

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

TB paru adalah salah satu masalah kesehatan terbesar di seluruh dunia dan merupakan penyakit kronik menular yang disebabkan oleh bakteri *Mycobacterium tuberculosis*. *Mycobacterium tuberculosis* menyebar melalui udara secara langsung dari penderita TB paru kepada orang lain (misalnya dengan batuk dan bersin). Bakteri ini berbentuk batang dan bersifat tahan asam sehingga sering dikenal dengan Basil Tahan Asam (BTA). Pada umumnya *Mycobacterium tuberculosis* sering dijumpai pada infeksi parenkim paru juga memiliki kemampuan menginfeksi organ tubuh lainnya seperti pleura, kelenjar limfe, tulang, dan organ ekstra paru lainnya (Kemenkes RI, 2019). Menurut WHO pada tahun 2009 kasus TB paru telah menginfeksi hampir 14 juta orang di seluruh dunia (Muhammad Rofi'i et al, 2018).

Menurut WHO dalam Global Tuberculosis Report 2022, jumlah kasus yang baru didiagnosis TB paru dilaporkan pada tahun 2020 dan 2021 menunjukkan bahwa jumlah penderita dengan TB paru yang tidak terdiagnosis dan tidak diobati telah meningkat sehingga menghasilkan peningkatan jumlah kematian dan mengakibatkan penularan di masyarakat. Secara umum estimasi kasus kematian TB paru dilaporkan paling banyak pada tahun 2017 dan 2019 dan diikuti dengan penurunan jumlah kasus TB paru sebanyak 18% (2019 dan 2020) sebesar 7,1 juta turun menjadi 5,8 juta pada tahun 2020. Pada tahun 2021, terjadi peningkatan menjadi 6,4 juta (2016-2017). Angka kejadian TB paru naik sebesar 3,6% pada tahun 2020 dan 2021. Tiga Negara yang paling banyak mengalami penurunan pada tahun 2020 adalah India, Indonesia, dan Filipina (67% dari total dunia) (WHO, 2022).

Indonesia merupakan Negara berkembang dengan jumlah penyakit infeksi TB paru yang tinggi di dunia, maka sangat dibutuhkan diagnosis dan

pengobatan yang cepat dan tepat untuk menekan penularannya. Pemberantasan TB paru di Indonesia tidak mencapai hasil yang diinginkan, dari peringkat ke-3 jumlah penderita TB paru menjadi peringkat ke-2 dunia. Di Indonesia penyebab meningkatnya jumlah penderita TB paru disebabkan karena kegagalan penanggulangannya dan kurangnya tingkat kepatuhan minum obat pasien. Untuk menanggulangnya, maka dilakukan program penanggulangan TB paru nasional. Program pemberantasan pada tahun 2035 dan Indonesia bebas TB paru (*eradication*) tahun 2050 sesuai dengan target WHO “The End TB Strategy” 2015-2035 (Dr. R. Darmanto Djojodibroto, Sp.P, 2020).

Pemeriksaan mikroskopis Basil Tahan Asam (BTA) dari sputum merupakan pemeriksaan awal untuk mendiagnosis dan pemantauan pengobatan TB paru. Rangkaian pemeriksaan yang baik diperlukan untuk mendapatkan hasil yang akurat menggunakan pewarnaan *Ziehl Neelsen* dengan menggunakan mikroskop (Utami et al., 2021).

Salah satu parameter yang dipakai untuk menetapkan keberhasilan terapi TB paru yakni angka konversi. Angka konversi merupakan angka yang menunjukkan seberapa banyak pasien TB dengan BTA positif pada awal pengobatan yang terkonversi menjadi BTA negatif setelah diberikan terapi OAT. Pada pasien TB, jika hasil dengan BTA negatif pada akhir bulan kedua atau pada akhir fase intensif, belum tentu akan tetap negatif pada bulan kelima atau akhir fase lanjutan. Jika hasil BTA pada bulan kedua ialah negatif, maka kemungkinan besar angka kesembuhan meningkat, dan jika hasil BTA pada akhir fase lanjutan hasilnya tetap negatif, maka pasien dinyatakan sembuh (Kartikasari et al., 2021).

Pada tahun 2018 di Provinsi Sumatera Utara ditemukan jumlah kasus TB paru sebanyak 26.418 yang menurun bila dibandingkan dengan tahun 2019 yaitu sebanyak 33.779. Berdasarkan jenis kelamin, jumlah kasus TB paru pada laki-laki yaitu sebanyak 21.194 lebih tinggi daripada perempuan yaitu sebanyak 12.585. Masing-masing Kabupaten/Kota di seluruh Provinsi Sumatera Utara

memiliki kasus TB paru lebih banyak terjadi pada laki-laki dibandingkan perempuan (Profil Kesehatan Provinsi Sumatera Utara, 2019).

Berdasarkan Badan Pusat Statistik (BPS) Provinsi Sumatera Utara pada tahun 2021 jumlah kasus penyakit TB paru di Sumatera Utara sebanyak 17.303 kasus, sedangkan di Kabupaten Tapanuli Selatan ditemukan sebanyak 658 kasus (Badan Pusat Statistik Provinsi Sumatera Utara, 2021).

Kasus TB paru juga terdapat di UPT Puskesmas Sitinjak, Kecamatan Angkola Barat, Kabupaten Tapanuli Selatan pada tahun 2022 dengan berbagai faktor risiko yang dilaporkan dan berbagai kelompok usia serta jenis kelamin yang berbeda. Informasi tersebut didapat dari data pengunjung yang terdapat pada rekam medis di UPT Puskesmas Sitinjak, Kecamatan Angkola Barat, Kabupaten Tapanuli Selatan. Dengan demikian, ini merupakan langkah awal untuk mengidentifikasi angka konversi Basil Tahan Asam (BTA) positif pasca pengobatan fase intensif.

Berdasarkan latar belakang di atas, maka perlu dilakukan penelitian guna mengetahui tentang angka konversi Basil Tahan Asam (BTA) positif pasca pengobatan fase intensif pada penderita Tuberkulosis paru serta bagaimana keberhasilan pasca pengobatan di UPT Puskesmas Sitinjak, Kecamatan Angkola Barat, Kabupaten Tapanuli Selatan pada tahun 2022.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas maka yang menjadi rumusan masalah dalam penelitian ini adalah Bagaimana Angka Konversi BTA Positif Pasca Pengobatan Fase Intensif Pada Penderita Tuberkulosis Paru di UPT Puskesmas Sitinjak, Kecamatan Angkola Barat, Kabupaten Tapanuli Selatan ?

1.3. Tujuan Penelitian

1.3.1. Tujuan Umum

Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi angka konversi BTA positif pasca pengobatan fase intensif pada penderita Tuberkulosis paru di UPT Puskesmas Sitinjak, Kecamatan Angkola Barat, Kabupaten Tapanuli Selatan.

1.3.2. Tujuan Khusus

1. Mengidentifikasi angka konversi BTA positif pasca pengobatan fase intensif pada penderita Tuberkulosis paru di UPT Puskesmas Sitinjak, Kecamatan Angkola Barat, Kabupaten Tapanuli Selatan berdasarkan jenis kelamin.
2. Mengidentifikasi angka konversi BTA positif pasca pengobatan fase intensif pada penderita Tuberkulosis paru di UPT Puskesmas Sitinjak, Kecamatan Angkola Barat, Kabupaten Tapanuli Selatan berdasarkan usia.

1.4. Manfaat Penelitian

1.4.1. Aspek Teoritis

Hasil penelitian dapat dijadikan sebagai bahan referensi serta menambah pengetahuan bagi para akademisi dan pihak-pihak yang membutuhkan, guna pengembangan ilmu kesehatan masyarakat mengenai angka konversi BTA positif pasca pengobatan fase intensif pada penderita Tuberkulosis paru di UPT Puskesmas Sitinjak, Kecamatan Angkola Barat, Kabupaten Tapanuli Selatan.

1.4.2. Aspek Praktis

1. Diharapkan dapat menjadi masukan untuk program, terutama bagi *stakeholder* di bidang kesehatan untuk menentukan angka konversi BTA positif pasca pengobatan fase intensif pada penderita Tuberkulosis paru berdasarkan jenis kelamin dan usia.
2. Sebagai bahan referensi dan acuan bagi peneliti selanjutnya, guna pengembangan penelitian terkait angka konversi BTA positif pasca pengobatan fase intensif pada penderita Tuberkulosis paru.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tuberkulosis

2.1.1 Defenisi Tuberkulosis Paru

Tuberkulosis paru adalah penyakit menular yang merupakan penyebab utama kesehatan yang buruk dan salah satu penyebab utama kematian di seluruh dunia. Hingga pandemi virus corona (COVID-19), TB paru adalah penyebab utama kematian dengan peringkat di atas HIV/AIDS (WHO, 2022).

Tuberkulosis paru adalah suatu penyakit kronik yang disebabkan oleh bakteri *Mycobacterium tuberculosis*. Bakteri tersebut masuk melalui saluran pernafasan. Biasanya paling banyak melalui inhalasi droplet yang berasal dari si penderita. Bakteri masuk dan terkumpul di dalam paru-paru akan berkembang biak terutama pada organ dengan daya tahan tubuh yang rendah dan menyebar melalui pembuluh darah. Oleh sebab itu infeksi TBC dapat menginfeksi hampir seluruh organ tubuh seperti paru-paru, tulang, otak, kelenjar getah bening, dan lain-lain, namun organ tubuh yang paling sering terkena yaitu paru-paru (Sari & Setyawati, 2022).

Sumber penularan adalah pasien tuberkulosis paru dengan BTA positif pada saat batuk atau bersin. Penyebaran bakteri ke udara dalam bentuk percikan dahak (droplet nuclei). Bakteri yang menyebar di udara kemudian terhirup masuk ke dalam paru-paru orang sehat sehingga dapat terkena infeksi (Anggraeni & Rahayu, 2018).

2.1.2 Etiologi Tuberkulosis Paru

Terdapat 5 bakteri yang berkaitan erat dengan infeksi TB paru yaitu *Mycobacterium tuberculosis*, *Mycobacterium bovis*, *Mycobacterium africanum*, *Mycobacterium microti* and *Mycobacterium cannettii*. *Mycobacterium tuberculosis*

hingga saat ini merupakan bakteri yang paling sering ditemukan, dan menular antar manusia melalui droplet (Kemenkes, 2019).

Tuberkulosis paru biasanya menular dari manusia ke manusia lain lewat udara melalui droplet yang keluar ketika seseorang yang terinfeksi TB paru atau TB laring batuk, bersin, atau bicara. Partikel kecil dari bersin juga dapat dikeluarkan pasien TB paru saat pemeriksaan induksi sputum dan bronkoskopi. Percik renik, yang merupakan partikel kecil berdiameter 1 sampai 5 μm dapat menampung 1-5 basil, 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 (Kemenkes, 2019).

Spesies Mycobacterium meliputi berbagai organisme dengan struktur genomik, morfologi, dan tropisme yang berbeda. Genus itu sendiri meliputi lebih dari 170 spesies. *Mycobacterium tuberculosis* merupakan bakteri gram negatif. Ditandai dengan struktur dinding yang kompleks dan kaya akan asam lemak rantai panjang. Genus ini dibedakan menjadi dua kelompok yaitu organisme yang tumbuh cepat dan tumbuh lambat. *Mycobacterium tuberculosis* termasuk kelompok yang tumbuh lambat. Dinding sel *Mycobacterium tuberculosis* kaya akan peptidoglikan dan lipid kompleks. Struktur ini adalah penyebab utama untuk patogenesis (Alyazer & Nasser, 2022).

2.1.3 Manifestasi Klinis Tuberkulosis Paru

Gejala-gejala yang menunjukkan penyakit Tuberkulosis paru adalah :

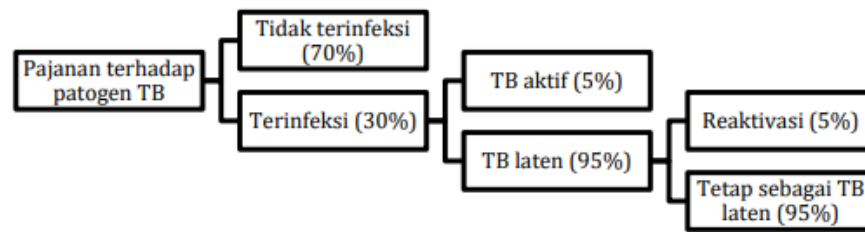
1. Gejala utama yang dialami adalah batuk terus menerus dan berdahak selama 3 minggu atau lebih.
2. Gejala tambahan yang sering dijumpai yaitu :
 - a. Dahak campur darah
 - b. Menggigil
 - c. Batuk berdarah (Hemoptisis)
 - d. Sesak nafas dan nyeri dada
 - e. Rasa kurang enak badan (malaise)

- f. Nafsu makan menurun
- g. Berat badan menurun
- h. Berkeringat malam hari walaupun tidak melakukan kegiatan dan meriang lebih dari sebulan (Usher & Pradita, 2018).

Pada pasien dengan HIV positif, batuk sering kali bukan merupakan gejala TB yang khas, sehingga gejala batuk tidak harus selalu selama 2 minggu atau lebih (Perhimpunan Dokter Paru Indonesia, 2021).

2.1.4 Patogenesis Tuberkulosis Paru

Patogenesis dari TB paru erat dengan respon imun dari inang (*host*). Pada sebagian besar inang, invasi pathogen TB paru akan direspon secara adekuat oleh sistem imun, membatasi pertumbuhan bakteri, dan mencegah terjadinya infeksi. Secara paradoks, sebagian besar kerusakan jaringan yang ditimbulkan pada infeksi TB paru justru berasal dari respon imun inang, misalnya pada kejadian nekrosis perkijuan dan kavitas yang khas dilihat pada paru-paru pasien TB paru. Pada pasien dengan sistem imun yang inadkuat, misalnya pada pasien HIV, dapat menghasilkan tanda dan gejala yang atipikal. Pada pasien TB-HIV, penampakan kavitas biasanya tidak dijumpai pada foto toraks. Meskipun demikian, meskipun tidak atau sedikit dijumpai kerusakan jaringan akibat respon imun inang pada pasien TB-HIV, rendahnya respon imun mengakibatkan bakteri TB paru lebih mudah berproliferasi dan menyebar. Hal tersebut dapat dilihat dari gambaran foto toraks TB milier yang umum dijumpai pada pasien TB-HIV. Tidak semua orang yang terpajan dengan pathogen TB paru akan berkembang menjadi penyakit TB paru. Secara skematis, persentase orang terpajan TB paru yang akan berkembang menjadi penyakit TB paru dapat dilihat pada gambar 2.1.



Gambar 2.1 Persentase orang terpajan bakteri TB paru yang berkembang menjadi penyakit TB paru (Perhimpunan Dokter Paru Indonesia, 2021)

Sekitar 30% dari orang yang terpajan terhadap bakteri TB paru akan terinfeksi dengan TB paru. Dari pasien yang terinfeksi TB paru, sekitar 3-10% akan berkembang menjadi TB aktif dalam 1 tahun pertama setelah infeksi. Setelah 1 tahun, sekitar 3-5% pasien dengan TB laten akan berkembang menjadi TB aktif, sisanya akan tetap memiliki TB laten sepanjang hidup (Perhimpunan Dokter Paru Indonesia, 2021).

2.1.5 Klasifikasi dan Tipe Pasien Tuberkulosis Paru

Kasus TB paru dibagi menjadi dua klasifikasi utama, yaitu :

1. Pasien TB paru terkonfirmasi bakteriologis

Yaitu pasien TB paru yang ditemukan bukti infeksi kuman *Mycobacterium Tuberculosis* berdasarkan pemeriksaan bakteriologis. Termasuk di dalamnya adalah :

- Pasien TB paru BTA positif
- Pasien TB paru hasil biakan *Mycobacterium* TB paru positif
- Pasien TB paru hasil tes cepat *Mycobacterium* TB paru positif
- Pasien TB ekstra paru terkonfirmasi secara bakteriologis, baik dengan BTA, biakan maupun tes cepat dari contoh uji jaringan yang terkena.
- TB anak yang terdiagnosis dengan pemeriksaan bakteriologis.

2. Pasien TB paru terdiagnosis secara klinis

Yaitu pasien TB paru yang tidak memenuhi kriteria terdiagnosis secara bakteriologis tetapi didiagnosis sebagai pasien TB aktif oleh dokter, dan

diputuskan untuk diberikan pengobatan TB paru. Termasuk dalam kelompok pasien ini adalah :

1. Pasien TB paru BTA negatif dengan hasil pemeriksaan foto toraks mendukung TB paru.
2. Pasien TB paru BTA negatif dengan tidak ada perbaikan klinis setelah diberikan antibiotika non OAT, dan mempunyai faktor risiko TB paru.
3. Pasien TB ekstra paru yang terdiagnosis secara klinis maupun laboratorium dan histopatologis tanpa konfirmasi bakteriologis.
4. TB paru anak yang terdiagnosis dengan sistem skoring.

Selain berdasarkan hasil pemeriksaan bakteriologis, terdapat beberapa klasifikasi lain yang dapat digunakan untuk mempermudah komunikasi Antara petugas kesehatan dan pencatatan data :

3. Klasifikasi berdasarkan lokasi infeksi :
 - a. TB paru adalah kasus TB yang melibatkan parenkim paru atau trakeobronkial. TB milier diklasifikasikan sebagai TB paru karena terdapat lesi di paru. Pasien yang mengalami TB paru dan ekstra paru harus diklasifikasikan sebagai kasus TB paru.
 - b. TB ekstra paru adalah kasus TB paru yang melibatkan organ selain paru, seperti pleura, kelenjar limfatik, abdomen, saluran kencing, kulit, meningitis, dan tulang. TB ekstra paru di organ yang berbeda, pengklasifikasian dilakukan dengan menyebutkan organ yang terdampak TB paru terberat.
4. Klasifikasi berdasarkan riwayat pengobatan sebelumnya :
 - a. Kasus baru TB : kasus yang belum pernah mendapat OAT atau sudah pernah mengonsumsi OAT dengan total dosis kurang dari 28 hari.
 - b. Kasus yang pernah diobati TB paru :
 - Kasus kambuh adalah pasien yang sebelumnya pernah mendapatkan OAT dan dinyatakan sembuh atau pengobatan lengkap dan saat ini didiagnosis kembali dengan TB paru.

- Kasus pengobatan gagal adalah pasien yang sebelumnya pernah mendapatkan OAT dan dinyatakan gagal pada akhir pengobatan.
- Lain-lain : kasus yang pernah diobati dengan OAT namun hasil akhir pengobatan sebelumnya tidak diketahui.

5. Klasifikasi berdasarkan hasil pemeriksaan uji kepekaan obat :

a. TB Sensitif Obat (TB-SO)

b. TB Resisten Obat (TB-RO)

- Monoresisten: resistensi terhadap salah satu jenis OAT lini pertama
- Resisten Rifampisin (TB RR): *Mycobacterium tuberculosis* resisten terhadap Rifampisin dengan atau tanpa resistensi terhadap OAT lain.
- Poliresisten: resistensi terhadap lebih dari satu jenis OAT lini pertama selain isoniazid (H) dan rifampisin (R) secara bersamaan.
- Multi drug resistant (TB MDR) : minimal resisten terhadap isoniazid (H) dan rifampisin (R) secara bersamaan.
- Pre extensively drug resistant (TB Pre-XDR): memenuhi kriteria TB MDR dan resisten terhadap minimal satu fluorokuinolon.
- Extensive drug resistant (TB XDR) : TB-MDR yang juga resisten terhadap salah satu OAT golongan fluorokuinolon dan salah satu dari OAT lini kedua jenis suntikan (kanamisin, kapreomisin, dan amikasin).

4. Klasifikasi berdasarkan status HIV :

- TB dengan HIV positif
- TB dengan HIV negatif
- TB dengan status HIV tidak diketahui (Perhimpunan Dokter Paru Indonesia, 2021).

2.1.6 Diagnosis Tuberkulosis Paru

A. Gambaran Klinis

Diagnosis TB paru dapat ditegakkan berdasarkan gejala klinis, pemeriksaan fisik, pemeriksaan bakteriologis, radiologis, dan pemeriksaan penunjang lainnya.

Gejala klinis

Gejala klinis tuberkulosis paru dapat dibagi menjadi 2 golongan, yaitu gejala utama dan gejala tambahan :

1. Gejala utama
 - a) Batuk berdahak > 2 minggu
2. Gejala tambahan
 - a) Batuk darah
 - b) Sesak napas
 - c) Badan lemas
 - d) Penurunan nafsu makan
 - e) Penurunan berat badan yang tidak disengaja
 - f) Malaise
 - g) Berkeringat di malam hari tanpa kegiatan fisik
 - h) Demam subfebris lebih dari satu bulan
 - i) Nyeri dada

Gejala di atas dapat tidak muncul secara khas pada pasien dengan koinfeksi HIV. Selain gejala tersebut, perlu digali riwayat lain untuk menentukan faktor risiko seperti kontak erat dengan pasien TB paru, lingkungan tempat tinggal kumuh dan padat penduduk, dan orang yang bekerja di lingkungan berisiko menimbulkan pajanan infeksi paru, misalnya tenaga kesehatan atau aktivis TB paru. Gejala tuberkulosis ekstra paru tergantung dari organ yang terlibat, misalnya pada limfadenitis tuberkulosis akan terjadi pembesaran yang lambat dan tidak nyeri dari kelenjar getah bening, pada meningitis tuberkulosis akan terlihat gejala meningitis, sementara pada pleuritis tuberkulosa terdapat gejala sesak napas dan kadang nyeri dada pada sisi yang rongga pleuranya terdapat cairan.

B. Pemeriksaan Fisik

Pada pemeriksaan fisis kelainan yang akan dijumpai tergantung dari organ yang terlibat. Pada tuberkulosis paru, kelainan yang didapat tergantung luas kelainan struktur paru. Pada permulaan (awal) perkembangan penyakit

umumnya tidak (atau sulit sekali) menemukan kelainan. Kelainan paru pada umumnya terletak di daerah lobus superior terutama daerah apeks dan segmen posterior (S1 dan S2), serta daerah apeks lobus inferior (S6). Pada pemeriksaan fisis dapat ditemukan antara lain suara napas bronkial, amforik, suara napas melemah, ronki basah kasar/halus, dan/atau tanda-tanda penarikan paru, diafragma, dan mediastinum. Pada pleuritis tuberkulosa, kelainan pemeriksaan fisis tergantung dari banyaknya cairan di rongga pleura. Pada perkusi ditemukan redup atau pekak, pada auskultasi ditemukan suara napas yang melemah sampai tidak terdengar pada sisi yang terdapat cairan.

C. Pemeriksaan Bakteriologis

a. Bahan pemeriksaan

Pemeriksaan bakteriologis untuk menemukan bakteri tuberkulosis mempunyai arti yang sangat penting dalam menegakkan diagnosis. Bahan untuk pemeriksaan bakteriologi ini dapat berasal dari dahak, cairan pleura, liquor cerebrospinal, bilasan bronkus, bilasan lambung, kurasan bronkoalveolar (bronchoalveolar lavage/BAL), urin, feses, dan jaringan biopsy (termasuk biopsy jarum halus/BJH).

b. Cara pengumpulan dan pengiriman bahan

Cara pengambilan dahak 2 kali dengan minimal satu kali dahak pagi hari. Untuk pemeriksaan TCM, pemeriksaan dahak cukup satu kali.

Bahan pemeriksaan hasil BJH (Biopsi Jarum Halus) dapat dibuat menjadi sediaan apus kering di gelas objek. Untuk kepentingan kultur dan uji kepekaan dapat ditambahkan NaCl 0,9% 3-5 ml sebelum dikirim ke laboratorium mikrobiologi dan patologi anatomi.

c. Cara pemeriksaan dahak dan bahan lain

Pemeriksaan bakteriologi dari spesimen dahak dan bahan lain (cairan pleura, liquor cerebrospinal, bilasan bronkus, bilasan lambung, kurasan bronkoalveolar/BAL, urin, feses, dan jaringan biopsy, termasuk BJH) dapat dilakukan dengan cara :

- Mikroskopis
- Biakan

d. Pemeriksaan mikroskopis

- Mikroskopis biasa : pewarnaan Ziehl-Nielsen
- Mikroskopis fluoresens : pewarnaan auramin-rhodamin

Interpretasi pemeriksaan mikroskopis dibaca dengan skala IUATLD (rekomendasi WHO). Skala IUATLD (International Union Against Tuberculosis and Lung Disease) :

- Tidak ditemukan BTA dalam 100 lapang pandang, disebut negatif.
- Ditemukan 1-9 BTA dalam 100 lapang pandang, ditulis jumlah basil yang di temukan.
- Ditemukan 10-99 BTA dalam 100 lapang pandang disebut + (1+).
- Ditemukan 1-10 BTA dalam 1 lapang, pandang disebut ++ (2+).
- Ditemukan >10 BTA dalam 1 lapang pandang, disebut +++ (3+).

e. Pemeriksaan biakan bakteri TB paru

Pemeriksaan biakan bakteri merupakan baku emas (gold standard) dalam mengidentifikasi *M.tuberculosis*. Biakan bakteri untuk kepentingan klinis umum dilakukan menggunakan dua jenis medium biakan, yaitu :

- Media padat (Lowenstein-Jensen).
- Media cair (*Mycobacteria Growth Indicator Tube*/MGIT).

f. Tes Cepat Molekular

Uji tes cepat molekular (TCM) dapat mengidentifikasi MTB dan secara bersamaan melakukan uji kepekaan obat dengan mendeteksi materi genetik yang mewakili resistensi tersebut. Uji TCM yang umum digunakan adalah GeneXpert MTB/RIF (uji kepekaan untuk

Rifampisin). Saat ini mulai umum dikenal uji TCM lain meskipun belum dikenal secara luas.

D. Pemeriksaan Radiologi

Gambaran radiologi yang dicurigai sebagai lesi TB aktif adalah :

- Bayangan berawan / nodular di segmen apical dan posterior lobus atas paru dan segmen superior lobus bawah.
- Kavitas, terutama lebih dari satu, dikelilingi oleh bayangan opak berawan atau nodular.
- Bayangan bercak milier.
- Efusi pleura unilateral (umumnya) atau bilateral (jarang).

E. Pemeriksaan Penunjang Lain

Uji tuberkulin

Uji tuberculin yang positif menunjukkan terdapat infeksi tuberkulosis. Di Indonesia dengan prevalensi tuberkulosis yang tinggi, uji tuberkulin sebagai alat bantu diagnostik penyakit kurang berarti pada orang dewasa. Uji ini akan mempunyai makna bila didapatkan konversi, atau ukuran indurasi yang besar. Ambang batas hasil positif berbeda tergantung dari riwayat medis pasien. Indurasi >5 mm dianggap positif pada pasien dengan HIV, riwayat kontak erat dengan pasien terkonfirmasi TB paru aktif, pasien dengan gambaran khas TB paru pada foto toraks, pasien dengan immunosupresi, pasien dengan terapi kortikosteroid jangka panjang, pasien dengan gagal ginjal stadium akhir. Indurasi > 10 mm dianggap positif pada pasien yang tinggal di atau datang dari (kurang dari 5 tahun) Negara dengan prevalensi TB paru tinggi, pengguna obat suntik, pasien yang tinggal di tempat dengan kepadatan yang tinggi (misal penjara), staf laboratorium mikrobiologis, pasien dengan risiko tinggi (misalnya diabetes, gagal ginjal, sindrom malabsorpsi kronik), dan balita (Perhimpunan Dokter Paru Indonesia, 2021).

2.1.7 Pemeriksaan Sputum (BTA)

Pemeriksaan mikroskopis BTA dari sputum memegang peran dalam mendiagnosis awal dan pemantauan pengobatan TB paru. Rangkaian kegiatan yang baik diperlukan untuk mendapatkan hasil yang akurat, mulai dari pengumpulan sputum, pemilihan bahan sputum yang akan diperiksa pengolahan sediaan dibawah mikroskop (Nasution, 2019).

1. Pemeriksaan Mikroskopis

Pengumpulan sputum sebagai sampel pemeriksaan

- 1) Persiapan pasien
- 2) Persiapan alat
- 3) Cara pengeluaran dahak yang baik
- 4) Cara berdahak
- 5) Kualitas Dahak

2. Pewarnaan *Ziehl Neelsen*

Dua dokter Jerman, Friedrich Neelsen (1854-1894), seseorang ahli patologi, dan Franz Ziehl (1859-1926), seseorang bakteriologis, membuat penemuan awal pewarna Ziehl Neelsen, juga dikenal sebagai pewarna tahan asam. Bakteri tahan asam, terutama *Mycobacterium*, menggunakan teknik pewarnaan Ziehl Neelsen, yang merupakan pewarna bakteri yang umum. Teknik Ziehl Neelsen membantu dalam diagnosis *Mycobacterium* TB paru karena kandungan lipid yang tinggi dari dinding selnya. Pewarnaan Ziehl Neelsen adalah pewarnaan diferensial, yang berarti bahwa pewarna yang menggunakan beberapa jenis pewarna, seperti pewarnaan gram dan pewarnaan tahan asam, dapat membedakan antara bakteri tahan asam dan bakteri non-asam.

Prinsip Pemeriksaan Bakteri Tahan Asam

Dasar pewarnaan adalah menggunakan *Mycobacterium Tuberculosis*, yang dinding selnya tahan asam karena mengandung lapisan lemak atau

lilin, sehingga sulit untuk menembus cat. Cat Basic Fuchsin dapat menembus lapisan lilin di bawah aksi fenol dan pemanasan. Setelah dicuci dengan air yang mengalir, lapisan lilin yang terkena saat dipanaskan akan merapat lagi karena pencucian menyebabkan pendinginan. Warna merah tua dari fuchsin dasar di BTA tidak akan berubah atau pudar saat dituangkan dengan alkohol asam 3%. Kurang tahan asam, bakteri akan menghasilkan pigmen merah mengubahnya pucat atau tidak berwarna. Akhirnya, ketika Methylene Blue diterapkan, BTA tidak memperoleh rona biru (Kemenkes RI, 2020).

Metode Ziehl Neelsen

- a. Carbol fuchsin, HCL alkohol, dan metilen biru adalah bahan utama dalam prosedur ini.
- b. Untuk mencapai pewarnaan ini, warnai dengan 0,3% carbol fuchsin dengan memanaskannya selama 3-5 menit sampai uap muncul, jangan mendidih, diamkan selama 5 menit, lalu cuci bersih dengan air mengalir.
- c. Setelah tidak ada lagi warna larut, tiriskan dengan larutan alkohol HCL 3% dan bilas persiapan dengan air mengalir.
- d. Setelah mewarnai sediaan dengan biru metilen 0,3% dan biarkan kering, cuci dengan air mengalir sampai benar-benar bersih. Kemudian periksa persiapan dengan mikroskop perendaman minyak dengan perbesaran 10 x 100.

| Smear Classification Results | | |
|--|----------------------|------------------------------|
| Smear Result (Number of AFB observed at 1000X magnification) | Smear Interpretation | Infectiousness of Patient |
| 4+ (>9/field) | Strongly positive | Probably very infectious |
| 3+ (1-9/field) | Strongly positive | Probably very infectious |
| 2+ (1-9/10 fields) | Moderately positive | Probably infectious |
| 1+ (1-9/100 fields) | Moderately positive | Probably infectious |
| +/- (1-2/300 fields)* | Weakly positive† | Probably infectious |
| No acid-fast bacilli seen | Negative | Probably not infectious** |

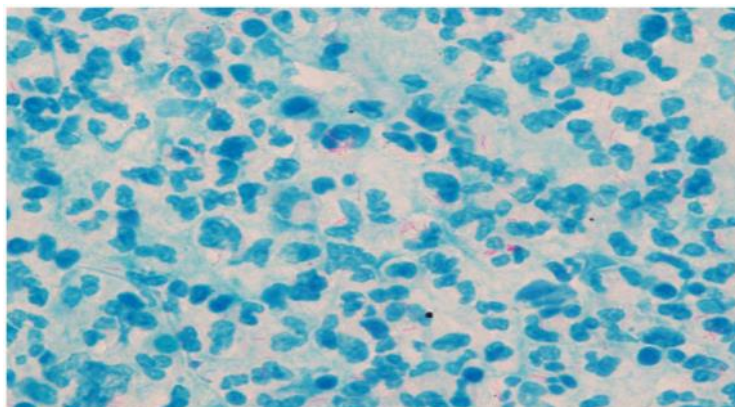
* There are variations on labeling for this result, and include listing the number of AFB counted.

† Laboratories may report these smear results as "doubtful" or "inconclusive" based on CDC guidelines.

**The criteria for determining whether a patient may be considered noninfectious are discussed in Chapter 7 on TB Infection Control.

Gambar 2.2 Smear Classification Result Chart (CDC, 2019).

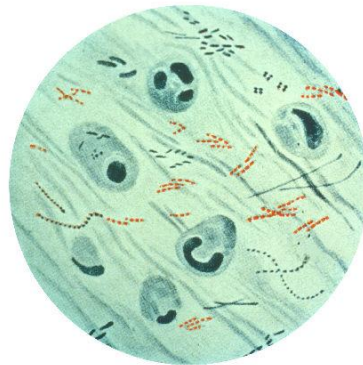
Penulisan gradiasi hasil bacaan penting, untuk menunjuk keparahan penyakit dan tingkat penularan penderita (Kardi. K, 2022).



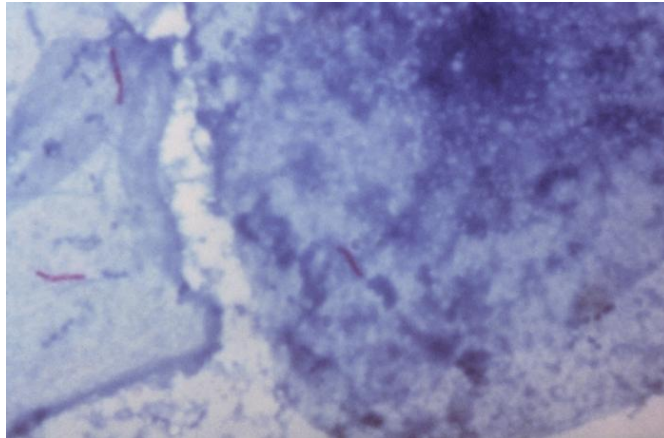
Gambar 2.3 Mikroskopis Basil Tahan Asam. Pembesaran mikroskopis 1000x (Mertaniasih, 2019)



Gambar 2.4 Colonies of *M. tuberculosis* grown in culture
(CDC, 2019).



Gambar 2.5 A photomicrograph of *Mycobacterium tuberculosis*
bacteria from a sputum specimen, and viewed with Ziehl
Neelsen stain (CDC, 2019).



Gambar 2.6 This photomicrograph reveals Mycobacterium tuberculosis bacteria using acid-fast Ziehl-Neelsen stain; Magnified 1000x (CDC, 2019).

2.1.8 Pengobatan Tuberkulosis Paru

Pemberian OAT adalah komponen terpenting dalam penanganan TB paru dan merupakan cara yang paling efisien dalam mencegah transmisi TB paru. Prinsip pengolahan TB yang adekuat meliputi :

1. Pengobatan diberikan dalam bentuk paduan obat yang meliputi minimal empat macam obat untuk mencegah terjadinya resisten terhadap OAT.
2. OAT diberikan dalam dosis yang tepat.
3. OAT ditelan secara teratur dan diawasi oleh pengawas menelan obat (PMO) hingga masa pengobatan selesai.
4. OAT harus diberikan dalam jangka waktu yang cukup, meliputi tahap awal/ fase intensif dan tahap lanjutan. Pada umumnya, lama pengobatan TB paru tanpa komplikasi dan komorbid adalah 6 bulan. Pada TB ekstra paru dan TB paru dengan komorbid, pengobatan dapat membutuhkan waktu lebih dari 6 bulan.

Pada awal/fase intensif, OAT diberikan setiap hari. Pemberian OAT pada tahap awal bertujuan untuk menurunkan secara cepat jumlah kuman TB paru yang terdapat dalam tubuh pasien 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 paru yang mungkin sudah resisten terhadap OAT sejak sebelum dimulai pengobatan. Durasi pengobatan tahap awal pada pasien TB paru sensitif obat (TB-SO) adalah dua bulan. Pengobatan dilanjutkan dengan tahap lanjutan. Pengobatan tahap lanjutan bertujuan untuk membunuh sisa kuman TB paru yang tidak mati pada tahap awal sehingga dapat mencegah kekambuhan. Durasi tahap lanjutan berkisar antara 4-6 bulan.

Obat Anti Tuberkulosis (OAT)

Regimen pengobatan TB-SO

2RHZE / 4 RH

Pada fase intensif pasien diberikan kombinasi 4 obat berupa Rifampisin (R), Isoniazid (H), Pirazinamid (Z), dan Etambutol (E) selama 2 bulan dilanjutkan dengan pemberian Isoniazid (H) dan Rifampisin (R) selama 4 bulan pada fase lanjutan. Pemberian obat fase lanjutan diberikan sebagai dosis harian (RH) sesuai dengan rekomendasi WHO. Pasien dengan TB-SO diobati menggunakan OAT lini pertama. Dosis OAT lini pertama yang digunakan dapat dilihat pada gambar 2.7.

| Nama obat | Dosis harian | |
|-----------------|-----------------|---------------------|
| | Dosis (mg/kgBB) | Dosis maksimum (mg) |
| Rifampicin (R) | 10 (8-12) | 600 |
| Isoniazid (H) | 5 (4-6) | 300 |
| Pirazinamid (Z) | 25 (20-30) | |
| Etambutol (E) | 15 (15-20) | |
| Streptomisin | 15 (12-18) | |

Gambar 2.7 Dosis OAT lini pertama pengobatan TB-SO (Perhimpunan Dokter Paru Indonesia, 2021)

Untuk menunjang kepatuhan berobat, paduan OAT lini pertama telah dikombinasikan dalam obat Kombinasi Dosis Tetap (KDT). Satu tablet KDT RHZE untuk fase intensif berisi Rifampisin 150mg, Isoniazid 75mg, Pirazinamid 400mg, dan Etambutol 275mg. Sedangkan untuk fase lanjutan yaitu KDT RH yang berisi Rifampisin 150mg + Isoniazid 75mg diberikan setiap

hari. Jumlah tablet KDT yang diberikan dapat disesuaikan dengan berat badan pasien. Secara ringkas perhitungan dosis pengobatan TB paru menggunakan OAT KDT dapat dilihat pada gambar 2.8.

Tabel 2. Dosis OAT untuk pengobatan TB-SO menggunakan tablet kombinasi dosis tetap (KDT)

| Berat Badan (KG) | Fase intensif setiap hari dengan KDT RHZE (150/75/400/275) | Fase lanjutan setiap hari dengan KDT RH (150/75) |
|------------------|---|--|
| | Selama 8 minggu | Selama 16 minggu |
| 30 – 37 kg | 2 tablet 4KDT | 2 tablet |
| 38 – 54 kg | 3 tablet 4KDT | 3 tablet |
| ≥ 55 kg | 4 tablet 4KDT | 4 tablet |

Gambar 2.8 Dosis OAT pengobatan TB-SO menggunakan KDT
(Perhimpunan Dokter Paru Indonesia, 2021)

TB paru dan ekstra paru diobati dengan regimen pengobatan yang sama dan lama pengobatan berbeda yaitu :

- a) Meningitis TB, lama pengobatan 9 – 12 bulan karena berisiko kecacatan dan mortalitas. Etambutol sebaiknya digantikan dengan streptomisin.
- b) TB tulang belakang, lama pengobatan 9 – 12 bulan
- c) Kortikosteroid diberikan pada meningitis TB, TB miliar berat, dan pericarditis TB.
- d) Limfadenitis TB lama pengobatan 6 bulan dan dapat diperpanjang hingga 12 bulan. Perubahan ukuran kelenjar (membesar atau mengecil) tidak dapat menjadi acuan dalam menentukan durasi pengobatan (Perhimpunan Dokter Paru Indonesia, 2021).

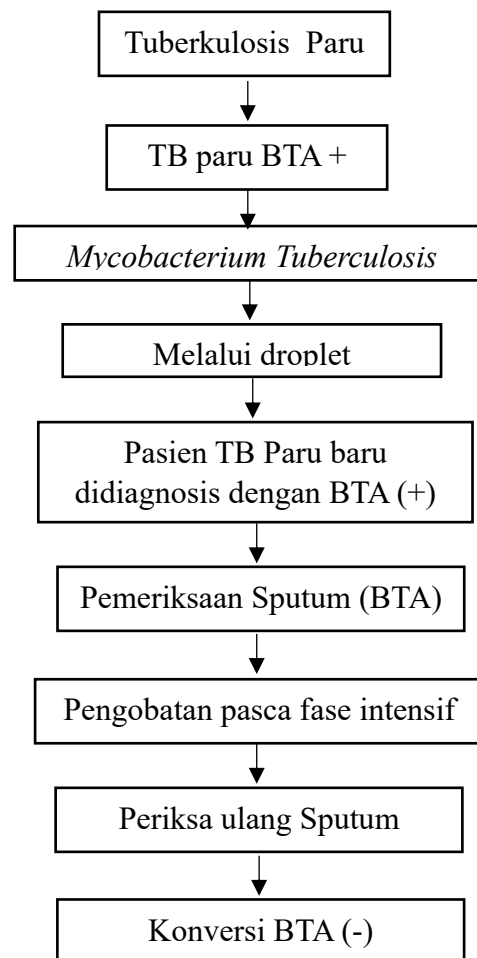
2.1.9 Angka Konversi

Salah satu parameter yang dipakai untuk menetapkan keberhasilan terapi TB paru yakni angka konversi. Angka konversi merupakan angka yang menunjukkan seberapa banyak pasien TB dengan BTA positif pada awal pengobatan yang terkonversi menjadi BTA negatif setelah diberikan terapi OAT. Pada pasien TB, jika hasil dengan BTA negatif pada akhir bulan kedua atau pada akhir fase intensif, belum tentu akan tetap negatif pada bulan kelima atau akhir fase lanjutan. Jika hasil BTA pada bulan kedua ialah negatif, maka kemungkinan besar angka kesembuhan

meningkat, dan jika hasil BTA pada akhir fase lanjutan hasilnya hasilnya tetap negatif, maka pasien dinyatakan sembuh (Kartikasari et al., 2021).

Keberhasilan angka konversi tergantung pada beberapa faktor yang dapat mempengaruhi antara lain keteraturan minum obat, dosis obat tidak sesuai, dan pasien lalai pada jadwal pemeriksaan dahak bulan kedua. Oleh karena itu perlu pengawasan dan kerjasama antara pasien, keluarga, pengawas menelan obat, dan petugas kesehatan. Angka konversi yang tinggi akan diikuti dengan angka kesembuhan yang tinggi pula (Kurniati, 2018).

2.2 Kerangka Teori

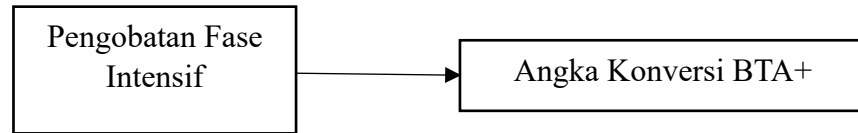


Gambar 2.9 Kerangka Teori

2.3 Kerangka Konsep

Variabel Independen

Variabel Dependen



Gambar 2.10 Kerangka Konsep