuantitas trombosit bisa terjadi karena reaksi tubuh yang berlebih misalnya kekurangan vitamin dan zat besi, alergi, latihan fisik, serangan jantung, dan juga infeksi TB paru, reaksi-reaksi ini akan mengundang terjadinya pelepasan sitokin-sitokin yang mengakibatkan terjadinya peningkatan jumlah trombosit. Hormon sitokin ini memiliki peran yang penting bagi tubuh yaitu menjadi bagian tubuh mempertahankan diri terhadap infeksi. Penelitian ini sesuai dengan penelitian Lasut, dkk (2016), menjelaskan bahwasanya meningkatnya kadar trombosit di dalam beberapa kasus infeksi serta inflamasi, sering ditemukan trombositosis yang reaktif yang ditandai menjadi respon pada sistem inflamasi (peradangan). Jumlah trombosit normal terhadap penderita TB paru bisa diakibatkan karena OAT yang sudah mereka konsumsi dan kepatuhan saat minum OAT dalam proses pengobatan karena OAT yang masuk ke dalam tubuh penderita TB paru dapat mengurangi atau menekan jumlah bakteri *M. tuberculosis* di dalam tubuh penderita TB paru (Rampa, dkk 2020).