

Laporan Kasus: *Tuberkulosis Paru Milier Kasus Baru Terkonfirmasi Klinis*

Anggi Putri¹, Dian Yulianti², Deva Bachtiar³

^{1,3}Universitas YARSI, ²Rumah Sakit Bhayangkara TK.I PUSDOKKES Polri, Indonesia
E-mail: anggiandrila05@gmail.com

KEYWORD

*tuberculosis;
mycobacterium
tuberculosis;
antituberculosis drugs.*

ABSTRACT

Pulmonary tuberculosis (TB) is a serious infectious disease and remains one of the leading causes of death globally, including in Indonesia. In 2019, there were 845,000 new cases of pulmonary TB with approximately 92,000 deaths. This study aims to analyze the diagnosis and management of miliary pulmonary tuberculosis in a patient. The method used was a case study with a qualitative approach, which was conducted at the Bhayangkara TK.I PUSDOKKES Polri Hospital, Jakarta. The subject was a 19-year-old man who was diagnosed with miliary pulmonary tuberculosis clinically based on the results of radiographic examination. The results showed that the patient had major symptoms such as shortness of breath, cough without phlegm, and weight loss. The management included treatment with anti-tuberculosis drugs (OAT) for six months, with periodic evaluation. In conclusion, proper treatment and early detection are essential to reduce the risk of complications and transmission of TB. Educating patients about their disease is also necessary to improve understanding and adherence to treatment.

KATA KUNCI

*tuberculosis;
mycobacterium
tuberculosis; obat
antituberculosis; obat
antituberculosis.*

ABSTRAK

Tuberkulosis paru (TB) merupakan penyakit infeksi yang serius dan masih menjadi salah satu penyebab utama kematian global, termasuk di Indonesia. Pada tahun 2019, tercatat 845.000 kasus baru TB paru dengan sekitar 92.000 kematian. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis diagnosis dan pengelolaan tuberkulosis paru milier pada seorang pasien. Metode yang digunakan adalah studi kasus dengan pendekatan kualitatif, yang dilakukan di Rumah Sakit Bhayangkara TK.I PUSDOKKES Polri, Jakarta. Subjek adalah seorang pria berusia 19 tahun yang terdiagnosis tuberkulosis paru milier secara klinis berdasarkan hasil pemeriksaan radiografi. Hasil menunjukkan bahwa pasien mengalami gejala utama seperti sesak napas, batuk tidak berdahak, dan penurunan berat badan. Tatalaksana yang diberikan meliputi pengobatan dengan obat anti-tuberkulosis (OAT) selama enam bulan, dengan evaluasi berkala. Kesimpulannya, pengobatan yang tepat dan deteksi dini sangat penting untuk mengurangi risiko komplikasi dan penularan TB. Edukasi kepada pasien mengenai penyakitnya juga diperlukan untuk meningkatkan pemahaman dan kepatuhan terhadap pengobatan.

PENDAHULUAN

Tuberkulosis (TB) merupakan salah satu penyakit menular yang paling berbahaya dan memiliki dampak besar pada kesehatan masyarakat global (Y et al., 2025). Penyakit ini telah dikenal sejak lebih dari 4.000 tahun yang lalu dan terus menjadi masalah kesehatan utama di seluruh dunia (Aggarwal & Menon, 2007). *Mycobacterium tuberculosis*, bakteri penyebab TB, terutama menyerang paru-paru tetapi dapat juga menyebar ke organ tubuh lainnya (Qatza et al., 2024). Penyakit ini ditandai dengan infeksi kronis yang menyebabkan pembentukan granuloma di dalam jaringan yang terinfeksi, dan bila tidak ditangani dengan tepat, dapat menyebabkan komplikasi yang mengancam jiwa (Khan et al., 2022).

Pada abad ke-19, tuberkulosis mulai diakui sebagai penyakit klinis yang memiliki ciri-ciri tertentu, berkat kontribusi dari Schönlein yang pertama kali memperkenalkan istilah "*tuberculosis*" (Gaeta et al., 2024). Sebagai penyakit infeksi yang serius, tuberkulosis dibagi menjadi dua jenis utama, yaitu tuberkulosis paru dan tuberkulosis ekstraparu. Tuberkulosis paru terjadi di jaringan paru-paru, sementara tuberkulosis ekstraparu bisa menyerang berbagai organ lain seperti kelenjar getah bening, tulang, dan organ vital lainnya. Keberagaman bentuk penyakit ini membuat penanganan TB menjadi lebih kompleks dan membutuhkan diagnosis serta terapi yang tepat (Valentina et al., 2023).

Penyebaran tuberkulosis masih menjadi masalah kesehatan global, meskipun kemajuan dalam pengobatan dan pencegahan telah dicapai. Kasus TB paru milier, yang termasuk dalam kategori TB paru dengan penyebaran ke seluruh tubuh, merupakan salah satu bentuk tuberkulosis yang sulit didiagnosis dan sering terlambat ditemukan. Keberadaan infeksi di berbagai organ tubuh menambah tantangan dalam pengelolaan dan pengobatan pasien TB, sehingga memerlukan pendekatan yang lebih cermat dalam penanganan. Ketidaktahuan atau keterlambatan dalam diagnosis dapat berujung pada penurunan kualitas hidup dan tingkat kematian yang lebih tinggi.

Berdasarkan data yang ada, tuberkulosis tetap menjadi penyebab utama kematian akibat penyakit infeksi di banyak negara, termasuk Indonesia (Manika et al., 2017). Meski pengobatan dengan regimen antibiotik sudah tersedia, resistensi terhadap obat menjadi ancaman baru dalam upaya pemberantasan TB (Harrison et al., 2005). Penelitian tentang tuberkulosis paru milier dan faktor-faktor yang mempengaruhinya sangat penting dilakukan untuk meningkatkan deteksi dini, mengidentifikasi faktor risiko yang terlibat, serta mengembangkan strategi pengobatan yang lebih efektif. Oleh karena itu, penting untuk terus mengembangkan penelitian tentang diagnosa, terapi, serta pencegahan tuberkulosis di berbagai tingkatan, agar tujuan global untuk mengakhiri pandemi TB dapat tercapai (Li et al., 2024).

Tuberkulosis (TB) telah menjadi perhatian global selama berabad-abad, dengan banyak penelitian yang menyoroti epidemiologi, patogenesis, dan pendekatan pengobatan. Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa TB paru milier, yang merupakan bentuk disseminated TB, sering kali terlambat terdiagnosis dan memerlukan pendekatan pengelolaan yang cermat. Studi-studi ini menekankan pentingnya deteksi dini dan pengobatan yang tepat untuk mencegah komplikasi serius.

Dengan tingginya angka kejadian TB di Indonesia dan tantangan dalam pengendalian penyakit ini, urgensi penelitian mengenai TB paru milier semakin meningkat. Kasus baru yang terus bermunculan menunjukkan perlunya pemahaman yang lebih baik tentang gejala, diagnosis, dan pengobatan untuk menekan angka kematian akibat penyakit ini.

Penelitian ini menawarkan pandangan baru dengan fokus pada kasus spesifik tuberkulosis paru milier yang terkonfirmasi klinis, serta tatalaksana yang diterapkan. Hal ini diharapkan dapat memberikan wawasan dan pengalaman tambahan bagi tenaga kesehatan dalam menangani kasus serupa.

Tujuan penelitian ini adalah untuk menganalisis diagnosis dan pengelolaan tuberkulosis paru milier pada seorang pasien, serta mengevaluasi efektivitas pengobatan yang diterapkan. Manfaat dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi yang lebih komprehensif kepada tenaga kesehatan tentang pengelolaan TB paru milier, meningkatkan kesadaran akan pentingnya deteksi dini, dan memperbaiki hasil pengobatan pasien.

Implikasi dari penelitian ini termasuk pengembangan strategi pencegahan dan pengobatan yang lebih efektif, serta penguatan kebijakan kesehatan dalam upaya penanggulangan tuberkulosis di Indonesia. Hasil penelitian ini diharapkan dapat meningkatkan kualitas hidup pasien dan mengurangi penyebaran TB di masyarakat.

METODE

Penelitian ini mengadopsi pendekatan kualitatif dengan desain studi kasus untuk menganalisis diagnosis dan pengelolaan *tuberkulosis* paru milier pada seorang pasien. Penelitian ini dilaksanakan di Rumah Sakit Bhayangkara TK.I Puskor Polri, Jakarta, Indonesia..

Subjek dalam penelitian ini ialah seorang pria berusia 19 tahun yang terdiagnosis *tuberkulosis* paru milier yang dikonfirmasi secara klinis. Kriteria inklusi mencakup pasien yang menunjukkan gejala khas *tuberkulosis* dan bersedia untuk berpartisipasi dalam penelitian. Sementara itu, kriteria eksklusi adalah pasien yang tidak mempunyai riwayat kontak dengan penderita *tuberkulosis* atau yang tidak menunjukkan gejala penyakit tersebut.

Teknik Pengumpulan Data

1. Wawancara

Wawancara dilaksanakan dalam rangka mengumpulkan informasi tentang sejarah kesehatan pasien, gejala yang dialami, dan riwayat kontak dengan individu lain yang terinfeksi TB.

2. Pemeriksaan Fisik

Evaluasi fisik dilakukan untuk menilai kondisi umum pasien, termasuk status antropometri, tanda vital, dan auskultasi paru.

3. Pemeriksaan Penunjang

Data pemeriksaan laboratorium dan radiologi, seperti analisis gas darah dan foto toraks, dikumpulkan untuk mendukung diagnosis.

4. Dokumentasi

Rekam medis pasien dianalisis untuk mendapatkan informasi terkait tatalaksana dan pengobatan yang diberikan.

Proses Analisis Data

Data yang didapatkan kemudian dilakukan penganalisisan dengan deskriptif dengan fokus dalam gejala klinis, hasil pemeriksaan, dan tatalaksana yang diberikan. Analisis dilakukan dengan mengaitkan temuan klinis dengan pedoman penatalaksanaan *tuberkulosis*.

Etika Penelitian

Penelitian ini berdasarkan pada prinsip etika dalam penelitian kesehatan, termasuk didalamnya pemberian persetujuan yang berasal dari komite etik rumah sakit dan informed consent dari pasien. Kerahasiaan data pasien dijaga dengan baik, dan hanya digunakan untuk tujuan penelitian.

Adapun penggunaan pendekatan ini, dengan harap peneliti bisa memberikan wawasan yang lebih mendalam mengenai diagnosis dan pengelolaan *tuberkulosis* paru milier, serta meningkatkan kesadaran tentang pentingnya deteksi dini dan pengobatan yang tepat.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pria dengan usia 19 tahun datang ke IGD RS Bhayangkara TK.I Raden Said Sukanto dengan mempunyai sesak napas yang telah berlangsung dalam dua bulan sebelum datang ke rumah sakit. Sesak napas tersebut dirasakan hilang timbul, terutama ketika pasien mengalami cegukan. Keluhan sesak tidak disertai dengan nyeri dada. Pasien juga mengeluhkan batuk tidak berdahak dan tidak berdarah sejak dua bulan SMRS, batuk dirasakan hilang timbul. Keluhan juga disertai dengan keringat malam dan rasa lemas. Pasien mengatakan terdapat demam yang muncul hilang timbul sejak satu bulan SMRS. Menurut keluarga pasien, nafsu makan pasien serta berat badan turun 10 kg dalam kurang lebih dua bulan SMRS.

Pada pemeriksaan fisik didapatkan status antropometri underweight, hipotensi (90/50 mmHg), pemeriksaan sonor, ditemukan hasil normal pada kedua lapang paru. Sementara itu, pada auskultasi, terdengar bunyi napas yang khas tanpa adanya suara tambahan seperti ronki atau wheezing. paru anterior dan posterior didapatkan rhonki (-/+) pada paru bagian kanan. Pada pemeriksaan analisa gas darah didapatkan kesan alkalosis respiratorik ringan dan pada pemeriksaan rontgen didapatkan kesan TB Paru Aktif.



Gambar 1. Rontgen Thorax

Pada pasien diberikan tatalaksana diagnostic BTA sputum dan evaluasi pengobatan OAT. Tatalaksana farmakologi diberikan paracetamol 3x500mg, OAT 4KDT 1x3 tab, OAT 2KDT 1x3 tab dan vitamin B6 1x25mg serta dilakukan edukasi gaya hidup sehat.

Pembahasan

Tuberkulosis paru adalah penyakit infeksi yang disebabkan oleh bakteri *Mycobacterium tuberculosis*, yang dapat mempengaruhi berbagai organ tubuh, meskipun paling sering menyerang paru-paru. Penyakit ini dapat menampilkan berbagai gejala klinis, mulai dari batuk kronis, demam, keringat malam, hingga penurunan berat badan yang signifikan. Karena cara penularannya yang melalui udara, *tuberkulosis* paru sangat mudah menyebar, terutama ketika seseorang yang terinfeksi batuk atau bersin, menghasilkan droplet yang mengandung bakteri. Hal ini menjadikan TB paru sebagai penyakit yang sangat menular dan memerlukan perhatian serius dalam upaya pengendalian penyebarannya.

Komplikasi dari *tuberkulosis* paru bisa sangat serius jika tidak segera ditangani dengan pengobatan yang tepat. Selain merusak jaringan paru-paru, infeksi yang tidak tertangani dapat menyebabkan penurunan fungsi paru secara permanen, bahkan gagal napas. Penyebaran bakteri ke organ tubuh lain juga bisa terjadi, yang dikenal sebagai *tuberkulosis* ekstraparu. Oleh karena

itu, deteksi dini dan pengobatan yang cepat sangat penting untuk mengurangi risiko komplikasi lebih lanjut dan mencegah penyebaran penyakit ini ke orang lain.

Hingga kini, *tuberkulosis* tetap menjadi masalah kesehatan global yang signifikan, dengan tingkat kesakitan dan kematian yang tinggi. Pada tahun 2016, Organisasi Kesehatan Dunia (WHO) melaporkan bahwa terdapat 10,4 juta kasus baru *tuberkulosis* di seluruh dunia. Dari jumlah tersebut, 1,3 juta orang meninggal akibat TB yang bukan terkait HIV, sedangkan 374.000 kematian terjadi di antara individu yang terinfeksi HIV. Angka-angka ini menunjukkan besarnya tantangan yang dihadapi dalam upaya pengendalian *tuberkulosis* dan menekankan pentingnya pengobatan yang efektif dan pencegahan yang lebih baik, terutama di negara-negara dengan prevalensi tinggi.

Mycobacterium tuberculosis (Mtb) merupakan penyebab paling umum dari *tuberkulosis*. Selain *mycobacterium tuberculosis*, ada juga beragam jenis bakteri mycobacterium lain yang dapat menyebabkan *tuberkulosis* seperti *Mycobacterium africanum*, *Mycobacterium bovis* dan *Mycobacterium microti*.⁴ Secara umum, sifat *Mycobacterium tuberculosis* antara lain :

1. Merupakan bakteri intraseluler non-spora, non-motil, bersifat obligat aerobik dan fakultatif.
2. Bukan bagian dari bakteri gram negatif ataupun gram positif sebab bakteri ini memiliki reaksi yang sangat buruk terhadap pewarnaan gram.
3. Bakteri ini memiliki sifat tahan terhadap asam pada proses warna menggunakan metode Ziehl Neelsen, dan terlihat sebagai batang yang memiliki warna merah saat diperiksa menggunakan mikroskop.
4. Organisme ini dapat resisten terhadap beberapa jenis antibiotik.
5. Bakteri ini tahan dalam suhu rendah, dengan demikian mampu bertahan hidup pada waktu yang lama dengan suhu 4°C hingga -70°C.
6. Bakteri ini sangat sensitif pada panas, sinar matahari, serta sinar ultraviolet.

Paparan secara langsung pada sinar ultraviolet akan membunuh mayoritas bakteri pada beberapa menit. Sementara itu, pada dahak yang disimpan dalam suhu antara 30-37°C, bakteri akan mati pada waktu sekitar satu minggu. Secara umum, individu yang berisiko tinggi terkena *tuberkulosis* dibagi menjadi dua kategori:

Individu yang Baru Terinfeksi Bakteri TB (Kasus Baru)

1. Kontak erat dengan individu yang memiliki penyakit TB yang menular.
2. Individu yang berpindah dari wilayah dunia yang memiliki tingkat TB tinggi.
3. Anak dengan usia < 5 tahun dengan riwayat tes TB positif.
4. Kelompok yang memiliki tinggi penularan TB yang tinggi (Gelandangan, Pengguna narkoba suntikan, dan pengidap HIV).
5. Individu yang berinteraksi dengan kelompok berisiko tinggi, seperti yang berada di fasilitas perawatan kesehatan, rumah sakit, tempat penampungan tunawisma, lembaga pemasyarakatan, dan panti jompo, memiliki risiko lebih tinggi terpapar *tuberkulosis* (TB), terutama di lingkungan dengan kepadatan tinggi atau kondisi tidak sehat yang mempermudah penularan melalui udara. Selain itu, mereka yang terinfeksi HIV atau memiliki kondisi medis yang menurunkan daya tahan tubuh, serta individu dengan gangguan imun atau sistem kekebalan tubuh lemah, seperti bayi, anak kecil, atau penderita diabetes dan gangguan autoimun, juga lebih rentan terhadap infeksi TB. Oleh karena itu, penting bagi petugas kesehatan untuk memantau kelompok rentan ini dengan memberikan vaksinasi, pengobatan pencegahan, dan pemeriksaan rutin guna mencegah perkembangan penyakit TB yang lebih parah.
 - a. HIV
 - b. Penggunaan zat yang tidak seharusnya.

- c. Silikosis
- d. Diabetes mellitus
- e. Memiliki penyakit ginjal
- f. Rendahnya berat badan
- g. Pernah donor organ
- h. Kanker kepala serta leher
- i. Kortikosteroid atau transplantasi organ
- j. Perawatan khusus untuk rheumatoid arthritis atau penyakit Crohn.

Gejala klinis *tuberkulosis* dapat dibagi menjadi 2 golongan, yaitu :

Gejala utama : batuk berdarah (> 2 minggu)

Gejala *tuberkulosis* paru (TB) dapat bervariasi, namun beberapa tanda yang umum ditemukan meliputi batuk berdarah, sesak napas, tubuh yang lemas, serta penurunan nafsu makan yang dapat menyebabkan penurunan berat badan secara drastis. Selain itu, penderita TB juga sering mengalami malaise, yaitu perasaan tidak nyaman atau lelah yang berkepanjangan, keringat berlebih pada malam hari tanpa adanya aktivitas fisik, dan demam ringan yang berlangsung lebih dari satu bulan. Nyeri dada juga dapat terjadi pada beberapa pasien yang mengalami TB paru.

Namun, gejala-gejala ini mungkin tidak selalu muncul dengan jelas pada pasien yang mengalami koinfeksi HIV. Koinfeksi HIV dapat menyebabkan penurunan sistem kekebalan tubuh, yang pada gilirannya bisa mengubah manifestasi klinis dari TB. Pasien dengan HIV mungkin tidak menunjukkan gejala klasik TB secara lengkap atau gejalanya bisa lebih ringan, sehingga diagnosis TB pada individu dengan HIV bisa lebih sulit dilakukan tanpa pemeriksaan yang lebih mendalam. Oleh karena itu, penting untuk melakukan pemeriksaan lebih lanjut, terutama pada individu yang berisiko tinggi mengalami kedua infeksi tersebut.

Berdasarkan hasil anamnesis di atas, dapat diambil sebuah hipotesa diagnosis mengenai *tuberkulosis* pada Tn. DA berdasarkan gejala-gejala yang dialami oleh Tn. DA seperti batuk berdarah dan sesak napas yang sudah terjadi selama sekitar 2 bulan, turunnya nafsu makan serta turun berat badan hingga 10 kg dalam waktu 2 bulan, demam hilang timbul dan sering berkeringan saat malam hari.

Paru-paru yakni tempat masuknya untuk lebih dari 98% kasus infeksi *tuberkulosis*. *Mycobacterium tuberculosis* (MTB) yang terdapat dalam droplet nuklei dengan ukuran sangat kecil ($<5\ \mu\text{m}$) yang terhirup serta bisa sampai pada alveolus. Pada beberapa kasus, MTB bisa sepenuhnya dimatikan dengan adanya imunologis non-spesifik, adapun tidak ada respons imunologis spesifik. Namun, sedikit kasus yang lain, tidak semua MTB bisa dimatikan oleh mekanisme imunologis non-spesifik. Setelah mencapai alveolus, makrofag yang ada di sana akan memfagosit MTB. Sebagian MTB yang tidak bisa dimatikan akan selalu tumbuh pada makrofag yang telah memfagositnya hingga akhirnya makrofag tersebut lisis. Proses ini kemudian menghasilkan pembentukan lesi yang disebut fokus primer Ghon di lokasi tersebut.

Menurut konsep primer Ghon, penyebaran *Mycobacterium tuberculosis* (MTB) dimulai melalui saluran limfe dan menuju kelenjar limfe regional, yang terhubung langsung dengan lokasi fokus primer infeksi. Proses ini dapat menyebabkan peradangan pada saluran limfe (limfangitis) dan kelenjar limfe (limfadenitis) yang terlibat. Fokus primer yang berada di lobus bawah atau tengah paru akan mempengaruhi kelenjar limfe perihiler, sementara jika fokus primer berada pada apeks paru, maka kelenjar paratrakeal yang akan terlibat. Kombinasi antara fokus primer, limfangitis, dan limfadenitis ini dikenal sebagai kompleks primer (primary complex). Kompleks ini merupakan tahap awal dalam infeksi TB, yang menunjukkan bahwa kuman TB telah menyebar

dari lokasi utama infeksi menuju sistem limfatik dan kelenjar-kelenjar limfe yang berdekatan. Penyebaran ini menjadi penanda penting dalam pemahaman tentang perjalanan penyakit *tuberkulosis* dalam tubuh manusia.

Waktu yang dibutuhkan semenjak masuknya MTB sampai pada berbentuk kompleks primer dengan lengkap disebut juga sebagai masa inkubasi. Pada saat inkubasi MTB bermacam-macam antara 2 hingga 12 minggu, biasanya terjadi selama 4 hingga 8 minggu. Pada saat ini, MTB bertambah hingga memiliki jumlah sebanyak 103-104, jumlah ini cukup untuk menyebabkan respons imunitas seluler (Jones & Campbell, 2012).

Pada saat pembentukan kompleks primer terjadi, *tuberkulosis* primer dianggap telah terinfeksi. Proses ini diawali dengan adanya infeksi oleh *Mycobacterium tuberculosis* (MTB) di paru-paru yang menyebar ke kelenjar limfe regional melalui sistem limfatik. Setelah kompleks primer terbentuk, tubuh mulai mengembangkan imunitas seluler terhadap TB, yang dapat dideteksi melalui reaksi hipersensitivitas terhadap tuberkuloprotein, misalnya pada uji tuberkulin yang akan menunjukkan hasil positif. Selama tahap inkubasi awal, uji tuberkulin biasanya menunjukkan hasil negatif, karena tubuh belum mengembangkan reaksi imun yang cukup untuk mendeteksinya.

Pada individu dengan sistem imun yang berfungsi baik, pada saat imunitas seluler berkembang, proliferasi MTB dalam tubuh biasanya akan berhenti. Sebagian besar bakteri yang ada akan dibatasi dalam granuloma dan memasuki keadaan dormansi. Dalam keadaan dormansi, MTB dapat bertahan hidup dalam jangka panjang meskipun aktivitas bakteri terbatas. Hal ini menjelaskan mengapa meskipun infeksi TB awal berhasil dikendalikan oleh sistem imun, bakteri tetap ada dalam tubuh tanpa menimbulkan gejala aktif, yang disebut sebagai infeksi TB laten (Setiawan et al., 2024).

Ketika imunitas seluler telah terbentuk dan menjadi lebih kuat, tubuh dapat dengan cepat mengatasi bakteri MTB yang baru masuk ke alveoli paru-paru. Sistem imun spesifik tubuh, yang disebut sebagai imunitas seluler (*cellular mediated immunity/CMI*), akan segera merespons dan menghancurkan bakteri yang mencoba untuk menginfeksi tubuh. Proses ini mencegah berkembangnya penyakit aktif dan membantu tubuh mempertahankan kontrol atas infeksi TB. Meskipun bakteri dalam keadaan dormansi dapat bertahan dalam tubuh untuk waktu yang lama, pengembangan imunitas seluler memainkan peran kunci dalam menanggulangi infeksi aktif lebih lanjut (Kemenkes, 2016).

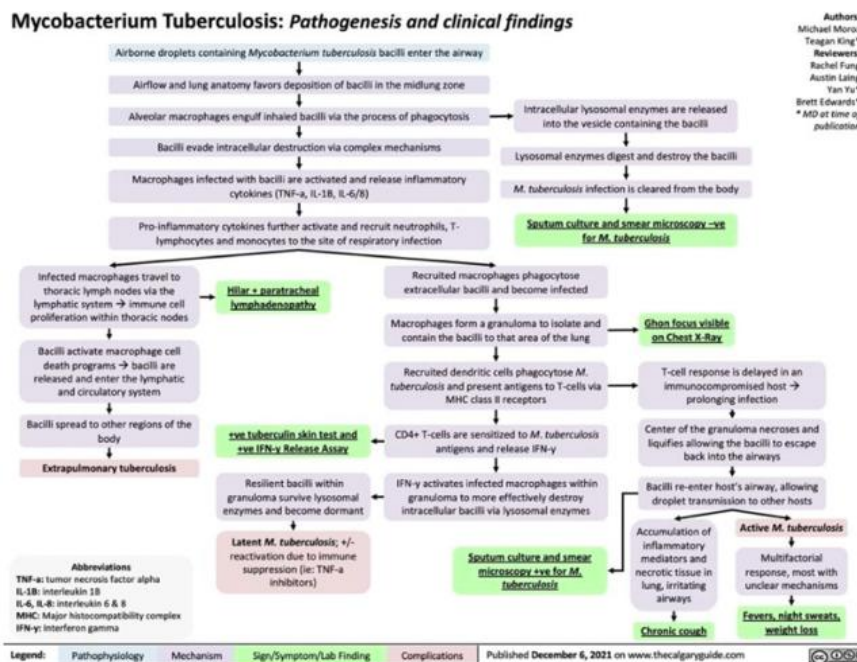
Setelah imunitas seluler terbentuk, tubuh mulai melakukan proses penyembuhan pada fokus primer yang ada di jaringan paru-paru, yang seringkali berakhir dengan pembentukan fibrosis atau kalsifikasi setelah terjadinya nekrosis perkijuan dan enkapsulasi. Pembentukan fibrosis ini berfungsi untuk membatasi penyebaran infeksi lebih lanjut. Kelenjar limfe regional juga akan mengalami fibrosis dan enkapsulasi, meskipun penyembuhan yang sempurna biasanya tidak tercapai pada fokus primer yang berada di paru-paru (Sterling, 2020). Dalam banyak kasus, *Mycobacterium tuberculosis* (MTB) tetap bertahan dalam kelenjar limfe tersebut dalam kondisi dormansi selama bertahun-tahun tanpa memunculkan gejala penyakit TB yang aktif (Carvalho et al., 2018).

Namun, pada beberapa kasus, kompleks primer yang terbentuk dapat mengalami komplikasi. Fokus primer di paru-paru bisa berkembang dan memperbesar ukuran lesinya, yang dapat menyebabkan pneumonitis atau pleuritis fokal. Komplikasi ini terjadi karena peradangan yang terjadi pada jaringan paru yang terinfeksi. Jika nekrosis perkijuan berlangsung parah, bagian tengah lesi bisa mencair dan keluar melalui bronkus. Hal ini meninggalkan rongga pada jaringan paru, yang dikenal sebagai kavitas. Kavitas ini merupakan ruang berisi udara yang terbentuk akibat

kematian jaringan paru, dan bisa menjadi tempat yang ideal bagi MTB untuk berkembang biak lebih lanjut jika tidak terkontrol dengan baik (Terracciano et al., 2020).

Kavitas yang terbentuk di paru-paru akibat necrosis juga menjadi jalur penyebaran bakteri, memungkinkan MTB untuk keluar dan menginfeksi bagian tubuh lain atau individu lain melalui udara yang terkontaminasi. Hal ini dapat memperburuk keadaan pasien dan meningkatkan risiko penularan penyakit kepada orang lain. Oleh karena itu, pengobatan yang efektif dan tepat waktu sangat penting untuk mencegah terjadinya komplikasi serius serta mencegah penyebaran TB lebih lanjut.

Pada saat inkubasi, sebelum imunitas seluler terbentuk, penyebaran bisa melalui saluran limfe atau hematogen. Dalam penyebaran limfogen, bakteri menyebar ke kelenjar limfe regional, membentuk kompleks primer, atau melanjutkan penyebaran secara limfohematogen. Selain itu, penyebaran hematogen juga bisa terjadi, yakni ketika MTB ikut pada sirkulasi darah serta menyebar pada semua bagian tubuh. Penyebaran hematogen inilah mampu membuat TB dianggap sebagai penyakit sistemik.



Gambar 2. Patogenesis Tuberkulosis.

Kasus tuberkulosis dibagi menjadi dua kategori utama, yaitu:

Pasien TB Terkonfirmasi Bakteriologis

Pasien TB yang terlihat memiliki bukti infeksi *Mycobacterium tuberculosis* (MTB) didasarkan pada pemeriksaan bakteriologis, antara lain meliputi:

1. Pasien TB paru dengan hasil BTA positif: Pasien dengan TB paru yang memiliki hasil BTA (Bakteri Tahan Asam) positif menunjukkan bahwa terdapat keberadaan *Mycobacterium tuberculosis* dalam dahak pasien. Pemeriksaan mikroskopis ini digunakan untuk mendeteksi keberadaan bakteri TB yang bersifat tahan terhadap pewarnaan asam. Pasien ini memiliki kemungkinan tinggi menularkan penyakit kepada orang lain dan memerlukan pengobatan segera untuk mengurangi risiko penyebaran.
2. Pasien TB paru dengan hasil biakan MTB positif: Pasien dengan hasil biakan MTB (*Mycobacterium tuberculosis*) positif menunjukkan bahwa sampel yang diambil, seperti dahak,

berhasil menumbuhkan bakteri penyebab *tuberkulosis*. Ini merupakan metode yang lebih sensitif dibandingkan dengan BTA dan dapat digunakan untuk menentukan jenis bakteri serta uji sensitivitas terhadap obat-obatan. Hasil ini menunjukkan infeksi TB aktif yang memerlukan pengobatan antibiotik spesifik.

3. Pasien TB paru dengan hasil tes cepat MTB positif: Pasien yang memiliki hasil tes cepat MTB positif menunjukkan bahwa metode diagnostik cepat, seperti tes molekuler (misalnya, GeneXpert), berhasil mendeteksi DNA atau RNA *Mycobacterium tuberculosis* dalam sampel pasien. Tes ini memungkinkan diagnosis yang cepat dan efektif, mengidentifikasi infeksi TB, termasuk resistensi terhadap Rifampisin, dan memulai pengobatan lebih awal, sehingga mengurangi risiko penyebaran penyakit.
4. Pasien TB ekstraparu yang terkonfirmasi secara bakteriologis melalui BTA, biakan, atau tes cepat dari contoh jaringan yang terkena: Pasien dengan TB ekstraparu yang terkonfirmasi secara bakteriologis memiliki infeksi TB yang menyerang organ selain paru-paru, seperti kelenjar limfe, ginjal, atau tulang. Diagnosis bakteriologis melalui pemeriksaan BTA, biakan, atau tes cepat dari sampel jaringan yang terinfeksi menunjukkan keberadaan *Mycobacterium tuberculosis*, yang memungkinkan pengobatan yang tepat untuk mencegah kerusakan organ dan penularan.
5. Pasien TB yang terdiagnosis berdasarkan pemeriksaan bakteriologis: Pasien TB yang terdiagnosis berdasarkan pemeriksaan bakteriologis menunjukkan bahwa diagnosis TB ditegakkan melalui deteksi langsung *Mycobacterium tuberculosis* dalam sampel biologis, baik melalui BTA, biakan, atau tes cepat. Metode ini memberikan konfirmasi pasti mengenai adanya infeksi, yang memungkinkan dokter untuk merencanakan pengobatan yang sesuai dan efektif, serta memantau perkembangan penyakit.

Sedangkan pasien TB yang tidak masuk kriteria diagnosa bakteriologis, namun berdasarkan bukti lain yang kuat tetap didiagnosis dan ditangani sebagai TB oleh dokter yang merawat, antara lain meliputi:

1. Pasien TB paru dengan BTA negatif, namun hasil foto toraks mendukung diagnosis TB: Pada pasien ini, meskipun hasil pemeriksaan mikroskopis BTA menunjukkan negatif, foto toraks dapat menunjukkan gambaran khas *tuberkulosis* paru, seperti infiltrat paru atau kavitas, yang mendukung diagnosis TB. Hal ini mengindikasikan bahwa meskipun tidak terdeteksi langsung oleh BTA, kemungkinan infeksi TB tetap ada dan memerlukan evaluasi lebih lanjut serta pengobatan dengan OAT (Obat Anti *Tuberkulosis*).
2. Pasien TB paru dengan BTA negatif, tanpa perbaikan klinis setelah diberi antibiotika non-OAT, serta memiliki faktor risiko TB: Pada pasien ini, meskipun BTA negatif, gejala tidak membaik setelah pemberian antibiotik non-OAT dan pasien memiliki faktor risiko tinggi, seperti riwayat kontak dengan pasien TB atau kondisi medis yang melemahkan kekebalan tubuh. Diagnosis TB harus dipertimbangkan, meskipun hasil BTA tidak mendukung, dan perlu dilakukan pemeriksaan lanjutan, seperti foto toraks atau tes cepat MTB, untuk memastikan keberadaan infeksi TB.
3. Pasien TB ekstraparu yang telah didiagnosis secara klinis, laboratoris, atau histopatologis tanpa adanya konfirmasi bakteriologis: Pada pasien dengan TB ekstraparu, diagnosis dapat dilakukan berdasarkan gejala klinis, hasil pemeriksaan laboratorium, atau histopatologi tanpa konfirmasi bakteriologis langsung. Meskipun tidak ada bukti bakteriologis, tanda-tanda klinis dan hasil pemeriksaan lainnya yang mendukung infeksi TB tetap memerlukan pengobatan dengan OAT untuk mencegah penyebaran penyakit dan kerusakan lebih lanjut pada organ yang terinfeksi.

4. TB pada anak yang terdiagnosis menggunakan sistem skoring: Pada anak, diagnosis TB sering dilakukan menggunakan sistem skoring berdasarkan gejala klinis, hasil tes tuberkulin, riwayat kontak, dan faktor risiko lainnya. Jika pasien yang telah didiagnosis secara klinis kemudian terkonfirmasi secara bakteriologis, status diagnosis akan diubah menjadi pasien TB terkonfirmasi bakteriologis. Hal ini penting untuk penyesuaian pengobatan yang lebih tepat dan pemantauan yang lebih intensif terhadap respons terapi.

Adapun hasil pemeriksaan bakteriologis, ada klasifikasi lain yang dipergunakan dalam memudahkan komunikasi antara tenaga medis serta pencatatan data. Salah satunya adalah klasifikasi dengan didasarkan pada lokasi infeksi, sebagai berikut:

1. *Tuberkulosis paru*: Merujuk pada TB yang berada di parenkim paru. TB milier dianggap sebagai bagian dari TB paru dikarenakan melibatkan lesi pada jaringan paru. Pasien dengan TB paru dan ekstraparu yang terjadi bersamaan akan dikategorikan sebagai TB paru.
2. *Tuberkulosis ekstraparu*: Merupakan TB yang memengaruhi organ selain paru, seperti pleura, kelenjar limfa, abdomen, saluran kemih, saluran pencernaan, kulit, meninges, dan tulang. Apabila ada beragam organ yang terinfeksi TB, pengklasifikasian dilakukan berdasarkan organ yang paling terpengaruh.

Klasifikasi berdasarkan riwayat pengobatan sebelumnya

1. Kasus baru TB: Merupakan kasus yang belum pernah menerima pengobatan dengan OAT (Obat Anti *Tuberkulosis*) atau telah menerima OAT tetapi dengan total dosis kurang dari 28 hari. Sedangkan untuk kasus yang pernah mendapatkan pengobatan TB, klasifikasinya meliputi:
 - a. Kasus kambuh: Merupakan kondisi di mana seseorang yang sebelumnya telah sembuh atau selesai menjalani pengobatan *tuberkulosis*, kemudian didiagnosis kembali dengan TB. Hal ini dapat terjadi akibat infeksi ulang atau kekambuhan penyakit setelah pengobatan sebelumnya dinyatakan berhasil.
 - b. Kasus pengobatan gagal: Merujuk pada kasus di mana seorang pasien yang telah menjalani pengobatan dengan OAT (obat anti-*tuberkulosis*) mengalami kegagalan dalam pengobatan, yang biasanya ditandai dengan ketidakberhasilan dalam pengobatan terakhir, baik karena ketidakmampuan obat untuk membunuh bakteri atau adanya resistensi terhadap obat yang diberikan.
 - c. Kasus putus obat: Mengacu pada pasien yang tidak melanjutkan pengobatan OAT dengan teratur, dengan pengobatan yang terhenti setidaknya selama 2 bulan berturut-turut. Putus obat dapat meningkatkan risiko resistensi obat dan memperburuk kondisi pasien.
 - d. Lain-lain: Menunjukkan kasus-kasus yang sebelumnya telah mendapatkan pengobatan dengan OAT, namun hasil akhir pengobatan sebelumnya tidak diketahui. Kasus ini mencakup situasi yang tidak dapat dikategorikan secara jelas dalam kategori lain karena keterbatasan informasi tentang pengobatan atau hasil akhir yang tidak tercatat dengan lengkap.

Klasifikasi hasil uji kepekaan obat

1. TB Sensitif Obat (TB-SO) adalah bentuk *tuberkulosis* yang disebabkan oleh *Mycobacterium tuberculosis* yang masih peka atau sensitif terhadap obat anti-*tuberkulosis* (OAT) lini pertama, seperti Isoniazid (H), Rifampisin (R), Pirazinamid (Z), dan Etambutol (E). Pasien dengan TB-SO dapat diobati dengan regimen OAT standar yang mencakup kombinasi beberapa obat tersebut, dan pengobatan umumnya efektif dalam menyembuhkan infeksi tanpa resistensi

terhadap obat. Pengobatan yang tepat dan kepatuhan terhadap dosis sangat penting untuk mencegah komplikasi dan penyebaran penyakit lebih lanjut.

2. TB Resistan Obat (TB-RO) :

a. *Monoresisten*

Merupakan kondisi di mana bakteri *Mycobacterium tuberculosis* menunjukkan resistensi terhadap satu jenis obat anti-tuberkulosis (OAT) dari lini pertama. Hal ini berarti bakteri tersebut tidak dapat dibunuh dengan satu obat tertentu, tetapi masih peka terhadap obat OAT lainnya.

b. *Resisten Rifampisin (TB RR)*

Merujuk pada jenis *tuberkulosis* yang disebabkan oleh *Mycobacterium tuberculosis* yang memiliki resistensi terhadap Rifampisin, salah satu obat utama dalam pengobatan *tuberkulosis*. Resistensi ini bisa terjadi dengan atau tanpa resistensi terhadap obat OAT lainnya.

c. *Poliresisten*

Bakteri *Mycobacterium tuberculosis* yang menunjukkan resistensi terhadap beberapa jenis OAT lini pertama, namun tidak menunjukkan resistensi bersamaan terhadap Isoniazid (H) dan Rifampisin (R). Meskipun bakteri ini resisten terhadap beberapa obat, masih ada kemungkinan pengobatan menggunakan obat lain yang belum resisten.

d. *Multi Drug Resistant (TB-MDR)*

Merupakan kondisi di mana *Mycobacterium tuberculosis* resisten terhadap dua obat utama *tuberkulosis*, yakni Isoniazid (H) dan Rifampisin (R), dengan atau tanpa resistensi terhadap obat OAT lini pertama lainnya. Ini merupakan bentuk resistensi yang lebih parah dan memerlukan pengobatan khusus.

e. *Pre-Extensively Drug Resistant (TB Pre-XDR)*

Merujuk pada kasus TB-MDR yang juga menunjukkan resistensi terhadap setidaknya satu jenis fluoroquinolone, kelas obat antibiotik yang sering digunakan untuk mengobati *tuberkulosis*, tetapi belum mencapai tahap XDR.

f. *Extensively Drug Resistant (TB XDR)*

Adalah bentuk yang lebih berat dari TB-MDR, di mana bakteri *Mycobacterium tuberculosis* tidak hanya resisten terhadap Isoniazid dan Rifampisin, tetapi juga terhadap salah satu obat dari kelompok fluoroquinolone dan minimal satu obat dari grup A (seperti levofloksasin, moksifloksasin, bedakuilin, atau linezolid). XDR-TB adalah bentuk *tuberkulosis* yang sangat sulit diobati dan membutuhkan regimen pengobatan yang lebih kompleks dan intensif.

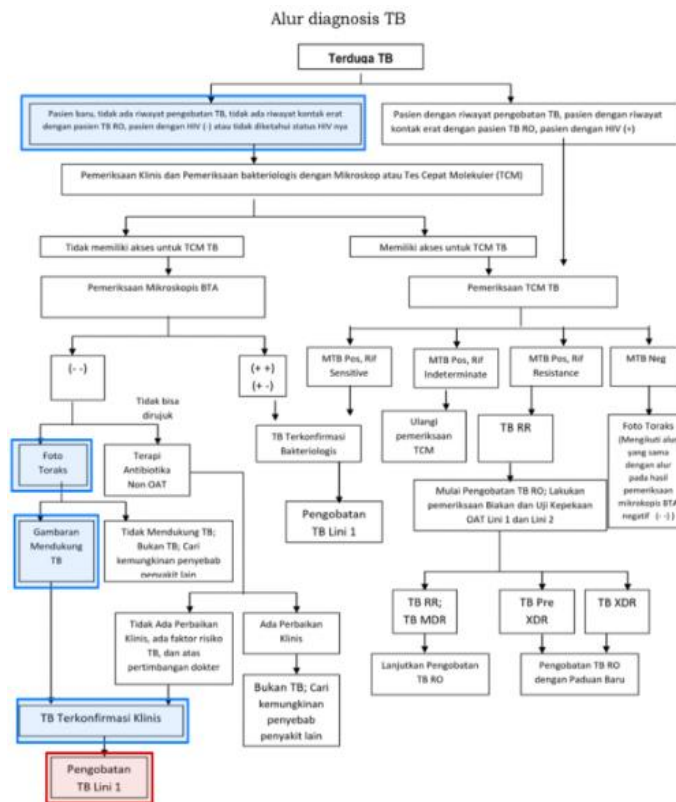
Klasifikasi berdasarkan status HIV

1. TB dengan HIV positif: Merupakan kasus *tuberkulosis* pada pasien yang juga terinfeksi HIV. Pasien dengan HIV lebih rentan terhadap TB karena sistem kekebalan tubuhnya yang lemah, sehingga infeksi TB dapat berkembang lebih cepat dan dengan gejala yang lebih berat. Penanganan TB pada pasien HIV memerlukan pengobatan yang hati-hati untuk menghindari interaksi obat dan memperhatikan fungsi imun pasien.
2. TB dengan HIV negatif: Ini adalah kasus *tuberkulosis* pada pasien yang tidak terinfeksi HIV. Meskipun pasien tidak memiliki HIV, infeksi TB masih dapat berkembang, dan pengobatan harus dilakukan sesuai dengan protokol pengobatan TB standar. Pasien ini tidak memiliki risiko tambahan terkait dengan penurunan sistem imun yang ditimbulkan oleh HIV.
3. TB dengan status HIV tidak diketahui: Merujuk pada pasien yang terinfeksi TB, namun status HIV-nya tidak dapat dipastikan karena belum dilakukan pemeriksaan atau hasil tes HIV belum

tersedia. Pada kasus ini, penting untuk melakukan pemeriksaan HIV untuk menentukan status infeksi HIV pasien dan merencanakan pengobatan yang tepat untuk kedua penyakit tersebut.

Berdasarkan klasifikasi diatas, pasien mengalami *tuberkulosis* paru kasus baru terkonfirmasi klinis, belum dapat diberikann diagnosis dengan terkonfirmasi bakteriologis dikarenakan pada pasien belum dilakukan pemeriksaan sputum ataupun BTA.

Diagnosis *tuberkulosis* dapat ditentukan melalui kombinasi gejala klinis, pemeriksaan fisik, tes bakteriologis, pemeriksaan radiologi, serta tes penunjang lainnya.



Gambar 3. Alur Diagnosis Tuberkulosis

Farmakoterapi

Tahap awal (Fase Intensif)

OAT diberikan setiap hari agar dapat mengurangi banyaknya kuman MTB pada tubuh penderita dengan cepat serta menurunkan risiko penularan. Jika OAT di minum setiap hari dengan dosis yang sesuai pada tahap awal, risiko terjadinya penularan biasanya menurun setelah dilakukan pengobatan dalam dua minggu pertama. Selain itu, tahap awal juga memiliki tujuan dalam menurunkan akibat dari kuman TB yang telah resisten pada OAT pada saat sebelum dilakukan pengobatan dimulai. Pengobatan tahap awal pada pasien TB sensitif obat (TB-SO) berlangsung selama dua bulan.

Tahap Lanjutan

Pengobatan pada tahap lanjutan memiliki tujuan dalam mematikan sisa-sisa MTB yang belum teratasi pada tahap pertama, pada akhirnya dapat mengurangi terjadinya kekambuhan. Lamnya pengobatan pada tahap lanjutan biasanya antara 4 - 6 bulan.

Tabel 1. Dosis Obat Antituberkulosis

Nama Obat	Dois Harian	
	Dosis (mg/kgBB)	Dosis Maksimum (mg)
Rifampicin (R)	10 (812)	600
Isoniazid (H)	5 (4-6)	300
Pirazinamid (Z)	25 (20-30)	
Etambutol (E)	15 (15-20)	
Streptomisin (S)	15 (12-18)	

Tabel 2. Dosis OAT Menggunakan KDT

Berat Badan (kg)	Fase Intensif	Fase Lanjutan
	Setiap hari degan KDT RHZE (150/75/400/275)	Setiap hari dengan KDT RI (150/75)
30-37	2 tablet 4 KDT	2 tablet
38-54	3 tablet 4 KDT	3 tablet
>55	4 tablet 4 KDT	4 tablet

Tabel 3. Efek Samping Ringan OAT

Obat	Minor	Teruskan pengobatan, evaluasi dosis obat
Pirazinamid, Rifampisin, Isoniazid	Tidak nafsu makan, mual, dan nyeri perut	Berikan obat bersama makanan ringan atau sebelum tidur. Anjurkan pasien minum obat sedikit demi sedikit. Jika terjadi muntah terus-menerus atau tanda perdarahan, segera periksa sebagai efek samping mayor dan segera rujuk.
Pirazinamid	Nyeri sendi	Aspirin atau NSAID atau parasetamol.
Isoniazid	Rasa terbakar, kebas atau kesemutan pada tangan atau kaki	Piridoksin (Vitamin B6) dengan dosis 100-200 mg/hari selama 3 minggu, sebagai profilaksis 25-100 mg/hari.
Isoniazid	Mengantuk	Yakinkan kembali, berikan obat sebelum tidur.
Rifampisin	Urin berwarna kemerahan atau oranye	Yakinkan pasien dan sebaiknya pasien diberi tahu terlebih dahulu sebelum memulai pengobatan.
Dosis Rifampisin intermiten	Sindrom flu (demam, menggigil, malaise, sakit kepala, nyeri tulang)	Ubah pemberian dari intermiten ke pemberian harian.

Didasarkan pada teori serta pembahasa, disimpulkan jika teori tersebut membantu dalam mendukung beragam kriteria diagnosis *tuberkulosis* paru yang dialami para pasien. Pasien yang dianalisis ialah seorang laki-laki berusia 19 tahun yang memiliki *tuberkulosis* paru milier terkonfirmasi klinis (pemeriksaan radiografi). Berdasarkan data yang ada sehingga pasien perlu dilakukan tatalaksana berkaitan dengan pengobatan *tuberkulosis* paru yaitu pemberian obat anti-*tuberkulosis* (OAT) dalam durasi 6 bulan yang terbagi dalam 2 fase yakni 2 bulan fase awal dan 2 bulan fase lanjutan. Selanjutnya akan dilakukan evaluasi pengobatan secara berkala pada bulan ke-2,5 dan 6 selama pengobatan. Pasien juga akan dilakukan pemberian edukasi berkaitan dengan penyakit yang dialaminya agar pasien bisa meningkatkan pemahaman mengenai risiko serta tidak menularkan penyakitnya kepada orang lain disekitarnya.

KESIMPULAN

Berdasarkan laporan kasus yang telah disampaikan, dapat disimpulkan bahwa *Tuberkulosis paru* (TB paru) adalah penyakit infeksi multisistemik yang terutama menyerang paru-paru serta diakibatkan adanya bakteri *Mycobacterium tuberculosis*. Hingga saat ini, *tuberkulosis* masih menjadi penyebab utama dalam kematian global. Di Indonesia, pada tahun 2019, tercatat ada 845.000 kasus baru TB paru dengan sekitar 92.000 kematian akibat penyakit ini. Penularan TB terjadi melalui partikel kecil yang tersebar di udara (airborne). Risiko penularan akan meningkat jika seseorang berada dalam interaksi dekat dengan individu yang terinfeksi dalam waktu yang lama. Jika terpapar, perkembangan menjadi TB aktif bergantung pada kondisi kekebalan tubuh individu. Orang yang dicurigai menderita TB biasanya menunjukkan gejala atau tanda khas TB. Gejala utama TB paru antara lain batuk berdarah yang berlangsung lebih dari 2 minggu. Batuk ini bisa diiringi gejala lain seperti dahak bercampur darah, batuk darah, sesak napas, tubuh lemas, menurunnya nafsu makan, menurunnya berat badan, rasa tidak nyaman, keringat malam tanpa aktivitas fisik, serta demam ringan yang berlangsung lebih dari sebulan. Diagnosis TB ditegakkan berdasarkan gabungan gejala klinis, pemeriksaan fisik, pemeriksaan bakteriologi, radiologi, serta pemeriksaan penunjang lainnya. Selain itu, penting untuk menggali riwayat pasien guna mengidentifikasi faktor risiko, seperti riwayat kontak erat dengan pasien TB, lingkungan tempat tinggal yang padat dan tidak sehat, atau pekerjaan yang berisiko terpapar infeksi paru, seperti tenaga kesehatan atau pekerja di bidang TB. Sesuai dengan teori yang dijelaskan, pasien laki-laki berusia 19 tahun, Tn. DA, terdiagnosis *tuberkulosis paru milier* secara klinis dan harus menjalani pengobatan *tuberkulosis* dengan OAT selama 6 bulan.

DAFTAR PUSTAKA

- Aggarwal, B., & Menon, B. (2007). A case with pulmonary tuberculosis, pleural effusion, miliary tuberculosis, cervical and mediastinal lymphadenopathy, tubercular arthritis, psoas abscess and severe anemia. *Respiratory Medicine Extra*, 3(2), 79–82. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.rmedx.2007.03.003>
- Carvalho, A. C. C., Cardoso, C. A. A., Martire, T. M., Migliori, G. B., & Sant'Anna, C. C. (2018). Aspectos epidemiológicos, manifestações clínicas e prevenção da tuberculose pediátrica sob a perspectiva da Estratégia End TB. *Jornal Brasileiro de Pneumologia*, 44, 134–144.
- Gaeta, R., Giuffra, V., Maixner, F., Aringhieri, G., & Fornaciari, A. (2024). Histology of pulmonary tuberculosis in a 19th-century mummy from Comiso (Sicily, Italy). *International Journal of Paleopathology*, 47, 54–60. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.ijpp.2024.11.001>
- Harrison, I., Wilson, B. W., & Kasper, M. F. (2005). Prinsip-prinsip ilmu penyakit dalam, edisi 13. Jakarta: EGC.
- Jones, C., & Campbell, N. R. C. (2012). Can Hypertension Be Prevented? *Special Issues in Hypertension*, 413–425.
- Kemenkes, R. I. (2016). Petunjuk teknis manajemen dan tatalaksana TB anak. *Ministry of Health of the Republic of Indonesia*, 3.
- Khan, M. K., Islam, M. N., Hassan, J., Paul, S. K., Islam, M. A., Pateras, K., Kostoulas, P., Ward, M. P., Rahman, A. K. M. A., & Alam, M. M. (2022). Hierarchical true prevalence, risk factors and clinical symptoms of tuberculosis among suspects in Bangladesh. *Plos One*, 17(7), e0262978.
- Li, M., Yang, X., Zhou, Q., Wang, J., Wang, X., & Mao, L. (2024). Acute hematogenous

- disseminated pulmonary tuberculosis and tuberculous meningitis following in vitro fertilization and embryo transfer: A case report. *IDCases*, 38, e02096. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.idcr.2024.e02096>
- Manika, K., Efthymiou, C., Damianidis, G., Zioga, E., Papadaki, E., Lagoudi, K., & Kioumis, I. (2017). Miliary tuberculosis in a patient with tuberculous mycotic aneurysm of the abdominal aorta: Case report and review of the literature. *Respiratory Medicine Case Reports*, 21, 30–35. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.rmcr.2017.03.010>
- Qatza, A., Almohamed, A., Karaja, S., Baroudi, M., Koujan, H., Kazkz, W., & Youssef, S. (2024). The challenges of an unusual case of miliary tuberculosis control: A case report from Syria. *Radiology Case Reports*, 19(12), 6596–6602. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.radcr.2024.09.093>
- Setiawan, M., Surianata, R. W., Yustikasari, Y. G., Permana, R. A., Hakiki, N., & Ornadi, A. B. (2024). Profile of Drug-Resistant Tuberculosis Patients at the Haji Regional Hospital, East Java Province in 2019-2022. *Saintika Medika*, 20(1), 65–69.
- Sterling, T. R. (2020). Guidelines for the treatment of latent tuberculosis infection: recommendations from the National Tuberculosis Controllers Association and CDC, 2020. *MMWR. Recommendations and Reports*, 69.
- Terracciano, E., Amadori, F., Zaratti, L., & Franco, E. (2020). Tuberculosis: an ever present disease but difficult to prevent. *Igiene e Sanita Pubblica*, 76(1), 59–66.
- Valentina, E. A., Siregar, R. A. I., Angelia, H., & Surjadi, T. (2023). Kasus Tuberkulosis Paru dengan Stunting pada An. Sw dengan Pendekatan Kedokteran Keluarga di Wilayah Kerja Puskesmas Sindang Jaya. *Malahayati Nursing Journal*, 5(8), 2589–2606.
- Y, O. P., P, A., M M, P., T, D., & P, S. (2025). Urinary Lipoarabinomannan (LAM) in HIV sero-negative miliary tuberculosis patients. *Indian Journal of Tuberculosis*, 72, S50–S54. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.ijtb.2024.11.002>