

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **A. Tuberkulosis**

##### **1. Definisi Tuberkulosis**

Tuberkulosis merupakan penyakit menular langsung yang disebabkan oleh *Mycobacterium tuberculosis*. Sebagian besar kuman TB menyerang paru, tetapi dapat juga mengenai organ lainnya. Tuberkulosis yang dulu disingkat menjadi TBC karaena berasal dari kata *tuberculosis* saat ini lebih lazim disingkat dengan TB saja. Tuberkulosis bukanlah penyakit keturunan tetapi dapat ditularkan dari seseorang ke orang lain (Aditama 1994, diacu dalam Zuliana 2009).

Kuman ini berbentuk batang, mempunyai sifat khusus yaitu tahan terhadap asam perwarnaan oleh karena itu disebut pula sebagai BTA. Kuman TB akan cepat mati dengan sinar matahari langsung, tetapi dapat bertahan hidup beberapa jam di tempat yang gelap dan lembab. Dalam jaringan tubuh, kuman ini dapat dormant (tertidur lama) selama beberapa tahun (Depkes, 2000).

##### **2. Patogenesis Tuberkulosis**

###### **a. Infeksi Primer**

Infeksi primer merupakan infeksi yang terjadi pada saat seseorang terpapar pertama kali dengan kuman TB. Kuman yang terhirup dapat melewati sistem pertahanan mukosillier bronkus dan

berjalan sehingga sampai di alveolus. Infeksi pertama MTb yang berhasil berkembang biak dengan cara pembelahan diri di paru-paru mengakibatkan peradangan di dalam paru-paru. Saluran limfe akan membawa kuman TB ke kelenjar limfe di sekitar hilus paru disebut sebagai kompleks primer. Waktu terjadinya infeksi sampai pembentukan kompleks primer adalah sekitar 4-6 minggu. Adanya infeksi dapat dibuktikan dengan terjadinya perubahan reaksi tuberkulin dari negatif menjadi positif (Depkes, 2000).

**b. Infeksi Pasca Primer (*Post Primary TB*)**

Setelah TB primer akan muncul bertahun-tahun kemudian TB post-primer, biasanya pada usia 15-40 tahun dan mempunyai nama yang bermacam-macam. Tuberkulosis post-primer dimulai dengan sarang dini, yang umumnya terletak di segmen apikal dari lobus superior maupun lobus inferior. Sarang dini ini awalnya berbentuk suatu sarang pneumonik kecil yang akan mengikuti salah satu jalan sebagai berikut : (PDPI, 2006)

- 1) Diresorbsi kembali dan sembuh dengan tidak meninggalkan cacat.
- 2) Sarang tersebut akan meluas dan segera mengalami proses penyembuhan kemudian akan membungkus diri menjadi lebih keras, terjadi perkapurhan, dan akan sembuh dalam bentuk perkapurhan. Sebaliknya dapat juga menjadi aktif kembali, membentuk jaringan keju (jaringan kaseosa).

- 3) Sarang pneumonik meluas muncul dengan dibatukkannya jaringan keju keluar. Kaviti awal berdinding tipis, kemudian dindingnya akan menjadi tebal (kaviti sklerotik). Berikut penjelasan perjalanan kaviti:
- a) Kemungkinan meluas kembali dan menimbulkan sarang pneumonik baru.
  - b) Dapat pula memadat dan membungkus diri (*encapsulated*), dan disebut tuberkuloma. Tuberkuloma dapat mengapur dan sembuh, tapi mungkin pula aktif kembali, mencair dan menjadi kaviti lagi.
  - c) Kaviti yang sembuh disebut *open healed cavity* sedangkan kaviti sembuh dengan membungkus diri dan mengecil disebut sebagai *stellate shaped* (PDPI, 2006).

### **3. Gejala dan Tanda**

#### **a. Gejala umum**

Seseorang yang terindikasi TB mempunyai gejala batuk terus menerus dan berdahak selama tiga minggu atau lebih.

#### **b. Gejala lain**

- Dahak bercampur darah.
- Batuk berdarah.
- Sesak napas dan rasa nyeri dada.

- Badan lemas, nafsu makan menurun, berat badan turun, malaise (rasa kurang enak badan), berkeringat malam walaupun tanpa kegiatan, demam meriang lebih dari satu bulan.

Gejala-gejala tersebut dijumpai pula pada penyakit paru selain TB. Oleh sebab itu orang yang datang dengan gejala di atas, harus dianggap sebagai seorang “suspek tuberkulosis” atau penderita TB, dan perlu dilakukan pemeriksaan dahak secara mikroskopis langsung (Depkes, 2000).

Gejala-gejala yang penting dalam mengenal adanya TB adalah keluhan batuk, batuk darah, nyeri dada dan gejala lain seperti penurunan berat badan, hilangnya nafsu makan, keringat malam, demam dan sesak napas (Aditama, 2005).

#### **4. Diagnosis**

Diagnosis TB paru yang ditegakkan sebaiknya dicantumkan status klinis, status bakteriologis, status radiologis dan status pengobatan karena jika ada kesalahan diagnosis yang cukup banyak akan memberikan efek terhadap pengobatan yang sebenarnya tidak diinginkan (Bahar, 2001).

##### **a. Pemeriksaan Fisik**

Pada pemeriksaan fisik pasien sering mengalami suatu kelainan terutama pada kasus-kasus dini atau sudah terinfiltasi secara asimptomatis. Sarang penyakit yang terletak didalam akan sulit ditemukan pada pemeriksaan fisik karena getaran/suara yang lebih

dari 4 cm ke dalam paru-paru sering asimptomatis dan penyakit baru dicurigai dengan didapatkan kelainan radiologis pada pemeriksaan rutin atau uji tuberculin yang positif (Mandal *et al.*, 2006).

#### **b. Pemeriksaan bakteriologis**

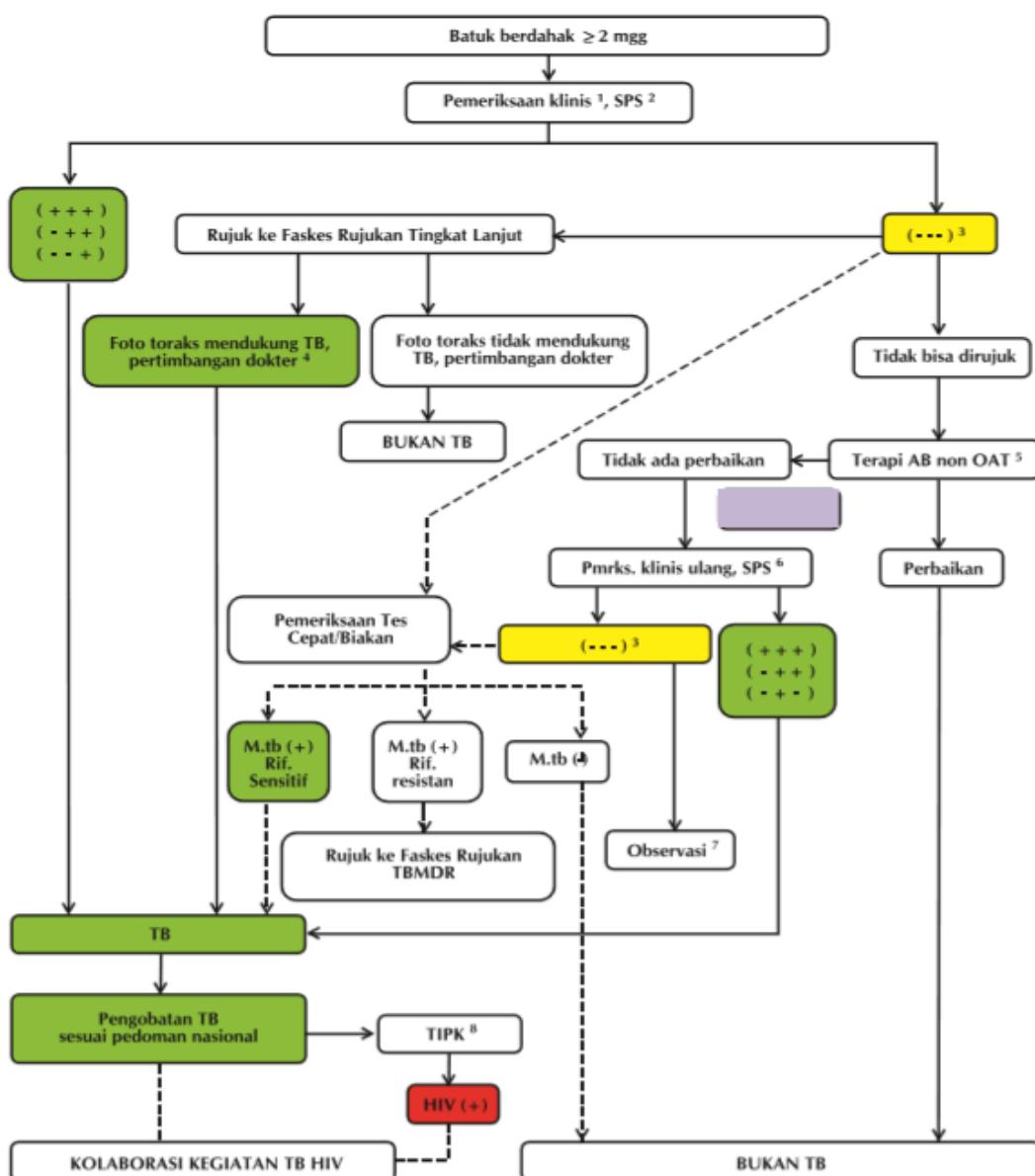
Penemuan BTA merupakan suatu alat yang amat penting pada diagnosis TB paru. Untuk mendapatkan hasil yang akurat diperlukan rangkaian kegiatan yang baik, mulai dari cara mengumpulkan sputum SPS (Sewaktu, Pagi, Sewaktu), pemilihan bahan sputum yang akan diperiksa, teknik pewarnaan dan pengolahan sediaan serta kemampuan membaca sediaan di bawah mikroskop. Harus diketahui bahwa untuk mendapatkan BTA (+) di bawah mikroskop diperlukan jumlah kuman yang tertentu, yaitu sekitar 5.000 kuman/ml sputum. Sementara itu, mendapatkan kuman pada biakan/kultur dibutuhkan jumlah sekitar 50 – 100 kuman/ml sputum (Aditama, 2005)

#### **c. Pemeriksaan Radiologi**

Pemeriksaan radiologis pada bagian dada merupakan cara praktis untuk menemukan lesi TB. Pemeriksaan ini membutuhkan biaya yang lebih dibandingkan pemeriksaan sputum. Pemeriksaan ini digunakan lebih banyak pada kasus TB anak dan TB miliar karena pada pemeriksaan sputum hampir selalu negatif (Bahar, 2001; Mandal *et al.*, 2006)

#### d. Tes Tuberkulin

Pemeriksaan tuberculin dipakai untuk menegakkan diagnosis TB terutama pada anak-anak. Biasa dipakai tes *Mantoux* yakni dengan menyuntikan 0,11 cc *tuberculin* berkekuatan 5 T.U (*tuberculin unit*). Tes tuberkulin hanya menyatakan apakah seorang individu sedang atau pernah mengalami infeksi MTb (Bahar, 2001).



Gambar 1. Alur Diagnosis TB Paru (Depkes, 2014)

## 5. Terapi dan evaluasi

Tujuan pengobatan TB yaitu untuk menyembuhkan pasien dan memperbaiki produktivitas serta kualitas hidup, mencegah terjadinya kematian atau dampak buruk dari TB, mencegah terjadinya kekambuhan TB, menurunkan resiko penularan penyakit TB dan mencegah terjadinya resisten obat (Depkes, 2014).

Obat Anti Tuberkulosis adalah komponen terpenting dalam pengobatan TB dan salah satu upaya paling efisien untuk mencegah penyebaran lebih lanjut dari kuman TB. Sebelum masa pengobatan (0 bulan) terduga pasien TB yang melakukan pemeriksaan fisik, laboratoris, diagnosis serta menentukan klasifikasi tipe pasien TB sehingga dapat dilanjutkan dengan pengobatan agar sembuh dan tidak menularkan penyakit kepada orang lain. Pengobatan TB meliputi tahap awal intensif (2–3 bulan) yang diberikan obat lini pertama (obat utama) dan diawasi secara langsung untuk mencegah terjadinya kekebalan obat. Tahap intensif diberikan obat yaitu R, H, Z, E, S setiap hari selama 2 bulan sebagian besar penderita TB bila pengobatan tersebut diberikan secara tepat, biasanya penderita menjadi tidak menular dalam kurun waktu 2 minggu (BTA positif menjadi negatif dalam 2 bulan). Tahap lanjutan (4–7 bulan) diberikan H dan R 3 kali dalam seminggu (2HRZE/4HR3). Tahap lanjutan akan diberikan jenis obat yang lebih sedikit namun jangka waktu yang lebih lama dan tahap lanjutan penting untuk membunuh

kuman persister (dormant) sehingga mencegah terjadinya kekambuhan (Aditama, 2005; Depkes, 2014).

**Tabel 1.** Obat Anti Tuberkulosis beserta efek samping

| Jenis                     | Sifat           | Efek samping  |
|---------------------------|-----------------|---|
| Isoniazid ( <b>H</b> )    | Bakterisidal    | Neuropati perifer, psikosis toksik, gangguan fungsi hati dan kejang.  |
| Rifampisin ( <b>R</b> )   | Bakterisidal    | <i>Flu syndrome</i> , gangguan gastrointestinal, urine berwarna merah, gangguan fungsi hati, trombositopeni, demam, <i>skin rash</i> , sesak napas, anemia hemolitik. |
| Pirazinamid ( <b>Z</b> )  | Bakterisidal    | Gangguan gastrointestinal, gangguan fungsi hati, gout artritis.   |
| Streptomisin ( <b>S</b> ) | Bakterisidal    | Nyeri ditempat suntikan, gangguan keseimbangan dan pendengaran, renjatan anafilistik, anemia, agranulositosis, trombositopeni.  |
| Etambutol ( <b>E</b> )    | Bakteirostastik | Gangguan pengliatan, buta warna, neuritis perifer.  |

(Sumber : Depkes, 2014)

Pemantauan hasil dari OAT dan kemajuan pengobatan TB paru dilaksanakan dengan pemeriksaan dahak ulang secara mikroskopis dengan pembanding hasil radiologi pasien TB karena ESR (*Erithrocyte Sedimentation Rate*) tidak digunakan lagi dalam pemantauan kemajuan pengobatan TB (Depkes, 2014).

## B. Parameter Hematologi

Pemeriksaan hematologi adalah pemeriksaan yang memeriksa sel-sel yang berada dalam darah dapat diperiksa dengan alat otomatis yang mengukur berbagai parameter hematologi. Sel-sel tersebut terdiri dari 3 jenis

sel tersuspensi dalam cairan yang disebut plasma yaitu leukosit (*White Blood Cell/WBC*), eritrosit (*Red Blood Cell/RBC*) dan trombosit (*Platelet/PLT*) yang diproduksi pada sumsum tulang dengan rentang nilai normal yang berbeda sesuai dengan jenis kelamin. Pemeriksaan hemostasis dan koagulasi digunakan untuk mendiagnosis dan memantau keadaan pasien (Kemenkes, 2011; Mabrouk *et al.*, 2016).

## 1. Eritrosit

Eritrosit (*Red Blood Cell/RBC*) adalah pembentuk utama komponen darah, yaitu sekitar 45% dari total volume darah pada orang dewasa. Fungsi utama eritrosit yaitu sebagai pengangkut hemoglobin (Hb) yang akan membawa oksigen dari paru-paru ke jaringan (Guyton, 2008; Mabrouk *et al.*, 2016).

Betuk eritrosit bulat pipih seperti cakram bikonkaf dengan diameter  $\pm 7,6 \mu$  dan tebal  $\pm 1-2 \mu\text{m}$ , tidak mempunyai inti sel sehingga mampu melakukan pembelahan sel. Sel darah merah memiliki masa hidup 120 hari yang diproduksi sumsum tulang pipih. Pada orang laki-laki dewasa terdapat  $\pm 4,7 - 6,1$  juta sel/ $\mu\text{l}$  sedangkan pada perempuan  $\pm 4,2 - 5,4$  juta sel/ $\mu\text{l}$  (Bakta, 2014).

## 2. Hemoglobin

Hemoglobin (Hb) adalah protein yang mengandung besi tempat menyimpan gugus heme yang mengandung besi dan terdiri dari empat rantai polipeptida dikenal sebagai rantai globin. Hemoglobin berfungsi sebagai pengangkut oksigen ke jaringan. Kadar Hb normal bervariasi

tergantung pada umur, jenis kelamin, geografi (tinggi rendahnya daerah). Pada laki-laki dewasa kadar Hb normal yaitu 13,4 – 17,7 g/dl sedangkan pada wanita kadar Hb lebih rendah yaitu 11,4 -15,1 g/dl (Hakim S, 2011; Barbara, 2014).

### **3. Hematokrit**

Hematokrit (Hct) merupakan ukuran yang menentukan banyaknya jumlah sel darah merah dalam 100 ml darah yang dinyatakan dalam persen (%). Penurunan nilai Hct sebesar 30% merupakan indikator anemia menunjukkan pasien mengalami anemia sedang hingga parah. Peningkatan kadar Hct dapat terjadi pada eritrositosis, dehidrasi, kerusakan paru-paru kronik, polisitemia dan syok (Kee, 2007; Gandasoebrata, 2008). Pemeriksaan kadar Hct adalah salah satu pemeriksaan khusus yang sering dikerjakan di laboratorium untuk membantu diagnosis penyakit seperti demam berdarah (DBD), anemia, polisitemia vera dan diare berat (Sutedjo, 2009). Nilai normal hematokrit untuk pria berkisar 40,7% - 50,3% sedangkan untuk wanita berkisar 36,1% - 44,3% (Kemenkes, 2011).

### **4. Indeks Eritrosit**

Indeks eritrosit yang terdiri dari MCV, MCH dan MCHC adalah perhitungan yang menyatakan besarnya volume eritrosit dan konsentrasi Hb dalam sel yang biasanya dilakukan pada kasus-kasus anemia dan jarang dilakukan apabila tidak anemia (Kurniawan, 2016).

### **a. MCV**

*Mean Corpuscular Volume* (MCV) atau Volume Eritrosit Rata-rata (VER) adalah indeks untuk menentukan ukuran sel darah merah dan merupakan indikator pemeriksaan kekurangan zat besi yang sepesifik, dengan rumus sebagai berikut :

$$\text{Rumus : } \frac{\text{Nilai hematokrit}}{\text{Jumlah eritrosit (juta)}} \times 10$$

Hasil pelaporan dinyatakan dalam  $\mu^3$  (mikron kubik) dengan nilai normal 77-93 fl. MCV menunjukkan ukuran sel darah merah tunggal, jika kurang dari harga normal maka disebut mikrositer sedangkan jika lebih dari harga nomal disebut makrositer (Kemenkes RI, 2011; Kurniawan, 2016).

### **b. MCH**

*Mean Corpuscular Hemoglobin* (MCH) atau Hemoglobin Eritrosit Rata-rata (HER) adalah besaran yang dihitung secara otomatis pada penghitung elektronik tetapi dapat juga ditentukan apabila nilai Hb dan hitung sel eritrosit sudah diketahui. Pelaporan hasil dinyatakan dengan pg (pikogram) nilai normalnya 27-32 pg, jika lebih kecil dari normal disebut hipokromik sedangkan jika lebih besar disebut dengan hiperkromik (Yunis, 2018).

### **c. MCHC**

*Mean Corpuscular Hemoglobin Concentration* (MCHC) atau Konsentrasi Hemoglobin Eritrosit Rata-rata (KHER) digunakan untuk memberikan informasi berat rata-rata haemoglobin persatuan volume

sel darah merah. MCHC dapat dihitung secara manual dengan membagi haemoglobin per desiliter darah dengan nilai hematokrit. Nilai nomal MCHC yaitu 31-35 g/dl dihitung dengan rumus sebagai berikut: (Sacher dan McPherson, 2012)

$$\text{Rumus : } \frac{\text{Nilai hemoglobin}}{\text{Nilai hematokrit}} \times 100\%$$

## 5. Leukosit

Leukosit merupakan komponen seluler penting yang ada pada sistem kekebalan tubuh. Hitung jumlah leukosit atau *White Blood Cell* (WBC) adalah pemeriksaan pemeriksaan leukosit pada 1  $\mu l$  darah untuk membantu dalam menentukan adanya penurunan (leukopenia) atau peningkatan (leukositosis) yang menjadi diagnosis suatu adanya infeksi (Nugraha, 2015).

Leukosit ada tiga jenis, yaitu limfosit (B maupun T), granulosit (netrofil, eosinofil, basofil) dan monosit. Jumlah leukosit pada orang dewasa sekitar 4,0 – 11,0 ribu/mm<sup>3</sup>, tempat pembentukannya di sumsum tulang dan jaringan limfatik (Sofro, 2012; Riswanto, 2013).

## 6. Hitung Jenis Leukosit (*Differential Count*)

*Differential Count* ditunjukan untuk mengetahui persentase relatif setiap jenis sel leukosit dan untuk membantu mengungkap adanya kelainan pada populasi sel leukosit. Pada hitung jenis leukosit mempunyai nilai normal sebagai berikut; basofil 0-1%, eosinofil 1-3%, neutrophil stab 2-6%, netrofil segmen 50-70%, limfosit 20-40%, monosit 2-8%. Cara kerja untuk hitung jenis leukosit menggunakan sediaan darah tepi yang diperiksa

dibawah mikroskop dengan minyak emersi dan dilaporkan pada 100 lapang pandang (Kurniawan, 2016).

**Tabel 2. Nilai Normal Differential Count (Kemenkes, 2011)**

|                                     | Neutrofil-Segmen | Neutrofil-Batang | Eosinofil | Basofil | Limfosit  | Monosit |
|-------------------------------------|------------------|------------------|-----------|---------|-----------|---------|
| Presentase %                        | 36-73            | 0-12             | 0-6       | 0-2     | 15-45     | 0-10    |
| Jumlah absolute (/mm <sup>3</sup> ) | 1.260-7.300      | 0-1.440          | 500       | 0-150   | 800-4.000 | 100-800 |

## 7. Trombosit

Trombosit adalah elemen terkecil dari pembuluh darah yang diaktifasi setelah kontak dengan permukaan dinding endotelia dan berperan penting dalam hemostasis, selain itu trombosit juga mempunyai peranan penting dalam melawan infeksi virus dan bakteri dengan cara memakan virus atau bakteri yang masuk ke dalam tubuh dengan bantuan sel-sel kekebalan tubuh lainnya untuk menghancurkan virus atau bakteri dalam sel trombosit. Fungsi utama dari trombosit atau *Platelet* (PLT) yang melekat pada lapisan endotel pembuluh darah yang robek (luka) dengan membentuk plug trombosit yang nantinya akan menghentikan perdarahan aktif yang terjadi pada luka. Sel ini tidak memiliki inti sel, berukuran 1-4  $\mu$  dan sitoplasmanya berwarna biru dengan granula ungu-kemerahan dengan masa hidupnya sekitar 7,5 hari. Jumlah trombosit normal adalah 150 – 450 ribu/ $\mu$ l. Kelainan pada trombosit jika dikatakan trombositopenia (penurunan) ringan karena adanya pendarahan dan gangguan pembekuan darah, sedangkan trombositosis (kenaikan) berhubungan dengan kanker,

trauma, sirosis, dan adanya resiko pendarahan (Kemekes, 2011; Riswanto, 2013; Kiswari, 2014; Durachim dan astute, 2018).

### **C. Pengaruh OAT pada sel Hematologi**

Kelainan hematologis pada TB dapat disebabkan karena proses infeksi dari MTb, efek samping OAT, kelainan dasar hematologis pada TB yang mengalami infeksi MTb dapat juga mempengaruhi semua seri sel hematopoesis, bermacam-macam kelainan yang dapat terjadi yaitu: (Mabrouk *et al.*, 2016).

#### **1. Eritrosit**

Kelainan dasar hematologis yang sudah ada sebelumnya pada pasien TB dapat memberikan kelainan-kelainan hematologi yang sangat bervariasi dan dapat mengenai seri eritrosit baik penurunan maupun kenaikan yang dapat menyebabkan:

##### **a. Anemia penyakit kronis**

Anemia yang paling sering pada kasus TB terjadi karena depresi eritropoiesis, depresi produksi eritropoetin, pemendekan masa hidup eritrosit dan karena pemberian OAT streptomisin (S). Anemia penyakit kronis sangat sering di temukan pada penderita TB ekstra paru (Iqbal *et al.*, 2015; Depkes, 2016).

##### **b. Anemia makrositik**

Anemia makrositik dapat disebabkan defisiensi vitamin B12 atau folat. Defisiensi folat disebabkan karena asupan yang berkurang

atau peningkatan sebagai akibat aktivitas TB atau pada anemia hemolitik. Defisiensi vitamin B12 lebih jarang didapatkan, karena adanya malabsorbsi pada penderita dengan TB ileum (Iqbal *et al.*, 2015).

**c. Anemia hemolitik**

Anemi hemolitik pada kasus TB didapat karena efek pemberian OAT rifampisin (R) yang bersifat sementara dan reaksi tes Coombs positif. Hemolisis terjadi pada infeksi TB yang berat dan menghilang dengan berhasilnya pengobatan, didapatkan pada TB milier atau TB limpa. Pada kasus lainnya, hanya didapatkan pada TB paru (Oehadian, 2003).

**d. Anemia sideroblastik**

Gangguan metabolisme vitamin B6 dapat menimbulkan anemia sideroblastik dengan pembentukan sel sideroblast bercincin. Pemberian isoniazid (H) dan pirazinamid (Z) dapat mencetuskan terjadinya anemi sideroblastik. Walaupun obat-obat tersebut dihentikan atau sebaliknya sel sideroblastit bercincin dapat ditemukan selama pengobatan tanpa disertai anemia (Mabrouk *et al.*, 2016).

**e. Polisitemia**

Polisitemia atau eritrositosis dikaitkan dengan peningkatan Hb dan jumlah eritrosit. Polisitemia biasa ditemukan pada kasus TB ekstra paru dengan infiltrasi sumsum tulang (Oehadian, 2003).

## 2. Leukosit

Leukosit terdiri dari sel netrofil, monosit, basofil, eosinofil dan limfosit. Pada kasus TB kelainan jenis sel leukosit ada dua jenis yaitu leukopenia dan lekositosis, berikut kelainan yang dapat ditemukan:

### a. **Leukopenia**

Leukopenia adalah penurunan jumlah lekosit di bawah normal karena penurunan jumlah netrofil (netropenia) yang disebabkan invansi sumsum tulang atau kekurangan gizi yang menyebabkan defisiensi folat mengakibatkan penurunan hemopoiesis disertai penurunan limfosit dan monosit. Penyebab leukopenia yaitu Asam paraaminosalisilat, Isoniazid (INH), Rifampisin (R), Streptomisin (S), Rifabutin, Siprofloksasin dan Kapreomisin (Iqbal *et al.*, 2015; Oehadian, 2003; Depkes, 2014).

### b. **Leukositosis**

Menurut Iqbal *et al* (2015) peningkatan leukosit yang biasa disebut leukositosis terjadi karena reaksi imun terhadap antigen asing MTb juga peningkatan kadar sitokin (pengatur pertahanan tubuh yang diproduksi leukosit). Pada kasus TB banyak kelainan-kelainan jenis sel leukosit yang mengalami peningkatan yaitu:

- 1) Neutrofilia yang disebabkan karena reaksi imunologis dengan mediator sel limfosit T yang membaik setelah pengobatan dan sebagai kontrol berasilnya pengobatan. Jumlah neutrophil tinggi karena respon imun bawaan dari tubuh terhadap antigen.

- 2) Eosinofilia merupakan respon terhadap inflamasi dan menunjukkan kemungkinan adanya koinfeksi cacing dan efek dari pemberiran OAT siprofloksasin dan kapreomisin. Tuberkulosis dapat menimbulkan sindroma PIE (*Pulmonary Infiltration with Eosinophilia*).
- 3) Basofilia adalah peningkatan jumlah basofil di atas normal yang menunjukkan kemungkinan adanya respon terhadap inflamasi dan kelainan dasar penyakit mieloproliferatif.
- 4) Tuberkulosis merupakan penyebab utama monositosis (peningkatan jenis monosit) yang dianggap sebagai petanda aktifnya penyebaran TB. Monosit mempunyai peran penting dalam respon imun terhadap infeksi TB dalam reaksi seluler terhadap bakteri MTb. Mikroorganisme yang akan memasuki mekanisme pertahanan tubuh akan membuat monosit menurun (Depkes, 2014; Mabrouk *et al.*, 2016).

### 3. Trombosit

Bentuk kelainan trombosit kasus TB yaitu trombositopenia (menurun) dan trombositosis (meningkat). Pada trombositopenia jumlah trombosit pasien TB biasanya  $100000/\text{mm}^3$  disebabkan karena mekanisme yang sama dengan terjadinya netropenia. Trombositosis berkaitan dengan berat penyakit terjadi kerena adanya peningkatan yang memacu megakariosit menghasilkan trombosit (Iqbal *et al.*, 2015).

Pada infeksi TB dapat terjadi trombositopenia purpura imun. Hal ini diduga karena adanya bakteri yang merangsang monosit dan menekan produksi limfosit T supresor. Penurunan limfosit T supresor menimbulkan peningkatan ekspresi antibodi anti trombosit sedangkan trombositosis merupakan respon terhadap inflamasi yang menyebabkan produksi *platelet stimulating* faktor yang terjadi sejalan dengan fase inflamasi penyakit dan membaik dengan penyembuhan TB. Trombositosis reaktif, kadang-kadang melebihi 1.000.000/mm<sup>3</sup> (Oehadian, 2003; Sundari *et al.*, 2017).

#### D. Landasan Teori

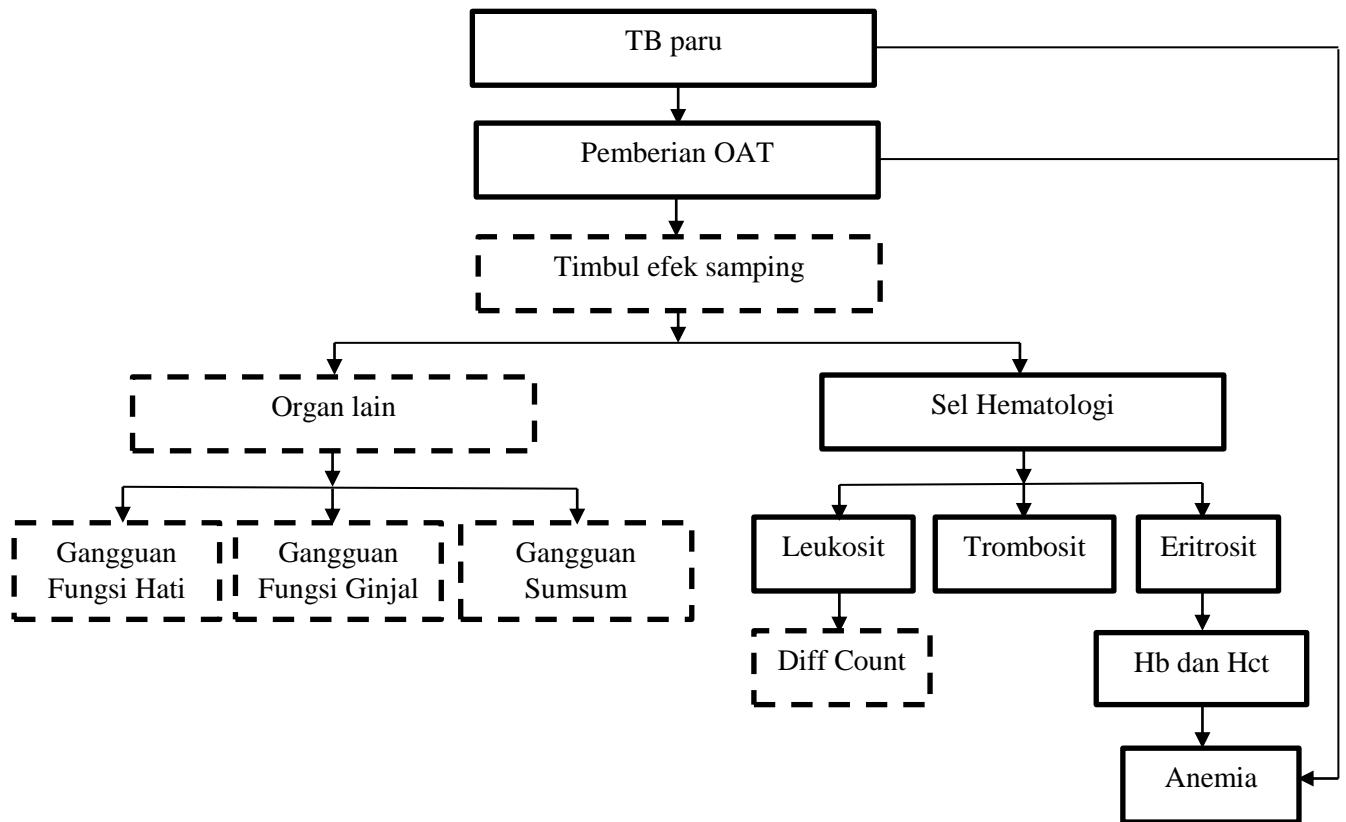
Tuberkulosis adalah penyakit menular langsung yang disebakan oleh kuman TB (*Mycobacterium tuberculosis*). Sebagian besar kuman TB menyerang paru, tetapi dapat juga mengenai organ lainnya. Kuman ini berbentuk batang, mempunyai sifat khusus yaitu tahan terhadap asam perwarnaan.

Gejala-gejala yang penting dalam mengenal adanya TB adalah keluhan batuk, batuk darah, nyeri dada dan gejala lain seperti penurunan berat badan, hilangnya napsu makan, keringat malam, demam dan sesak napas. Diagnosis TB paru yang ditegakkan sebaiknya dicantumkan status klinis, status bakteriologis, status radiologis dan status pengobatan karena jika ada kesalahan diagnosis yang cukup banyak akan memberikan efek terhadap pengobatan yang sebenarnya tidak diinginkan.

Obat Anti Tuberkulosis adalah komponen terpenting dalam pengobatan TB dan salah satu upaya paling efisien untuk mencegah penyebaran lebih lanjut dari kuman TB. Pengobatan TB harus meliputi tahap awal intesif (2–3 bulan) dan tahap lanjutan (4-7 bulan) yang diberikan obat lini pertama (obat utama) pada tahap awal intensif yaitu R, H, Z, E, S setiap hari selama 2 bulan dan pada tahap lanjutan diberikan H dan R 3 kali dalam seminggu (2HRZE/4HR3).

Pemeriksaan Darah rutin adalah pemeriksaan yang memeriksa sel-sel yang berada dalam darah. Sel-sel tersebut terdiri dari 3 jenis sel tersuspensi dalam cairan yang disebut plasma yaitu leukosit, eritrosit dan trombosit. Kelainan hematologis TB dapat disebabkan karena proses infeksi dari MTb, efek samping OAT, kelainan dasar hematologis yang mengalami infeksi MTb dapat juga mempengaruhi semua seri sel hematopoiesis dan bermacam-macam kelainan yang dapat terjadi. Penurunan jumlah sel eritrosit dapat menyebabkan anemia sedangkan penurunan atau kenaikan jumlah leukosit dapat menyebabkan leukopenia dan leukositosis. Bentuk kelainan trombosit pada kasus TB yaitu trombositosis dan trombositopenia karena penurunan limfosit T supresor menimbulkan peningkatan ekspresi antibodi anti trombosit.

### E. Kerangka Pikir



**Keterangan :**

→ : Mempengaruhi atau proses selanjutnya

[ ] : Lingkup penelitian

[---] : Bukan lingkup penelitian

**Gambar 2.** Kerangka pikir

## F. Hipotesis

Hipotesis dalam penelitian ini adalah terdapat perbedaan hasil parameter hematologi pada pasien TB sebelum masa pengobatan (0 bulan) dengan sesudah masa pengobatan (6 bulan).