

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **A. Tinjauan Teori**

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

Tuberkulosis adalah penyakit yang disebabkan oleh infeksi bakteri *Mycobacterium tuberculosis* di paru. Kondisi ini, kadang disebut juga dengan TB paru. Bakteri tuberkulosis yang menyerang paru menyebabkan gangguan pernapasan, seperti batuk kronis dan sesak napas. Penderita TB paru biasanya juga mengalami gejala lain seperti berkeringat di malam hari dan demam. Pengobatan penyakit tuberkulosis biasanya membutuhkan waktu berbulan – bulan dengan aturan minum obat yang ketat guna mencegah risiko terjadinya resistensi antibiotik. Jika tidak ditangani dengan segera, tuberkulosis dapat berakibat fatal. Bakteri *Mycobacterium tuberculosis* dapat menginfeksi bagian organ tubuh lainnya seperti ginjal, tulang, sendi, kelenjar getah bening, atau selaput otak, kondisi ini dinamakan dengan TB ekstra paru. Indonesia berada di urutan ke 3 negara dengan kasus tuberkulosis tertinggi di dunia setelah India dan Cina. Data tahun 2019 menunjukkan, ada sekitar 845.000 penderita TB di Indonesia. Penyakit ini dapat berakibat fatal bagi penderitanya jika tidak segera ditangani. Walaupun begitu, TB adalah penyakit yang dapat disembuhkan dan bisa dicegah (Kemenkes RI,2022).

Taksonomi *Mycobacterium tuberculosis*

Taksonomi : *Mycobacterium tuberculosis*

Kingdom : Plant

Phylum : Scizophota

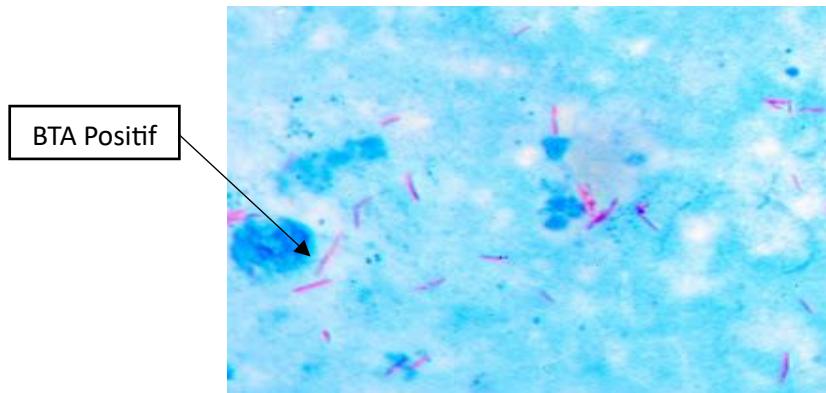
Klas : Scizomycates

Ordo : Actinomycetales

Family : Mycobacteriaceae

Genus : *Mycobacterium*

Spesies : *Mycobacterium tuberculosis*



Sumber: Petunjuk Teknis Pemeriksaan Mikroskopis Tuberkulosis, 2022  
 Gambar 2.1 Hasil Pemeriksaan Mikroskopis Bakteri Tahan Asam Positif

Secara umum sifat bakteri *Mycobacterium tuberculosis* antara lain sebagai berikut: *Mycobacterium tuberculosis* berbentuk batang lurus atau sedikit melengkung. *Mycobacterium tuberculosis* tidak berspora dan tidak berkapsul. Bakteri ini memiliki lebar  $0,3 - 0,6 \mu\text{m}$  dan Panjang  $1 - 4 \mu\text{m}$ . *Mycobacterium tuberculosis* menular dari manusia ke manusia lainnya lewat udara melalui percikan renik atau *droplet nucleus* yang keluar ketika seorang yang terinfeksi TB paru batuk, bersin, atau berbicara(Kemenkes RI,2022).

Dinding *Mycobacterium tuberculosis* sangat kompleks, terdiri dari lapisan lemak cukup tinggi (60%). Struktur dinding sel yang kompleks tersebut menyebabkan *Mycobacterium tuberculosis* bersifat tahan asam. Dimana ketika bakteri tersebut ingin dilihat menggunakan mikroskop, akan melalui tahapan pewarnaan terlebih dahulu. Saat diwarnai, *Mycobacterium tuberculosis* akan tetap tahan terhadap upaya penghilangan zat warna tersebut. Atas dasar karakteristik yang unik inilah bakteri dari genus *Mycobacterium* seringkali disebut Bakteri Tahan Asam (BTA) atau *acid fast bacilli* (AFB) (Kemenkes RI,2022).

Sifat lain dari bakteri *Mycobacterium tuberculosis* adalah aerob. Aerob memiliki arti bakteri lebih menyukai tempat di dalam tubuh yang tinggi kandungan oksigennya. Dalam hal ini, tekanan oksigen pada bagian atas paru – paru lebih tinggi dari bagian lain, sehingga bagian atas paru – paru merupakan tempat yang disenangi oleh *Mycobacterium tuberculosis*. Tetapi, dari struktur tubuh *Mycobacterium tuberculosis* memiliki potensi untuk bertahan hidup dalam lingkungan yang bervariasi, termasuk dalam lingkungan dengan tekanan oksigen yang sangat rendah. Hal ini menyebabkan *Mycobacterium tuberculosis* dapat

bertahan secara aktif di dalam tubuh dalam kondisi yang tidak optimal dan dapat mengalami reaktivasi di kemudian hari jika situasi lingkungan memungkinkan, seperti saat rendahnya sistem imun orang tersebut (Kemenkes RI,2022).

## 2. Penularan TB

### a. Cara Penularan

TB biasanya menular dari manusia ke manusia lain lewat udara malalui percik renik atau *doorplate nucleus* (< 5 mikron) yang keluar ketika seorang yang terinfeksi TB paru atau TB laring batuk, bersin, atau bicara. Percik renik juga dapat dikeluarkan saat penderita TB paru melalui prosedur pemeriksaan sputum, bronkoskopi dan juga saat dilakukannya manipulasi terhadap lesi atau pengolahan jaringan di laboratorium. Percik renik, yang merupakan partikel kecil berdiameter 1 sampai 5  $\mu\text{m}$  dapat menampung 1 – 5 basilli, dan bersifat sangat infeksius, dan dapat bertahan di dalam udara sampai 4 jam. Karena ukurannya yang sangat kecil, percik renik ini memiliki kemampuan mencapai ruang alveolar dalam paru, Dimana bakteri kemudian melakukan replikasi (PNPK,2020).

Ada 3 Faktor yang menentukan transmisi *Mycobacterium tuberculosis*:

- 1) Jumlah organisme yang keluar ke udara
- 2) Konsentrasi organisme dalam udara, ditentukan oleh volume ruang dan ventilasi.
- 3) Lama seseorang menghirup udara terkontaminasi.

Satu kali batuk dapat memproduksi 3.000 percik renik dan satu kali bersin dapat memproduksi hingga 1 juta percik renik. Sedangkan dosis yang diperlukan terjadinya suatu infeksi TB adalah 1 sampai 10 basil. Kasus yang paling infeksius adalah penularan dari penderita dengan hasil pemeriksaan sputum positif dengan hasil 3+ merupakan kasus paling infeksius. Penderita dengan hasil pemeriksaan sputum negatif tidak terlalu infeksius. Kasus TB ekstra paru hampir selalu tidak infeksius, kecuali bila penderita juga memiliki TB paru. Individu dengan TB laten tidak bersifat infeksius, karena bakteri yang menginfeksi mereka tidak bereplikasi dan tidak dapat melakukan transmisi ke organisme lain (PNPK,2020).

Penularan TB biasanya terjadi di dalam ruangan yang gelap, dengan minim ventilasi dimana percik renik dapat bertahan di udara dalam waktu yang lebih lama. Cahaya matahari langsung dapat membunuh tuberkel basili dengan cepat, namun bakteri ini akan bertahan lebih lama di dalam keadaan yang gelap. Kontak erat dalam

waktu yang lama dengan orang terinfeksi meningkatkan risiko penularan. Apabila terinfeksi, proses paparan tersebut berkembang menjadi penyakit TB aktif bergantung pada kondisi imun individu. Pada individu dengan sistem imun yang normal, 90% tidak akan berkembang menjadi penyakit TB dan hanya 10% dari kasus akan menjadi penyakit TB aktif (setengah kasus terjadi segera setelah terinfeksi dan setengahnya terjadi dikemudian hari) (PNPK,2020).

b. Risiko Penularan TB

Risiko paling tinggi terdapat pada dua tahun pertama paska terinfeksi, dimana setengah dari kasus yang terjadi. Kelompok dengan risiko tertinggi terinfeksi adalah anak – anak dibawah usia 5 tahun dan lanjut usia. Orang dengan kondisi imun buruk lebih rentan mengalami penyakit TB aktif dibanding orang dengan kondisi sistem imun yang normal. 50 – 60% orang dengan HIV-positif yang terinfeksi TB akan mengalami penyakit TB aktif. Hal ini juga dapat terjadi pada kondisi medis lain dimana sistem imun mengalami penekanan seperti pada kasus silicosis, diabetes melitus, dan penggunaan kortikosteroid atau obat – obat imunosupresan lain dalam jangka panjang (PNPK,2020).

Terdapat beberapa kelompok orang yang memiliki risiko lebih tinggi untuk mengalami penyakit TB, kelompok tersebut adalah:

- 1) Orang dengan HIV positif dan penyakit imunokompromais lain.
  - 2) Perokok.
  - 3) Konsumsi alkohol tinggi.
  - 4) Anak usia < 5 tahun dan lanjut usia.
  - 5) Memiliki kontak erat dengan penderita TB aktif yang infeksius.
  - 6) Berada di tempat dengan risiko tinggi terinfeksi tuberculosis.
  - 7) Petugas kesehatan.
  - 8) Orang yang mengonsumsi obat imunisupresan dalam jangka waktu panjang.
- (PNPK,2020).

Salah satu upaya mengurangi risiko penularan TB, sebaiknya penderita TB selalu melakukan etika batuk. Etika batuk untuk penderita TB yaitu: selalu menggunakan masker, menutup hidung dan mulut ketika batuk menggunakan lengan atau tisu. Membuang tisu ke tempat sampah dan rajin cuci tangan dengan sabun menggunakan air mengalir (Marlinae dkk,2019).

3. Gejala Kinis TB Paru

Gejala penyakit TB tergantung pada lokasi lesi, sehingga dapat menunjukkan manifestasi klinis sebagai berikut:

- a. Batuk berdahak.
- b. Batuk berdahak dengan bercampur darah.
- c. Dapat disertai nyeri dada.
- d. Sesak napas.
- e. Malaise penurunan berat badan.
- f. Menurunnya nafsu makan.
- g. Menggigil.
- h. Demam berkeringat di malam hari.

(PNPK,2020).

4. Klasifikasi dan Tipe Penderita TB

Terduga (*presumptive*) penderita TB adalah seseorang yang mempunyai keluhan atau gejala klinis mendukung TB (sebelumnya dikenal sebagai terduga TB). Penderita TB yang terkonfirmasi bakteriologis adalah penderita TB yang terbukti positif bakteriologi pada hasil pemeriksaan (contoh uji bakteriologi adalah sputum, cairan tubuh dan jaringan) melalui pemeriksaan mikroskopis langsung, TCM TB, atau biakan.

Termasuk dalam kelompok penderita ini adalah :

- a. Penderita TB paru BTA positif
- b. Penderita TB paru hasil biakan M.TB positif
- c. Penderita TB paru hasil tes cepat M.TB positif
- d. Penderita TB ekstra paru terkonfirmasi secara bakteriologis, baik dengan BTA, biakan maupun tes cepat dari contoh uji jaringan yang terkena.
- e. TB anak yang terdiagnosis dengan pemeriksaan bakteriologis (PNPK,2020).

5. Diagnosis TB

Semua penderita terduga TB harus menjalani pemeriksaan bakteriologis untuk mengkonfirmasi penyakit TB. Pemeriksaan bakteriologis merujuk pada pemeriksaan apusan dari sediaan biologis (dahak atau spesimen lain), pemeriksaan biakan dan identifikasi *Mycobacterium tuberculosis* atau metode diagnostik cepat yang telah mendapat rekomendasi WHO (PNPK,2020).

Pada wilayah dengan laboratorium yang terpantau mutunya melalui sistem pemantapan mutu eksternal, kasus TB paru BTA positif ditegakkan berdasarkan hasil pemeriksaan BTA positif, minimal dari satu spesimen. Pada daerah dengan laboratorium yang tidak terpantau mutunya, maka definisi kasus TB BTA positif paling sedikit terdapat dua spesimen dengan BTA positif (PNPK,2020).

WHO merekomendasikan pemeriksaan biakan dan uji kepekaan minimal terhadap rifampisin dan isoniazid pada kelompok penderita berikut:

- a. Semua penderita dengan riwayat pengobatan OAT. Hal ini dikarenakan TB resisten obat banyak ditemukan terutama pada penderita yang memiliki riwayat gagal pengobatan sebelumnya.
  - b. Semua penderita dengan HIV yang didiagnosis TB aktif. Khususnya mereka yang tinggal di daerah dengan prevalensi TB resisten obat tinggi.
  - c. Penderita dengan TB aktif yang terpajan dengan penderita TB resisten obat.
  - d. Semua penderita baru di daerah dengan kasus TB resisten obat primer >3%.
  - e. Penderita baru atau riwayat OAT dengan sputum BTA tetap positif pada fase intensif. Sebaiknya dilakukan pemeriksaan sputum BTA pada bulan berikutnya (PNPK,2020).
6. Pemeriksaan Tuberkulosis
- a. Pemeriksaan Sputum Mikroskopis Langsung

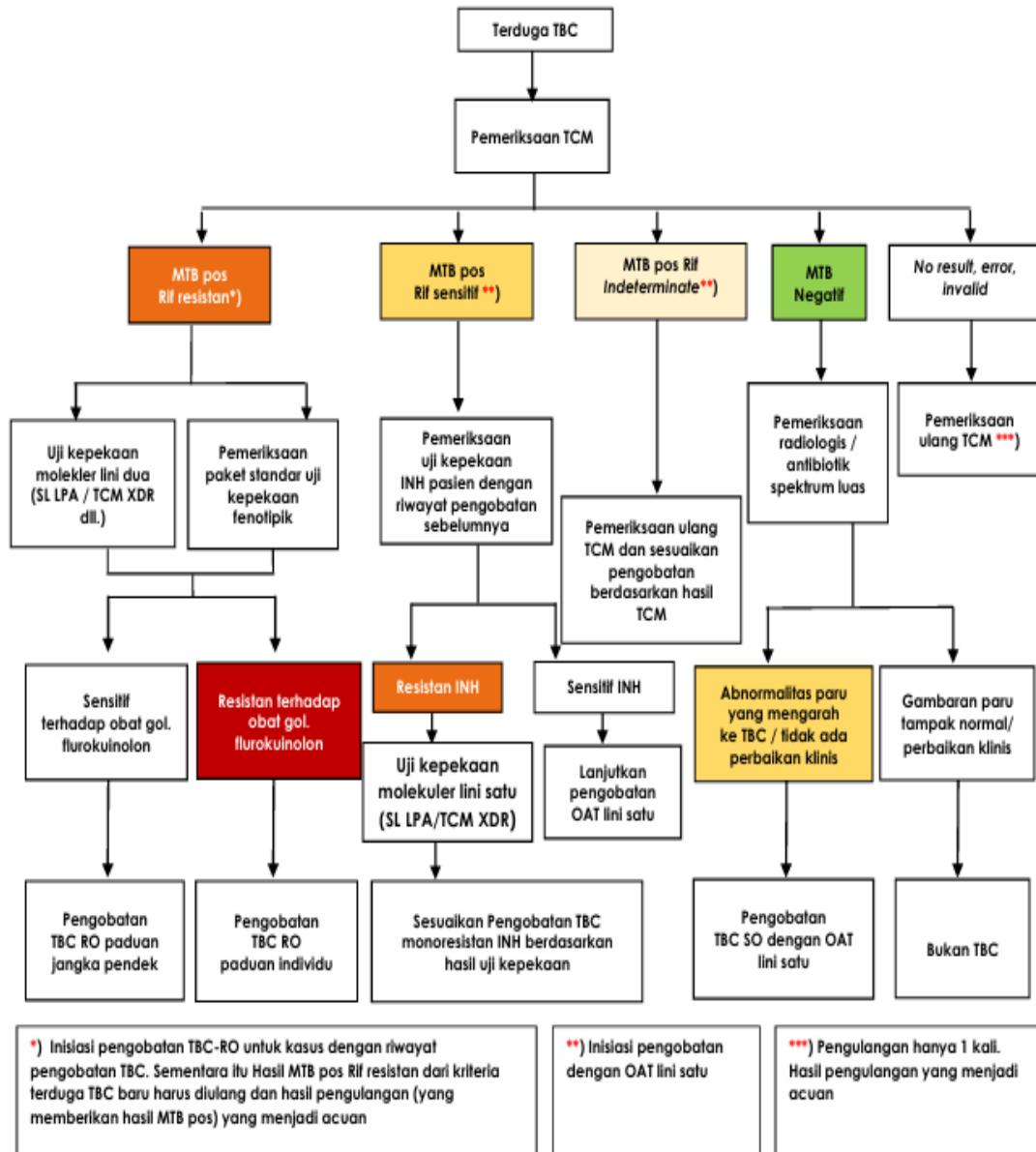
Untuk kepentingan diagnosis dengan cara pemeriksaan mikroskopis langsung terduga penderita TB paru diperiksa sampel dahak SP (Sewaktu Pagi) diwarnai dengan metode Ziehl Neelsen dengan interpretasi hasil standar IUALTD, ditetapkan sebagai penderita TB apabila minimal satu dari pemeriksaan sampel dahak SP hasilnya BTA positif (Kurniasih dkk,2017).

TB Paru berdasarkan hasil pemeriksaan dahak mikroskopis yang terdiri dari :

- 1) Tuberkulosis Paru BTA Positif
  - a) Sekurang-kurangnya 2 dari 3 spesimen dahak SPS (Sewaktu, Pagi, Sewaktu) hasilnya positif.
  - b) 1 spesimen dahak SPS hasilnya positif ditambah foto rontgen dada yang dinyatakan gambaran TB aktif oleh tenaga kesehatan.
  - c) 1 spesimen dahak SPS hasilnya positif ditambah biakan kuman TB positif yang diperiksa di laboratorium.

- d) 1 atau lebih spesimen dahak SPS hasilnya BTA positif setelah pemeriksaan dahak SPS sebelumnya hasilnya negatif dan tidak ada perbaikan setelah dilakukan pengobatan dengan antibiotik lain (non OAT) (Kurniasih dkk,2017).
- 2) Tuberkulosis Paru BTA Negatif
- Paling tidak 3 spesimen dahak SPS hasilnya negatif.
  - Foto rontgen dada menunjukan gambaran TB yang ditentukan oleh tenaga kesehatan.
  - Tidak ada perbaikan setelah pemberian antibiotika lain (non OAT).
  - Ditentukan atau dipertimbangkan oleh dokter untuk diberikan pengobatan TB (Kurniasih dkk,2017).
- b. Pemeriksaan biakan dan uji kepekaan dapat dilakukan dengan 2 metode:
- Metode konvensional uji kepekaan obat pemeriksaan biakan *Mycobacterium tuberculosis* dapat dilakukan menggunakan 2 macam medium padat (Lowenstein Jensen/LJ atau Ogawa) dan media cair MGIT (*Mycobacterium growth indicator tube*). Biakan *Mycobacterium tuberculosis* pada media cair memerlukan waktu yang singkat minimal 2 minggu, lebih cepat dibandingkan biakan pada medium padat yang memerlukan waktu 28 – 42 hari.
  - Metode cepat uji kepekaan obat (uji diagnostik molekuler cepat)  
Pemeriksaan molecular untuk mendeteksi DNA *Mycobacterium tuberculosis* saat ini merupakan metode pemeriksaan tercepat yang sudah dapat dilakukan di Indonesia. Metode molecular dapat mendeteksi mutasi pada gen yang berperan dalam mekanisme kerja obat anti tuberculosis lini 1 dan lini 2. WHO merekomendasikan penggunaan Xpert MTB/RIF untuk deteksi resisten rifampisin. Resisten obat antituberculosis lini 2 direkomendasikan untuk menggunakan second line probe assay (SL-LPA) yang dapat mendeteksi gen pengkode resistensi OAT lainnya saat ini dapat dilakukan dengan metode skuesing, yang tidak dapat diterapkan secara rutin karena memerlukan peralatan mahal dan keahlian khusus dalam menganalisisnya (PNPK,2020).

## Alur Diagnosis dan Pengobatan TB



Sumber: Kemenkes RI,2022

Gambar 2.2 Alur diagnosis dan Pengobatan TB di Indonesia

7. Pengobatan Penderita TB

a. Tujuan pengobatan TB adalah:

- 1) Menyembuhkan, mempertahankan kualitas hidup dan produktifitas penderita.
- 2) Mencegah kematian akibat TB aktif atau efek lanjutan.
- 3) Mencegah kekambuhan TB.
- 4) Mengurangi penularan TB kepada orang lain.
- 5) Mencegah perkembangan dan penularan resisten obat (PNPK,2020).

b. Prinsip Pengobatan TB

Obat antituberculosis (OAT) adalah komponen terpenting dalam pengobatan TB. Pengobatan TB merupakan salah satu upaya paling efisien untuk mencegah penyebaran lebih lanjut dari bakteri penyebab TB. Pengobatan yang adekuat harus memenuhi prinsip:

- 1) Pengobatan diberikan dalam bentuk panduan OAT yang tepat mengandung minimal 4 macam obat untuk mencegah terjadinya resistensi.
- 2) Diberikan dalam dosis yang tepat.
- 3) Ditelan secara teratur dan diawasi secara langsung oleh PMO (pengawas minum obat) sampai selesai masa pengobatan.
- 4) Pengobatan diberikan dalam jangka waktu yang cukup terbagi dalam tahap awal serta tahap lanjutan untuk mencegah kekambuhan (PNPK,2020).

c. Tahapan pengobatan TB terdiri dari 2 tahap, yaitu:

1) Tahap awal (Fase Intensif)

Pada tahap awal/fase intensif, OAT diberikan setiap hari selama 2 bulan. Pemberian OAT pada tahap awal bertujuan untuk menurunkan secara cepat jumlah kuman TB yang terdapat dalam tubuh penderita dan meminimalisasi risiko penularan. Jika pada tahap awal OAT ditelan secara teratur dengan dosis yang tepat, risiko penularan umumnya sudah berkurang setelah dua minggu pertama tahap awal pengobatan. Tahap awal juga bertujuan untuk memperkecil pengaruh sebagian kecil kuman TB yang mungkin sudah resisten terhadap OAT sejak sebelum dimulai pengobatan. Durasi pengobatan tahap awal pada penderita TB sensitif obat (TB-SO) adalah dua bulan (PDPI,2021).

Di akhir tahap intensif, penderita TB paru kembali diperiksa dahaknya sebanyak 2 kali. Hasil pemeriksaan dahak harus negatif dan disebut sebagai konversi. Jika hasil pemeriksaan positif, maka penderita TB paru harus meminum tambahan obat selama 1 bulan (dosis sisipan) (Kurniasih dkk,2017).

## 2) Fase Lanjutan

Pengobatan tahap lanjutan bertujuan membunuh sisa – sisa bakteri yang masih ada dalam tubuh, khususnya kuman presisten sehingga penderita dapat sembuh dan mencegah terjadinya kekambuhan. Durasi tahap lanjutan selama 4 bulan, Pada fase lanjutan seharusnya obat diberikan stiap hari (PNPK,2020).

### d. Dosis Obat

Paduan OAT yang diberikan pada pengobatan tahap awal (intensif) adalah:

- a). Isoniazid (H) : 300 mg – 1 tablet
- b). Rifampisin (R) : 450 mg – 1 tablet
- c). Pirazinamid (Z) : 1500 mg – 3 tablet @ 500 mg
- d). Ethambutol (E) : 750 mg – 3 tablet @ 250 mg

Tabel 2.1 Jenis obat anti tuberkulosis (OAT)

Jenis	Sifat	Efek Samping
Isoniazid (H)	Bakterisidal	Neuropati perifer (Gangguan saraf tepi), psikosis toksik, gangguan fungsi hati, kejang.
Rifampisin (R)	Bakterisidal	Flu syndrome(gejala influenza berat), gangguan gastrointestinal, urine berwarna merah, gangguan fungsi hati, trombositopeni, demam, skin rash, sesak nafas, anemia hemolitik.
Pirazinamid (Z)	Bakterisidal	Gangguan gastrointestinal, gangguan fungsi hati, gout arthritis.
Etambutol (E)	Bakteriostatik	Gangguan penglihatan, buta warna, neuritis perifer (Gangguan saraf tepi).

Tabel 2.2 Dosis OAT berdasarkan berat badan

Berat Badan	Tahap Intensif Setiap Hari (RHZE) Selama 56 hari	Tahap Lanjutan Setiap Hari (RH) Selama 16 minggu
30-37 kg	2 tablet 4 KDT	2 tablet
38-54 kg	3 tablet 4 KDT	3 tablet
55-70 kg	4 tablet 4 KDT	4 tablet
≥70 kg	5 tablet 4 KDT	5 tablet

e. Pemantauan Pengobatan Tuberkulosis

Hasil pengobatan penderita TB paru dipantau dengan melakukan pemeriksaan ulang dahak secara mikroskopis (BTA) dengan pemeriksaan dahak sewaktu dan pagi. Hasil pemeriksaan dahak sebelum melakukan pengobatan harus dicatat agar diketahui kemajuan pengobatan TB paru. Penderita yang tidak konversi pada akhir bulan ke 2 pengobatan tahap awal (intensif) tidak diberikan panduan OAT sisipan dan pengobatan dilanjutkan ke tahap lanjutan. Pemeriksaan BTA diulang pada akhir bulan ke 3 pengobatan jika hasil BTA tetap positif, penderita ditetapkan sebagai penderita terduga TB paru resisten obat (TB RO). Semua penderita TB paru dengan hasil BTA positif dilakukan pemeriksaan BTA di ulang pada akhir bulan ke 5 pengobatan, jika hasil negatif pengobatan dilanjutkan hingga dosis pengobatan selesai dan dilakukan pemeriksaan ulang BTA pada akhir pengobatan, jika hasil pemeriksaan BTA positif penderita dianggap gagal pengobatan dan dikategorikan kedalam penderita TB RO (Permenkes RI, 2016).

Tabel 2.3 Hasil pengobatan TB paru

Hasil	Definisi
Sembuh	Penderita TB paru dengan hasil pemeriksaan sputum BTA positif sebelum pengobatan dan hasil pemeriksaan sputum BTA negatif pada akhir pengobatan.
Pengobatan lengkap	Penderita TB paru yang tidak memiliki hasil pemeriksaan sputum BTA dan telah menyelesaikan pengobatan dengan lengkap.
Pengobatan gagal	Penderita TB paru yang memiliki hasil sputum BTA positif pada bulan kelima atau akhir pengobatan.
Meninggal	Penderita TB paru yang meninggal sebelum atau sedang melakukan pengobatan TB paru
Putus obat	Penderita TB paru yang tidak melakukan pengobatan atau menghentikan pengobatan OAT selama 2 bulan terturut.
Tidak dievaluasi	Penderita TB paru yang tidak diketahui hasil pengobatannya sehingga tidak masuk pelaporan kohort.
Keberhasilan pengobatan	Pengobatan lengkap kasus TB paru dengan hasil sembuh.

## 8. Angka Konversi

Konversi adalah perubahan BTA positif atau TCM resisten pada penderita TB menjadi BTA negatif pada akhir fase pengobatan intensif. Angka Konversi adalah persentase penderita TB paru BTA positif atau TCM resisten yang mengalami konversi menjadi BTA negatif setelah menjalani masa pengobatan intensif. Angka konversi dihitung tersendiri untuk tiap klasifikasi dan tipe penderita, BTA positif baru dengan pengobatan kategori-1, atau BTA positif pengobatan ulang dengan pengobatan kategori-2 (Kemenkes,2011).

Pada tahap intensif (awal) penderita mendapatkan obat setiap hari dan diawasi langsung oleh petugas maupun PMO untuk mencegah terjadinya kekebalan terhadap semua OAT, terutama rifampisin. Bila pengobatan tahap intensif tersebut diberikan secara tepat, biasanya penderita menular menjadi tidak menular dalam kurun waktu 2 minggu. Sebagian besar penderita tuberkulosis BTA positif atau TCM resisten menjadi BTA negatif atau yang disebut mengalami konversi pada akhir tahap intensif (WHO, 2013).

Untuk memantau kemajuan pengobatan dilakukan pemeriksaan spesimen dahak sebanyak 2 kali berupa sewaktu dan pagi. Hasil pemeriksaan dinyatakan negatif bila kedua spesimen dahak negatif. Bila salah satu spesimen positif, maka hasil pemeriksaan ulang dahak tersebut dinyatakan positif. Pemeriksaan dahak ini atau akhir tahap intensif dilakukan untuk mengetahui apakah telah terjadi konversi dahak, yaitu perubahan dari BTA positif atau TCM resisten menjadi BTA negatif (Kemenkes, 2011).

Tindak lanjut hasil pemeriksaan ulang dahak mikroskopis akhir tahap intensif pengobatan kategori 1, bila hasilnya BTA positif dilanjutkan dengan OAT sisipan selama 1 bulan. Jika setelah sisipan masih tetap positif, tahap lanjutan tetap diberikan. dan bila hasilnya BTA negatif maka tahap lanjutan akan dimulai (Kemenkes, 2011).Indikator angka konversi dapat dihitung dari kartu penderita TB.01, yaitu dengan cara meninjau seluruh penderita baru BTA positif atau TCM resisten yang memulai pengobatan dalam 3 sampai 6 bulan sebelumnya, kemudian dihitung berapa hasil pemeriksaan dahak negatif setelah pengobatan fase intensif selama 2 bulan. Angka konversi minimal yang harus dicapai adalah 80% (Kemenkes RI,2009).

9. Faktor-faktor yang mempengaruhi konversi BTA

a. Jenis kelamin

Resiko terjadi TB lebih tinggi pria dibandingkan dengan wanita, ini dikarenakan oleh faktor lain yang dapat mempengaruhi keadaan tersebut. Pada saat melakukan pengobatan wanita lebih mungkin mengakses fasilitas kesehatan dibandingkan dengan pria dan dapat mendorong kepatuhan pengobatan. Studi lain dikaitkan dengan faktor konsumsi alkohol dan merokok pada pria yang dapat memperlambat kejadian konversi sputum BTA di akhir pengobatan fase intensif. Faktor hormonal dapat pula mempengaruhi keadaan imunitas seseorang, pada wanita terdapat estrogen yang dapat meningkatkan sekresi dan mengaktifkan makrofag sehingga respon imun meningkat dan terjadi konversi BTA sedangkan pada laki-laki terdapat testosteron yang menghambat respon imun (Mahendrani,dkk 2019)

b. Umur

Umur Umur adalah satuan waktu yang mengukur lama keberadaan suatu makhluk hidup sejak ia dilahirkan hingga waktu tertentu. Dalam konteks kesehatan, umur sering dikaitkan dengan tingkat risiko terhadap berbagai penyakit, termasuk tuberkulosis paru (TB Paru). Menurut Kementerian Kesehatan Republik Indonesia (Kemenkes RI, 2022), TB Paru banyak menyerang kelompok usia produktif. Usia produktif merupakan masa penting di mana seseorang sedang menempuh pendidikan, bekerja, dan berkontribusi aktif secara ekonomi maupun sosial, sehingga ketika terserang TB dapat berdampak besar terhadap produktivitas dan kesejahteraan individu maupun keluarga.

Kemenkes RI (2018) mengelompokkan umur ke dalam tiga kategori besar berdasarkan status produktivitas, yaitu: umur belum produktif  $< 15$  tahun, umur produktif 15–64 tahun dan umur tidak produktif  $\geq 65$  tahun. Selain itu, dalam dunia kesehatan masyarakat dan epidemiologi, umur juga dikelompokkan berdasarkan tahap perkembangan kehidupan manusia, yaitu:

- Bayi dan Balita:  $< 5$  Tahun
- Anak-anak: 5–9 tahun
- Remaja: 10 - 18 tahun
- Dewasa: 18 - 59 tahun

- Lanjut usia (lansia):  $\geq 60$  tahun (Sumber: Kemenkes RI, 2025)

Pembagian ini membantu tenaga kesehatan dalam menganalisis kelompok umur yang paling rentan terhadap penyakit seperti TB. Usia produktif (15–64 tahun), khususnya dewasa muda dan remaja, menjadi kelompok paling sering terinfeksi TB karena tingkat mobilitas yang tinggi, interaksi sosial luas, serta kemungkinan gaya hidup kurang sehat. Sementara itu, bayi dan lansia termasuk kelompok rentan akibat imunitas tubuh yang masih berkembang atau mulai menurun, sehingga program pencegahan TB juga menyasar kelompok usia ini melalui skrining dini dan imunisasi.

c. Kepatuhan Minum Obat

Kepatuhan penderita pada pengobatan TB sangat penting untuk mencapai kesembuhan, mencegah penularan dan menghindari kasus resistan obat. Pada “Stop TB Strategy” mengawasi dan mendukung penderita untuk minum OAT merupakan landasan DOTS dan membantu pencapaian target keberhasilan pengobatan 85%. Kesembuhan penderita dapat dicapai hanya bila penderita dan petugas pelayanan kesehatan bekerjasama dengan baik dan didukung oleh penyedia jasa kesehatan dan masyarakat. Pengobatan dengan pengawasan membantu penderita untuk minum OAT secara teratur dan lengkap. Directly Observed Treatment Short Course (DOTS) merupakan metode pengawasan yang direkomendasikan oleh WHO dan merupakan paket pendukung yang dapat menjawab kebutuhan penderita (PNPK,2020).

Upaya yang dapat dilakukan untuk meningkatkan kepatuhan minum obat pada penderita TB yaitu dengan menjaga komitmen pengobatan, adanya dukungan keluarga dalam bentuk dukungan emosional, waktu, dan uang, penggunaan alat bantu demi peningkatan kepatuhan berobat dan pendekatan ‘*peer educator*’ atau pendidikan sebaya (memberikan motivasi dan edukasi dari penderita ke penderita). Faktor kepatuhan minum obat dalam penyembuhan penderita TB yang paling utama adalah diri sendiri. Jika kita sadar akan kesehatan itu sangat berharga, maka kepatuhan dalam pengobatan TB akan tercapai dan kesembuhan penyakit TB akan dengan mudah kita dapatkan (Kementerian Kesehatan RI,2022).

d. Pengetahuan Penderita Tentang TB Paru

Pengetahuan merupakan hasil dari tahu dan ini terjadi setelah seseorang melakukan pengindraan terhadap suatu objek tertentu. Pengetahuan penderita tuberkulosis paru (TB paru) tentang penyakit dan pengobatan sangat berperan dalam menentukan perilaku serta keberhasilan proses penyembuhan. Pengetahuan yang baik akan membantu penderita memahami gejala, penyebab, cara penularan, serta pentingnya kepatuhan terhadap pengobatan TB yang panjang dan konsisten (Notoatmodjo, 2007).

Penderita yang memiliki pengetahuan rendah cenderung tidak memahami pentingnya menyelesaikan pengobatan selama minimal enam bulan, sehingga berisiko menghentikan pengobatan di tengah jalan ketika gejala mulai membaik. Hal ini berdampak serius, antara lain meningkatkan risiko resistensi obat (MDR-TB), kekambuhan penyakit, hingga kegagalan konversi sputum. Pengetahuan juga memengaruhi kebiasaan hidup sehat seperti menjaga kebersihan lingkungan, etika batuk, serta asupan nutrisi yang mendukung penyembuhan (Sinaga, 2023).

Program edukasi dan penyuluhan secara berkesinambungan sangat penting dilakukan untuk meningkatkan pengetahuan pasien TB. Edukasi ini perlu mencakup pemahaman menyeluruh mengenai proses pengobatan, kemungkinan efek samping, pentingnya kepatuhan berobat, serta cara mencegah penularan ke orang lain (WHO, 2022).

e. Peran Pengawas Minum Obat (PMO)

Pengawas minum obat (PMO) harus mengamati setiap asupan obat bahwa OAT yang ditelan oleh penderita adalah tepat obat, tepat dosis dan tepat interval, disamping itu PMO sebaiknya adalah orang yang telah dilatih, dapat diterima baik dan dipilih bersama dengan penderita. Pengawasan dan komunikasi antara penderita dan petugas kesehatan akan memberikan kesempatan lebih banyak untuk edukasi, identifikasi dan solusi masalah-masalah selama pengobatan TB. Directly observed treatment short course sebaiknya diterapkan secara fleksibel dengan adaptasi terhadap keadaan sehingga nyaman bagi penderita (PNPK,2020).

f. Peran Petugas Kesehatan

Petugas kesehatan memiliki peran yang sangat penting dalam proses pengobatan penderita tuberculosis. Pemberian informasi yang tepat dan akurat terkait penyakit tuberculosis dan lamanya pengobatan akan dapat memotivasi penderita tuberculosis dalam mematuhi pengobatannya.

Peran pengawas minum obat oleh petugas kesehatan yaitu mengawasi penderita minum obat seacara teratur sampai selesai pengobatan, memberi dorongan kepada penderita agar mau berobat teratur, meningkatkan penderita periksa ulang dahak pada waktu yang telah ditentukan, memberikan penyuluhan kepada anggota keluarga penderita yang mempunyai gejala – gejala mencurigakan TB untuk segera memeriksakan diri ke unit pelayanan Kesehatan (Kemenkes R1,2016)

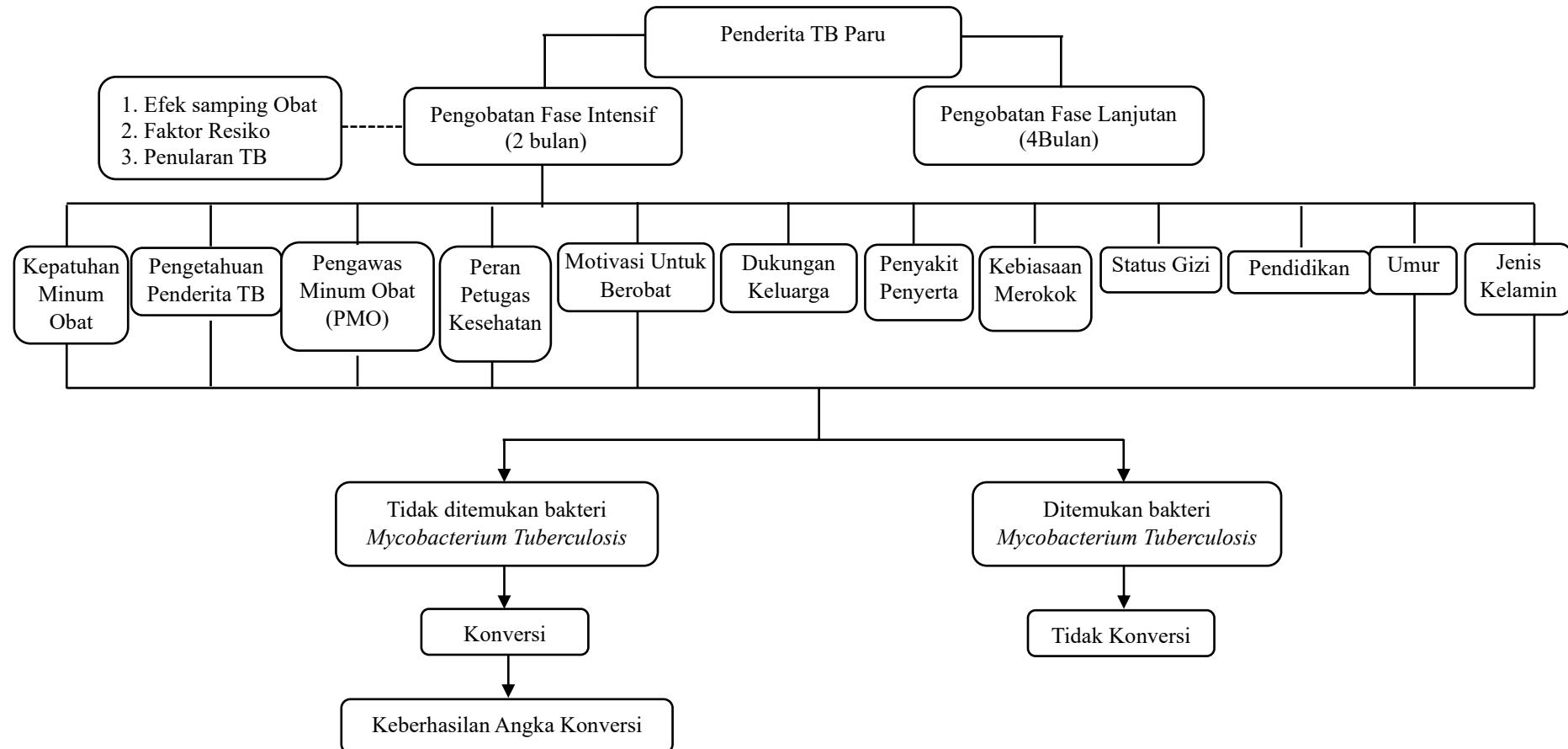
g. Motivasi untuk Berobat

Motivasi merupakan faktor psikologis yang sangat penting dalam menentukan keberhasilan pengobatan tuberkulosis paru (TB Paru). Motivasi yang tinggi akan mendorong penderita untuk tetap semangat menjalani pengobatan yang cukup panjang dan seringkali disertai efek samping. Berdasarkan penelitian Anggraini et al. (2022), terdapat hubungan yang bermakna antara motivasi dengan kepatuhan minum obat, di mana semakin tinggi motivasi positif penderita TB Paru, maka semakin tinggi pula tingkat kepatuhan dalam menjalani pengobatan, sehingga mempercepat proses penyembuhan.

Motivasi yang kuat, baik berasal dari dalam diri pasien maupun dari dukungan lingkungan sekitarnya, sangat berperan dalam menjaga konsistensi pengobatan TB. Oleh karena itu, intervensi yang bersifat edukatif dan suportif dari tenaga kesehatan perlu diarahkan untuk membangun dan memperkuat motivasi penderita agar dapat menyelesaikan pengobatannya hingga tuntas.

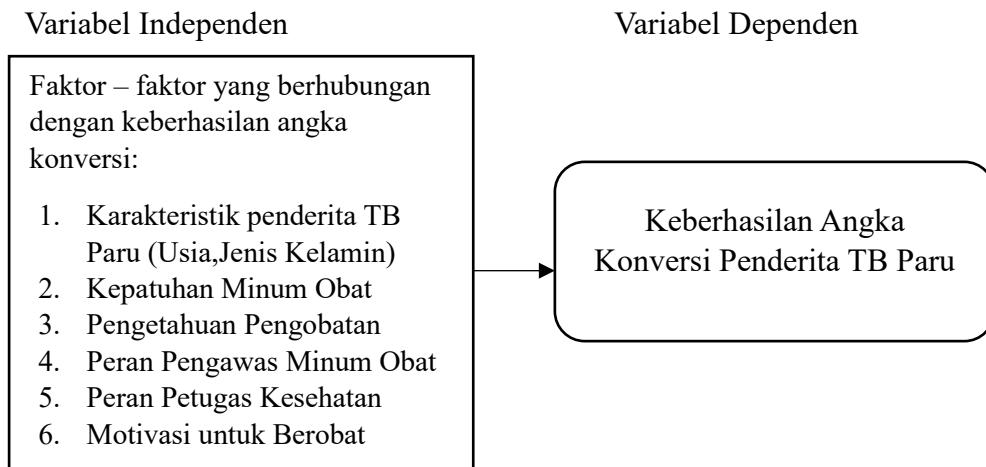
## B. Kerangka Teori

Kerangka teori pada penelitian ini adalah sebagai berikut:



Gambar 2.3 Kerangka Teori

### C. Kerangka Konsep



Gambar 2.4 Kerangka Konsep

### D. Hipotesis

Hipotesis dalam penelitian ini adalah:

$H_0$  :Tidak ada hubungan antara karakteristik, kepatuhan minum obat, pengetahuan pengobatan, peran pengawas minum obat, peran petugas kesehatan dan motivasi untuk berobat dengan keberhasilan angka konversi penderita TB paru pengobatan fase intensif di Puskesmas se-Kota Metro.

$H_a$  :Ada hubungan antara karakteristik, kepatuhan minum obat, pengetahuan pengobatan, peran pengawas minum obat, peran petugas kesehatan dan motivasi untuk berobat dengan keberhasilan angka konversi penderita TB paru pengobatan fase intensif di Puskesmas se-Kota Metro.