

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Penyakit TBC

Penyakit TBC atau TB adalah penyakit menular yang disebabkan oleh infeksi bakteri gram-positif tahan asam *Mycobacterium tuberculosis*. Terdapat beberapa spesies *Mycobacterium*, antara lain *M.tuberculosis*, *M.africanum*, *M. bovis*, *M. Leprae* dan sebagainya yang dikenal sebagai bakteri tahan asam (BTA) (Permenkes, 2016).

2.2. Gejala dan Infeksi Penyakit TBC

Gejala penyakit TBC diantaranya adalah :

- 1) Batuk berdahak selama 2 minggu atau lebih
- 2) Demam meriang lebih dari 1 bulan
- 3) Berkeringat malam hari tanpa kegiatan fisik
- 4) Malaise
- 5) Hilang nafsu makan
- 6) Turunnya berat badan
- 7) Sesak nafas dan nyeri di bagian dada
- 8) Dahak berupa lendir atau mengandung darah (Permenkes, 2016).

2.3. **Diagnosis dan Pengobatan**

Apabila dicurigai seseorang tertular penyakit TBC, maka beberapa hal yang perlu dilakukan untuk menegakkan diagnosis adalah:

- 1) Anamnesa baik terhadap pasien maupun keluarganya.
- 2) Pemeriksaan fisik.
- 3) Pemeriksaan laboratorium (darah, dahak, cairan otak).
- 4) Pemeriksaan patologi anatomi (PA).
- 5) Rontgen dada (thorax photo).
- 6) Uji tuberkulin.

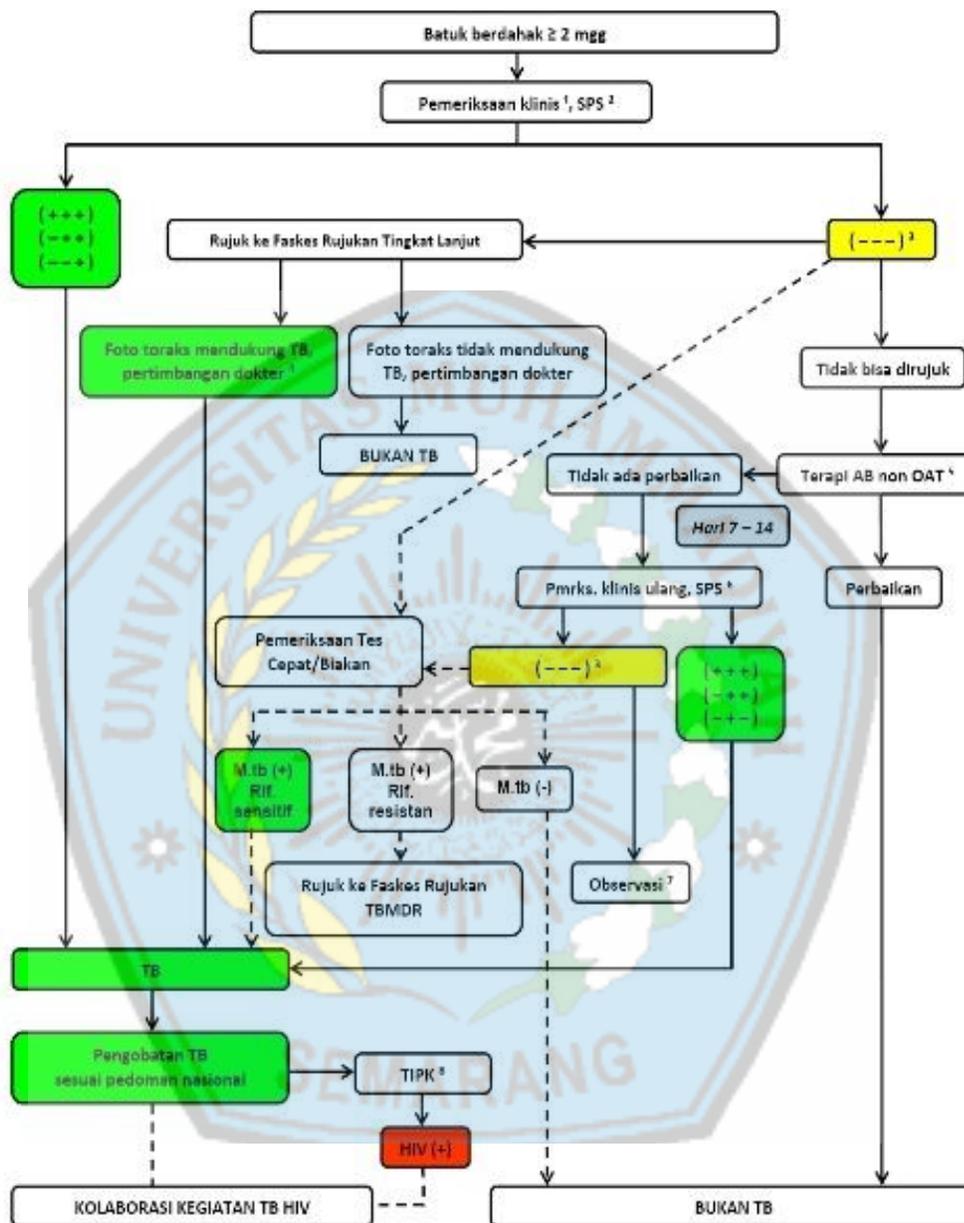
Pemeriksaan dahak untuk penegakan diagnosis pada semua suspek TB dilakukan dengan mengumpulkan 3 spesimen dahak yang dikumpulkan dalam dua hari kunjungan yang berurutan berupa dahak Sewaktu - Pagi - Sewaktu (SPS):

- 1) S (sewaktu) : Dahak dikumpulkan pada saat suspek TB datang berkunjung pertama kali. Pada saat pulang, suspek membawa sebuah pot dahak untuk mengumpulkan dahak pagi pada hari kedua.

- 2) P (Pagi) : Dahak dikumpulkan di rumah pada pagi hari kedua, segera setelah bangun tidur. Pot dibawa dan diserahkan sendiri kepada petugas di UPK.
- 3) S (sewaktu) : Dahak dikumpulkan di UPK pada hari kedua, saat menyerahkan dahak pagi (Direktorat Jendral Pengendalian Penyakit dan Penyehatan Lingkungan, 2014).

2.3.1. Pengobatan TBC / OAT (Obat Anti TBC)

Pengobatan TBC mengenal konsep DOTS (*Directly Observed Treatment Short Course*) yang merupakan upaya dalam mengatasi resistensi. Dengan adanya DOTS, pasien harus dipastikan meminum obatnya setiap hari tanpa absen. Pengobatan yang diberikan kepada pasien tuberkulosis terdiri dari 2 fase. Tahap pertama disebut fase awal atau sering disebut dengan fase *intensif* sedangkan fase kedua disebut fase lanjutan (Khotimah Eti, 2012).



Gambar 2.1 Alur diagnosis dan tindak lanjut TB Paru pada pasien dewasa (Pedoman Nasional Penyakit TB, 2014)

Paduan obat yang digunakan terdiri atas paduan obat utama dan tambahan. Jenis obat utama (lini 1) adalah Rifampisin, INH, Pirazinamid, Streptomisin dan Etambutol. Kombinasi dosis tetap (fixed dose combination) yang terdiri dari empat OAT dalam satu tablet, yaitu rifampisin 150 mg, isoniasid 75 mg, pirazinamid 400 mg dan etambutol 275 mg. Tiga OAT dalam satu tablet, yaitu rifampisin 150 mg, isoniazid 75 mg dan pirazinamid 400 mg. Jenis obat tambahan lainnya (lini 2) adalah kinamisin, kuinolon, dan obat lain yang masih dalam penelitian.

Tabel 2.1 Dosis Paduan OAT Kombipak Kategori 1 : 2HRZE/4H3R3

| Tahap Pengobatan | Lama Pengobatan | Dosis pr hari / kali | | | | Jumlah hari/kali menelan obat |
|------------------|-----------------|----------------------------|----------------------------|-----------------------------|---------------------------|-------------------------------|
| | | Tablet Isoniasid @ 300 mgr | Kaplet Rifampisin @450 mgr | Tablet Pirazinamid @500 mgr | Tablet Etambutol @250 mgr | |
| Intensif | 2 Bulan | 1 | 1 | 3 | 3 | 56 |
| Lanjutan | 4 Bulan | 2 | 1 | - | - | 48 |

Terapi fase awal pasien mendapatkan OAT setiap hari selama 2 bulan dengan pengawasan yang ketat untuk menghindari terjadinya resistensi OAT akibat ketidakaturan pengkonsumsi OAT oleh pasien, sehingga secara efektif menurunkan jumlah kuman yang ada dalam tubuh

pasien dan meminimalisir pengaruh dari sebagian kecil kuman yang resisten sebelum pasien menamatkan pengobatan (Khotimah Eti, 2012).

Pengobatan fase Lanjutan bertujuan membunuh sisa – sisa kuman persisten sehingga pasien dapat sembuh dan mencegah terjadinya kekambuhan. Pada fase ini, waktu pengobatannya dilanjutkan dari fase *intensif* hingga 6 – 9 bulan.

Paduan yang digunakan adalah :

- 1) Kategori 1 : 2(HRZE)/4(HR)3 atau 2(HRZE)/ 4(HR)
- 2) Kategori 2 : 2 (HRZE) S / (HRZE) / 5 (HR) 3 E 3 atau 2(HRZE)S/(HRZE)/5 (HR) E
- 3) Kategori Anak : 2(HRZ) / 4 (HR) atau 2 HRZE (S) / 4 -10 HR

Tabel 2.2 Dosis Paduan OAT KDT Kategori 2:(HRZE)S/(HRZE)/5(HR)3E3

| Berat Badan | Tahap intensif tiap hari RHZE (150/75/400/275) + S | | Tahap lanjutan 3 kali seminggu RH (15/150) + E (400) |
|-------------|---|----------------------------|--|
| | Selama 56 hari | Selama 28 hari | Selama 20 minggu |
| 30 – 37 kg | 2 tab 4KDT + 500 mg Streptomisin inj | 2 tab 4KDT | 2 tab 2KDT + 2 tab Etambutol |
| 38 – 54 kg | 3 tab 4KDT + 750 mg Streptomisin Inj | 3 tab 4KDT | 2 tab 2KDT + 3 tab Etambutol |
| 55 – 70 kg | 4 tab 4KDT + 1000 mg streptomisin Inj | 4 tab 4KDT | 4 tab 2KDT + 4 tab Etambutol |
| ≥ 71kg | 5 tab 4KDT + 1000 mg Streptomisin Inj | 5 tab 4KDT (> do maks) | 5 tab 2KDT + 5 tab Etambutol |

Tabel 2.3 Dosis Paduan OAT Kombipak Kategori 2:2HRZES/HRZE/ H3R3E3

| Tahap Pengobatan | Lama Pengobatan | Isoniasid @300mgr | Rifampisin @450 mgr | Pirazinamid @500 mgr | Etambutol | | Strepto Inj. | Jml hari/kali menelan obat |
|------------------------------------|--------------------|-------------------|---------------------|----------------------|-----------------|-----------------|--------------|----------------------------|
| | | | | | Tablet @250 mgr | Tablet @400 mgr | | |
| Tahap Awal (dosis hari) | 2 bulan 1 bulan | 1 1 | 1 1 | 3 3 | 3 3 | - - | 0,75 gr | 56 28 |
| Tahap Lanjutan (dosis 3x seminggu) | 5 bulan | 2 | 1 | - | 1 | 2 | - | 60 |

Paduan OAT untuk pasien TB Resistan Obat: terdiri dari OAT lini ke-2 yaitu Kanamisin, Kapreomisin, Levofloksasin, Etionamide, Sikloserin, Moksifloksasin, PAS, Bedaquilin, Clofazimin, Linezolid, Delamanid dan obat TB baru lainnya serta OAT lini-1, yaitu pirazinamid and etambutol.

Paduan OAT kategori-1 dan kategori-2 disediakan dalam bentuk paket obat kombinasi dosis tetap (OAT-KDT). Tablet OAT KDT ini terdiri dari kombinasi 2 dan 4 jenis obat dalam satu tablet. Dosisnya disesuaikan dengan berat badan pasien. Panduan ini dikemas dalam 1

(satu) paket untuk 1 (satu) pasien untuk 1 (satu) masa pengobatan (Pedoman Nasional Penyakit TB, 2014).



Gambar 2.2 Paket DOTS TBC (OAT-KDT)

Pengobatan TBC adalah pengobatan jangka panjang, biasanya selama 6 - 9 bulan dengan paling sedikit 6-8 macam obat. Kondisi ini diperlukan ketekunan dan kedisiplinan pasien untuk meminum obat dan kontrol ke dokter agar sembuh total, biasanya setelah 2-3 minggu meminum obat, gejala-gejala TBC akan hilang. Jika pengobatan TBC tidak tuntas, maka akan membahayakan pasien karena pengobatannya tidak mempan lagi pada kuman TBC (*resisten*). Hal ini harus dihindari dengan pengobatan TBC sampai tuntas.

Pengobatan untuk penyakit-penyakit lain selama pengobatan TBC pun sebaiknya harus diatur dokter untuk mencegah efek samping yang lebih serius/berbahaya. Penyakit TBC dapat dicegah dengan cara:

- 1) Mengurangi kontak dengan pasien TBC aktif.
- 2) Menjaga standar hidup yang baik, dengan makanan bergizi, lingkungan yang sehat, dan berolahraga.
- 3) Pemberian vaksin BCG (untuk mencegah kasus TBC yang lebih berat). Vaksin ini secara rutin diberikan pada semua balita (Direktorat Jendral Pengendalian Penyakit dan Penyehatan Lingkungan 2014).

2.3.2. Jenis Obat Anti Tuberculosis

1. Rifampisin

Antibiotik ini bersifat bakterisid luas terhadap fase pertumbuhan *M.tuberculosis* dan *M. Leprae*, baik yang berbeda di luar maupun di dalam sel. Obat ini mematikan kuman dormant selama fase pembelahan yang singkat, sehingga sangat penting untuk membasmi semua basil (Tjay dan Rahardja, 2007).

2. Isoniazid

Derivat asam isonikotiant berkhasiat tuberkulostatik paling kuat terhadap *M. Tuberkuloceae* yang bersifat *bakterisid* terhadap basil yang sedang tumbuh pesat. Aktif terhadap kuman yang berada intraseluler dalam makrofag maupun di luar sel. Obat ini masih termasuk obat kemoterapi terpenting terhadap berbagai tipe tuberkulosa dan selalu dalam bentuk terapi dengan rifampisin dan pirazinamid (Tjay dan Rahardja, 2007). Isoniazid dapat membunuh 90% populasi kuman dalam beberapa hari pertama pengobatan. Efektif terhadap kuman dalam keadaan metabolik aktif, yaitu kuman yang sedang berkembang. Mekanisme kerja berdasarkan terganggunya sintesa *mycolic acid*, yang diperlukan untuk membangun dinding bakteri (Depkes RI, 2005).

3. Pirazinamid

Obat ini bekerja sebagai *bakterisida* (pada suhu asam : pH 5-6) atau bakteristatis. Mekanisme kerjanya berdasarkan pengubahannya menjadi asam pirazinamid oleh enzim pirazinamid yang berasal dari basil TBC. Begitu pH dalam makrofag diturunkan, maka kuman yang

berada di sarang infeksi yang menjadi asam akan mati. Khasiatnya diperkuat INH. Obat ini khusus digunakan pada fase intensif (Tjay dan Rahardja, 2007).

4. Etambutol

Kerja obat ini bersifat bakteriostatik dengan menekan pertumbuhan kuman TB yang telah resisten terhadap Isoniazid dan streptomisin. Mekanisme kerjanya berdasarkan penghambatan sintesa RNA pada kuman yang sedang membelah, juga menghindarkan terbentuknya *mycolic acid* pada dinding sel (Depkes RI, 2005)

2.4. Leukosit

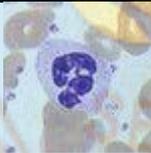
2.4.1 Pengertian Sel darah Putih (Leukosit)

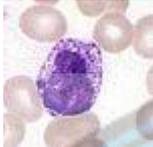
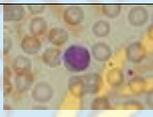
Sel darah putih atau leukosit (White Blood cell) adalah sel yang membentuk komponen darah. Sel darah putih ini berfungsi untuk membantu tubuh melawan berbagai penyakit infeksi sebagai bagian dari sistem kekebalan tubuh. Sel darah putih tidak berwarna, memiliki inti, dapat bergerak secara *amoeboid*, dan dapat menembus dinding kapiler / *diapedesis*. Dalam keadaan normalnya terkandung 4×10^9 hingga 11×10^9 sel darah putih di dalam seliter darah manusia dewasa yang sehat

sekitar 7.000 - 25.000 sel per tetes. Dalam setiap milimeter kubik darah terdapat 6.000 sampai 10.000 (rata-rata 8.000) sel darah putih. Dalam kasus leukemia, jumlahnya dapat meningkat hingga 50.000 sel per tetes.

Didalam tubuh, leukosit tidak berasosiasi secara ketat dengan organ atau jaringan tertentu, tetapi secara independen. Leukosit mampu bergerak secara bebas dan berinteraksi menangkap partikel asing atau mikroorganisme penyusup. Selain itu, leukosit tidak bisa membelah diri atau bereproduksi dengan cara mereka sendiri, melainkan mereka adalah produk dari sel punca *hematopoietic pluripotent* yang ada pada sumsum tulang.

Tabel 2.4 Jenis – jenis Leukosit dalam darah dan fungsinya

| Tipe | Gambar | Diagram | % dalam tubuh manusia | Keterangan |
|-------------------------|---|---|-----------------------|--|
| <u>Neutrofil</u> |  |  | 65% | Neutrofil berhubungan dengan pertahanan tubuh terhadap infeksi bakteri serta proses peradangan kecil lainnya, serta biasanya juga yang memberikan tanggapan pertama terhadap infeksi bakteri; aktivitas dan matinya neutrofil dalam jumlah yang banyak menyebabkan adanya nanah. |

| | | | |
|------------------|---|-----|--|
| Eosinofil |  | 4% | Eosinofil terutama berhubungan dengan infeksi parasit, dengan demikian meningkatnya eosinofil menandakan banyaknya parasit. |
| Basofil |  | <1% | Basofil terutama bertanggung jawab untuk memberi reaksi alergi dan antigen dengan jalan mengeluarkan histamin kimia yang menyebabkan peradangan. |
| Limfosit |  | 25% | Limfosit lebih umum dalam sistem limfa. Darah mempunyai tiga jenis limfosit: Sel B: Sel B membuat antibodi yang mengikat patogen lalu menghancurkannya. (Sel B tidak hanya membuat antibodiyang dapat mengikat patogen, tapi setelah adanya serangan, beberapa sel B akan mempertahankan kemampuannya dalam menghasilkan antibodi sebagai layanan sistem 'memori'. Sel T: CD4+ (pembantu) Sel T mengkoordinir tanggapan ketahanan (yang bertahan dalam infeksi HIV) serta penting untuk menahan bakteri intraseluler. CD8+ (sitotoksik) dapat membunuh sel yang terinfeksi virus. <i>Sel natural killer</i> : Sel pembunuh alami (<i>natural killer, NK</i>) dapat membunuh |

| | | | |
|-------------------------|--|----|--|
| | | | sel tubuh yang tidak menunjukkan sinyal bahwa dia tidak boleh dibunuh karena telah terinfeksi virus atau telah menjadi kanker. |
| <u>Monosit</u> |  | 6% | Monosit membagi fungsi "pembersih vakum" (fagositosis) dari neutrofil, tetapi lebih jauh dia hidup dengan tugas tambahan: memberikan potongan patogen kepada sel T sehingga patogen tersebut dapat dihafal dan dibunuh, atau dapat membuat tanggapan antibodi untuk menjaga. |
| <u>Makrofa g</u> |  | 6% | Monosit dikenal juga sebagai makrofag setelah dia meninggalkan aliran darah serta masuk ke dalam jaringan. |

2.4.2 Jenis-jenis Sel Darah Putih (Leukosit)

Ada beberapa jenis sel darah putih yang disebut granulosit (seri granulapoietik) atau *sel polimorfonuklear* yaitu:

- 1) Basofil
- 2) Eosinofil
- 3) Neutrofil

Dan dua jenis lain tanpa granula dalam sitoplasma:

- 1) Limfosit
- 2) Monosit

2.4.3. Fungsi Sel Darah Putih (Leukosit)

Granulosit dan Monosit mempunyai peranan penting dalam perlindungan badan terhadap mikroorganisme, dengan kemampuannya sebagai fagosit (memakan), maka dapat mengeliminisir bakteri hidup yang masuk ke istem peredaran darah. Melalui mikroskop adakalanya dapat dijumpai sebanyak 10 - 20 mikroorganisme tertelan oleh sebutir granulosit, dengan kekuatan gerakan amuboidnya mereka dapat bergerak bebas di dalam dan dapat keluar pembuluh darah dan berjalan mengitari seluruh bagian tubuh.

2.4.4. Pemeriksaan Hitung Jenis Leukosit

2.4.4.1 Secara Manual dengan Menggunakan Apusan Darah

Dibuat sedian apusan darah kemudian diwarnai dengan menggunakan pewarnaa Giemsa atau Wright. Apusan yang telah diwarnai, dikeringkan kemudian diamati dibawah mikroskop. Hitung jenis selnya hingga berjumlah 100 sel dan dinyatakan dalam persen (%). Jumlah

absolut dihitung dengan mengalikan persentase jumlah dengan hitung leukosit dan dinyatakan dalam sel/ μ L.

Hitung jenis leukosit dilakukan pada zona 5 yang disebut counting area karena pada zona ini eritrositnya sudah tidak bergerombol dan terpisah. Diamati terlebih dahulu dengan menggunakan pembesaran objektif 100x untuk menegaskan identifikasi, kemudian dilanjutkan dengan pembesaran objektif 1000x dengan minyak imersi (Rifani, 2010).

2.4.4.2 Secara Automatic dengan Menggunakan alat *Sysmex XS 800i*

Metode ini menggunakan alat *Sysmex XS 800i* dengan keunggulan pembacaan diff (5) yaitu sudah mampu membaca hitung jenis leukosit secara lengkap (Eosinofil, Basofil, Neutrofil, Monosit dan limfosit). Sampel darah yang sudah diambil kemudian diproses dengan menggunakan *Sysmex XS 800i* dan hasilnya dilihat hitung sel darah masing-masing yaitu hitung eritrosit, hitung jenis leukosit dan lain-lain.

2.5. Neutrofil

Neutrofil adalah sel darah putih yang termasuk kedalam seri granulopoetik (Leukosit yang bergranula) yang memainkan beberapa peran yang sangat penting dalam sistem kekebalan tubuh manusia.

Neutrofil beredar di sekitar tubuh kita dalam aliran darah, dan ketika ada infeksi baik itu virus, bakteri dll. Neutrofil akan bermigrasi ke tempat infeksi untuk mulai membunuh mikroba yang menyerang dengan cara memfagositosis ke dalam kantong *intraseluler* yaitu fagosom. Kemudian terjadi proses metabolisme dalam butiran menghasilkan hidrogen yang menghancurkan bakteri yang tertelan.

Granula neutrofil adalah paket mikroskopis enzim yang kuat mampu mencerna berbagai jenis bahan selular. Ketika bakteri yang ditelan oleh neutrofil, itu terbungkus dalam vakuola dilapisi oleh membran *invaginated*. Granula mengeluarkan isinya ke dalam vakuola yang mengandung organisme. Karena ini terjadi, butiran neutrofil habis (*degranulasi*). Ciri utama neutrofil adalah memiliki 3 – 5 bagian bulat didalamnya yang disebut lobus yang dihubungkan oleh benang tipis yaitu kromatin. Karakteristik lain dari neutrofil adalah sitoplasmanya merah muda terang. Ukuran diameter neutrofil antara 12 – 15 mikrometer. Sumsum tulang orang dewasa normal memproduksi sekitar 100 miliar neutrofil sehari-hari. Ini membutuhkan waktu sekitar satu minggu untuk membentuk neutrofil matang dari sel prekursor dalam sumsum; Namun,

sekali di dalam darah, sel-sel yang matang hanya hidup beberapa jam atau mungkin sedikit lebih lama setelah migrasi ke jaringan. Untuk menjaga terhadap menipisnya neutrofil yang berumur pendek (misalnya, selama infeksi), sumsum tulang menyimpan sejumlah besar dari mereka dalam cadangan untuk dimobilisasi dalam menanggapi peradangan atau infeksi (fungsi.web.id 2015)

2.6. Hitung Absolut Neutrofil (ANC)

Hitung jumlah absolut netrofil atau *absolute neutrofil count* (ANC) adalah hitung jumlah granulosit neutrofil dari perhitungan sel darah putih (Leukosit). ANC adalah bagian dari pemeriksaan darah lengkap. ANC dihitung dari pengukuran berdasarkan gabungan neutrofil matang (Batang) dan neutrofil mature (segmen) dengan jumlah leukositnya.

ANC tidak diukur secara langsung. Hal ini diperoleh dengan mengalikan Lekosit (WBC) kali hitungan persen neutrofil dalam diferensial hitungan WBC.

Nilai normal untuk ANC = 1,5-8,0 (1.500 ke 8.000 / mm³).

Neutropenia adalah kondisi dimana ANC seseorang $< 1.500 / \text{mm}^3$) sedangkan Neutrofilia adalah kondisi dimana ANC nya $> 8.000 / \text{mm}^3$ (Obat Net.com, 2016).

Perhitungan ANC

$$\text{ANC} = \frac{(\% \text{ Neutrophilis (batang)} + \% \text{ segmen}) \times (\text{WBC})}{100}$$

Keterangan:

ANC = Absolute Neutrofil Count

WBC = White Blode Count (Sel Darah Putih) (GLOBALRPh, 2016)

2.7. Faktor-faktor Yang Mempengaruhi Hitung Jumlah Sel – sel Darah

2.7.1. Pra Analitik

Kesalahan pada tahap pra analitik merupakan hal yang sering kali diabaikan sehingga akan menyebabkan hasil pemeriksaan yang tidak akurat.

Faktor – faktor yang mempengaruhi tahap pra analitik meliputi persiapan pasien, persiapan alat dan bahan, cara pengambilan sampel,

wadah penampung dan termasuk didalamnya rentang waktu pengambilan sampel sampai dengan pemeriksaan (Hardjoeno, 2013).

2.7.2. Analitik

Faktor – faktor yang dapat mempengaruhi pemeriksaan

2.7.3. Pasca Analitik

Faktor – faktor yang berpengaruh pada tahap ini berupa pencatatan dan pelaporan hasil pemeriksaan

2.8. Hubungan Jumlah Leukosit pada penderita TBC selama pengobatan

2.8.1. Limfosit

Sel makrofag aktif akan mengalami perubahan metabolisme oksidatif meningkat sehingga mampu memproduksi zat yang dapat membunuh hasil, zat yang terpenting adalah Hidrogen peroksida. *Mycobacterium tuberculosis* mempunyai dinding sel lipoid tebal yang melindunginya terhadap pengaruh luar yang merusak dan juga mengaktifkan sistem imunitas (Amaylia Oehadin, 2013).

Sistem imun nonspesifik merupakan pertahanan tubuh terdepan dalam menghadapi serangan berbagai mikroorganismenya, sedangkan sistem

imun spesifik membutuhkan waktu untuk mengenal antigen terlebih dahulu sebelum memberikan responnya. Paru merupakan satu organ tubuh yang mempunyai daya proteksi melalui mekanisme pertahanan paru, berupa sistem pertahanan spesifik maupun nonspesifik (Fatmah, 2016).

Dari hasil penelitian didapatkan bahwa dari 44 jumlah limfosit yang tidak normal terdapat tuberculosis paru sebanyak 51,9 %, dan dari 109 jumlah limfosit yang normal terdapat tuberculosis paru sebanyak 10,1 %. *Mycobacterium tuberculosis* yang jumlahnya banyak dalam tubuh menyebabkan pelepasan komponen toksis kuman ke dalam jaringan. Induksi hipersensitif seluler yang kuat dan respon yang meningkat terhadap antigen bakteri yang menimbulkan kerusakan jaringan dan penyebaran kuman lebih lanjut. Dalam keadaan normal, infeksi TB merangsang limfosit T untuk mengaktifkan makrofag sehingga dapat lebih efektif membunuh kuman (Amaylia Oehadian, 2013).

2.8.2. Neutrofil

Sel neutrofil terdapat lebih dari $\frac{1}{2}$ jumlah Leukosit di sirkulasi dan mempunyai nukleus multilobus dengan granula sitoplasma. Granulanya mengandung bermacam enzim seperti protein dan glikosaminoglikan yang

berperan pada fungsi sel. Neutrofil sangat diperlukan untuk pertahanan tubuh sebagai fagosit dan proses pemusnahan patogen di jaringan (Zena W, 2001).

Dari hasil penelitian menunjukkan bahwa dari 40 jumlah neutrofil yang tidak normal terdapat tuberculosis paru sebanyak 52,5 % dan dari 113 jumlah neutrofil yang normal terdapat tuberculosis paru sebanyak 14,2 %. Neutrofil ditemukan pada 20 % penderita TB engan infiltrasi ke sumsum tulang. Neutrofil disebabkan karena reaksi imunologis dengan mediator sel limfosit T dan membaik setelah pengobatan. Neutrofil pada umumnya berhubungan dengan penyebaran lokal akut seperti pada penderita TB atau pecahnya fokus perkejuan pada bronkus atau rongga pleura. Pada infeksi TB yang berat atau TB milier, dapat ditemukan peningkatan neutrofil dengan pergeseran ke kiri dan granula toksis (reaksi lekemoid) (Amaylia Oehadian, 2013).

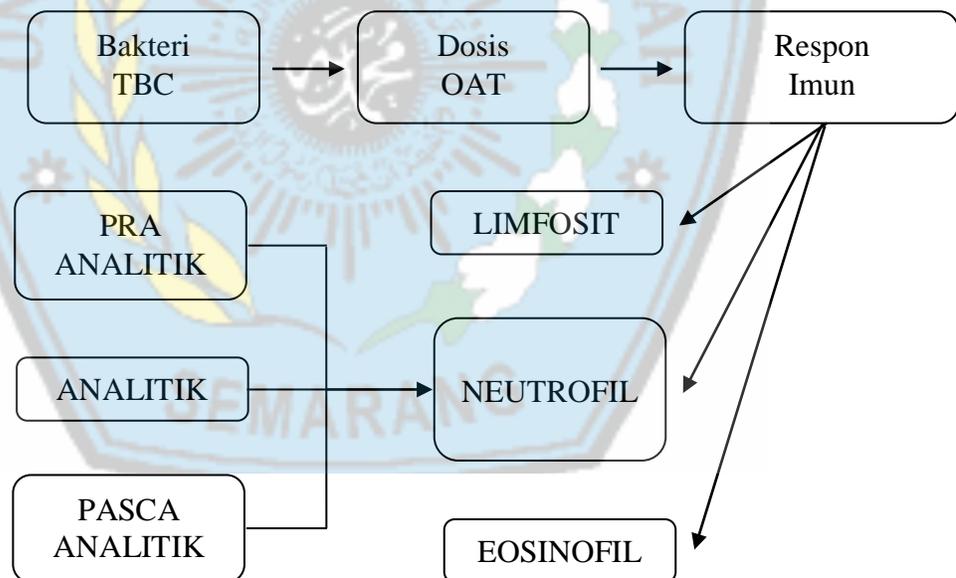
2.8.3. Eosinofil

Eosinofil melakukan fungsinya di jaringan dan tidak akan kembali ke sirkulasi serta akan dieliminasi melalui mukosa saluran napas dan saluran cerna. Dalam proses pematangannya terjadi perubahan granula

azurofilik ke bentuk granula sitoplasmik besar yang mempunyai struktur *kristaloid* (Hadi Sudrajad, 2006).

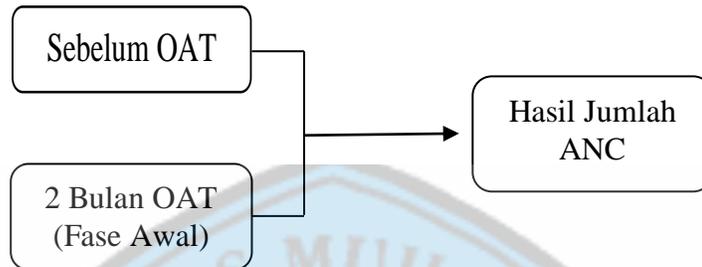
Dari hasil penelitian menunjukkan bahwa 42 jumlah eosinofil yang tidak normal terdapat tuberculosis paru sebanyak 69 %, dan dari 111 jumlah eosinofil yang normal terdapat tuberculosis paru sebanyak 7,2 %. TBC dapat menimbulkan sindroma PIE (Pulmonary Infiltration with Eosinophilia) yang ditandai dengan adanya batuk, sesak, demam, berkeringat, malaise dan eosinofili (Amaylia Oehadian, 2013).

2.9.Kerangka Teori



Gambar 2.3 Kerangka Teori Peneliti

2.10. Kerangka Konsep



Gambar 2.4 Kerangka Konsep Penelitian

2.11. Hipotesis

Ada perbedaan *absolute neutrofil count* (ANC) sebelum dan sesudah pengobatan OAT fase awal pada penderita TBC.