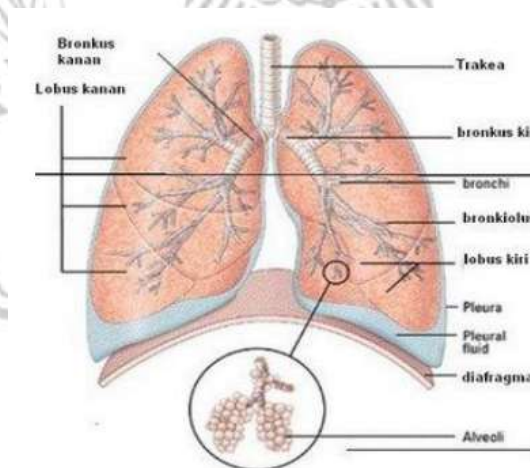


BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Anatomi Paru-Paru

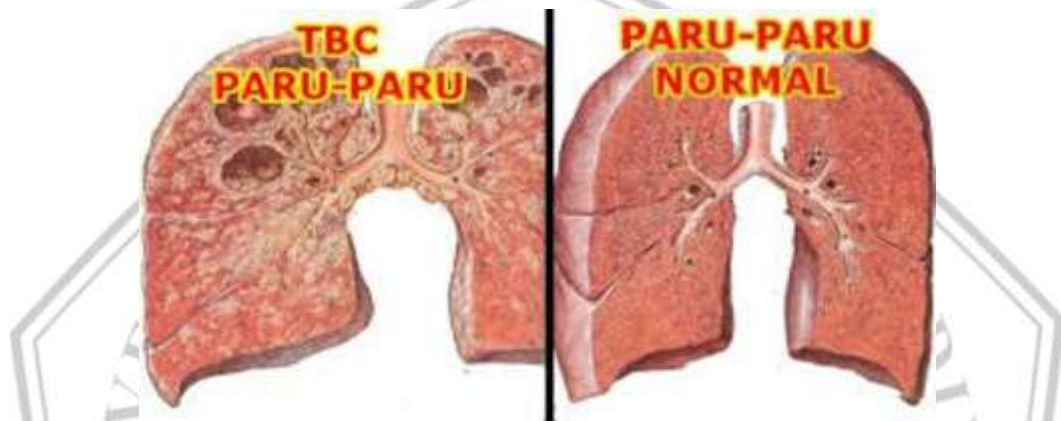
Paru-paru merupakan sebuah alat tubuh yang sebagian besar terdiri dari gelembung (gelembung hawa atau alveoli). Gelembung alveoli ini terdiri dari selsel epitel dan endotel. Jika dibentangkan luas permukaannya kurang lebih 90 m². Pada lapisan ini terjadi pertukaran udara, O₂ masuk ke dalam darah dan CO₂ dikeluarkan dari darah. Banyaknya gelembung paru-paru ini kurang lebih 700.000.000 buah (paru-paru kiri dan kanan). Paru-paru dibagi dua yaitu paru-paru kanan, terdiri dari 3 lobus (belahan paru), lobus pulmo dekstra superior, lobus media, dan lobus inferior. Tiap lobus tersusun oleh lobulus. Paru-paru kiri, terdiri dari pulmo sinistra lobus superior dan lobus inferior. Tiap-tiap lobus terdiri dari belahan yang kecil bernama segmen. Paruparu kiri mempunyai 10 segmen yaitu 5 buah segmen pada lobus superior, dan 5 buah segmen pada inferior. Paru-paru kanan mempunyai 10 segmen yaitu 5 buah segmen pada lobus superior, 2 buah segmen pada lobus medialis, dan 3 buah segmen pada lobus inferior. Tiap-tiap segmen ini masih terbagi lagi menjadi belahan-belahan yang bernama lobulus (Handayani, 2021).



Gambar 2. 1 Struktur Paru-Paru (repositori.kemdikbud, 2022)

Letak paru-paru di rongga dada datarannya menghadap ke tengah rongga dada atau kavum mediastinum. Pada bagian tengah terdapat tampuk

paru-paru atau hilus. Pada mediastinum depan terletak jantung. Paru-paru dibungkus oleh selaput yang bernama pleura. Pleura dibagi menjadi 2 yaitu, yang pertama pleura visceral (selaput dada pembungkus) yaitu selaput paru yang langsung membungkus paru-paru. Kedua pleura parietal yaitu selaput yang melapisi rongga dada sebelah luar. Antara keadaan normal, kavum pleura ini vakum (hampa) sehingga paru-paru dapat berkembang kempis dan juga terdapat sedikit cairan (eksudat) yang berguna untuk meminyaki permukaannya (pleura), menghindarkan gesekan antara paru-paru dan dinding dada sewaktu



Gambar 2. 2 Paru Normal dan Paru TB (bb1, 2018)

ada gerakan bernapas (Handayani, 2021).

Pada gambar diatas terlihat perbedaan paru-paru orang normal dan paru-paru penderita tuberkulosis. Pada penderita TB paru tidak dapat berfungsi secara maksimal dikarenakan kuman TB yang masuk kedalam paru. Gejala sistemik atau umum, atau gejala yang hanya terjadi pada organ yang terlibat, merupakan manifestasi klinis dari penyakit ini. Karena gejala TBC pada anak mungkin mirip dengan penyakit lain, penting untuk membedakannya saat mendiagnosis kondisi tersebut (Kemenkes RI, 2020).

2.2 Konsep Dasar Tuberkulosis

2.1.1 Pengertian Tuberkulosis Paru

Menurut definisi Kementerian Kesehatan Republik Indonesia (Kemenkes RI) Tuberkulosis adalah suatu penyakit kronik menular yang disebabkan oleh infeksi bakteri berbentuk batang, *Mycobacterium tuberculosis* (M. TB) juga dikenal sebagai Basil Tahan Asam (BTA) karena memiliki sifat tahan asam. Berdasarkan lokasi anatomisnya, tuberkulosis

diklasifikasikan menjadi tuberkulosis paru dan ekstra paru. TB Paru diartikan bakteri TB menginfeksi parenkim paru, sedangkan TB ekstra paru diartikan bakteri TB menginfeksi organ tubuh lain seperti tulang, pleura, dan organ lain selain paru (Kemenkes RI, 2020).

Definisi anak-anak menurut Kemenkes RI adalah individu yang berusia 0 hingga 14 tahun. Batasan ini yang digunakan sebagai batasan umur pelayanan kesehatan yang diberikan oleh dokter spesialis anak di Indonesia (Kemenkes RI, 2023). Namun, TB pada anak kurang mendapatkan perhatian khusus dalam epidemiologi tuberkulosis dikarenakan >95% anak yang terkena tuberkulosis adalah anak dengan BTA negatif, yang artinya tidak menularkan penyakit tuberkulosis (Kemenkes RI, 2018).

Anak dan remaja berisiko tinggi terkena infeksi TBC, terutama bayi dan balita yang rentan dengan penyakit TBC. TBC yang parah dapat berkembang menyebabkan disabilitas yang berlangsung lama hingga kematian. Remaja dengan rentang usia 10-19 tahun, dapat terinfeksi TBC dengan gejala mirip dialami oleh orang dewasa yang dapat menularkan kepada orang sekitarnya. Namun, dalam kenyataan praktik layanan kesehatan sehari-hari di lapangan, upaya pencegahan seperti investigasi kontak, deteksi dini, diagnosis, dan pengobatan TBC pada anak dan remaja masih belum dijadikan prioritas pada program TBC nasional.

2.1.2 Etiologi Tuberkulosis Paru

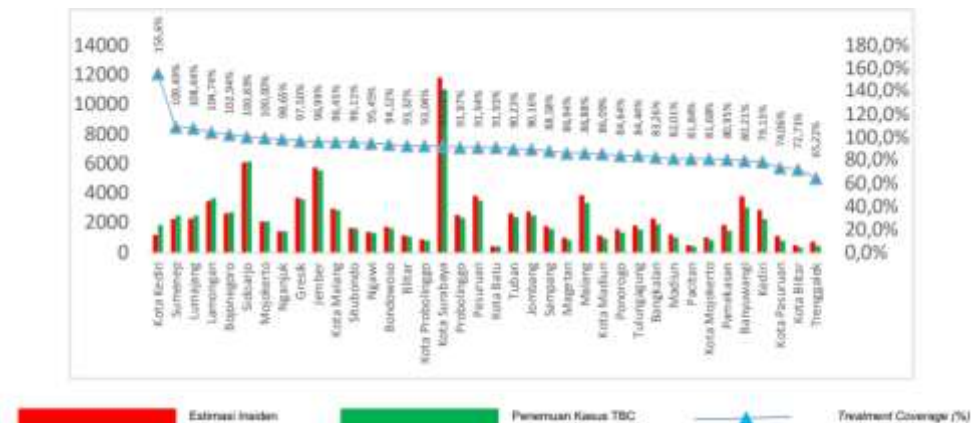
Berikut lima bakteri yang dapat menyebabkan infeksi TB: *Mycobacterium tuberculosis*, *Mycobacterium bovis*, *Mycobacterium africanum*, *Mycobacterium microti*, dan *Mycobacterium canettii*. *Mycobacterium tuberculosis* (*M. TB*) merupakan bakteri yang paling umum dan ditularkan antar manusia melalui udara. Tuberkulosis disebabkan oleh bakteri *Mycobacterium tuberculosis*, yang ditularkan antar manusia melalui udara ketika seseorang yang terinfeksi mengeluarkannya melalui batuk, bersin, atau bicara. Penularan TB lebih mudah terjadi di ruangan gelap, hal ini karena bakteri dapat bertahan di udara dalam waktu yang lebih lama daripada terkena cahaya matahari. Cahaya matahari dapat secara langsung

membunuh bakteri sehingga mengurangi risiko penularan (Kemenkes RI, 2020).

Morfologi *Mycobacterium tuberculosis* (*M. TB*) berupa batang lurus atau sedikit melengkung, tidak berspora, dan tidak berkapsul. Bakteri ini memiliki ukuran lebar 0,3 – 0,6 μm dan panjang 1 – 4 μm . Dinding sel *M. TB* sangat kompleks, dengan komposisi lemak cukup tinggi mencapai 60%, membuatnya tahan terhadap asam. Bakteri tahan asam akan tahan terhadap pewarnaan dengan larutan asam-alkohol. Dengan karakteristik yang unik, bakteri dari genus *Mycobacterium* disebut juga sebagai Bakteri Tahan Asam (BTA) atau *acid-fast bacili* (AFB) (Kemenkes RI, 2020). *M. TB* termasuk dalam bakteri aerob, yang berarti mereka lebih suka tempat dengan kandungan oksigen tinggi dalam tubuh. Bagian atas paru-paru cenderung menjadi tempat yang disukai oleh *M. TB* karena memiliki tekanan oksigen lebih tinggi daripada bagian tubuh lain. Namun, karena kandungan protein yang tinggi dalam strukturnya, *M. TB* memiliki kemampuan untuk bertahan hidup dalam lingkungan yang bervariasi, termasuk lingkungan dengan tekanan oksigen yang sangat rendah. Hal ini memungkinkan *M. TB* untuk tetap tidak aktif dalam tubuh dalam kondisi lingkungan yang tidak ideal dan dapat menjadi aktif kembali suatu saat jika kondisi lingkungan memungkinkan, terutama ketika sistem kekebalan tubuh sedang lemah.

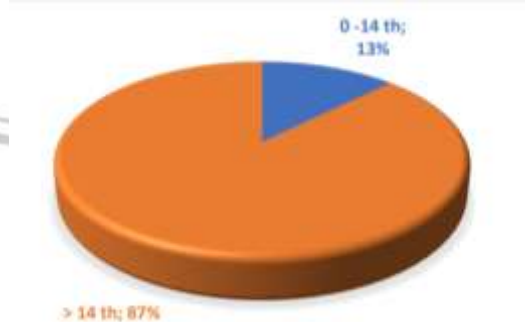
2.1.3 Epidemiologi Tuberkulosis Paru

Berdasarkan Global TB Report 2023, pada tahun 2022, TB menjadi penyebab kematian kedua di dunia setelah terjadinya penyakit virus corona (*COVID-19*) dan menyebabkan kematian hampir dua kali lebih banyak dibandingkan kematian akibat HIV/AIDS. Setiap tahunnya terdapat lebih dari 10 juta orang menderita penyakit TB. Angka kematian akibat tuberkulosis sekitar 50% dan akan semakin meningkat apabila penderita tidak segera diobati dengan tepat dengan pengobatan yang telah direkomendasikan saat ini yaitu (pengobatan TB selama 4 hingga 6 bulan), sekitar 85% penderita TB dapat disembuhkan (World Health Organization, 2023).



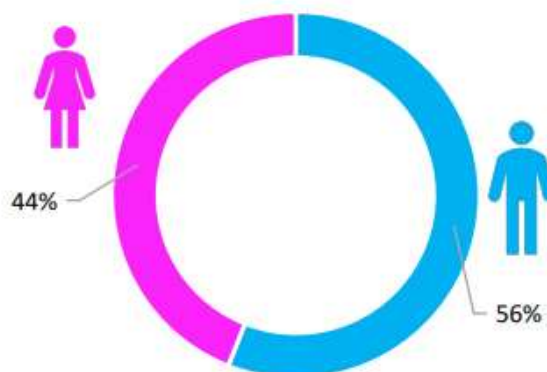
Gambar 2. 3 Kasus TBC di Jawa Timur Tahun 2023 (Profil Kesehatan Provinsi Jawa Timur 2023, 2024)

Pada tahun 2023, jumlah kasus TBC yang terdeteksi di Jawa Timur sebanyak 87.048 kasus (93%). Kasus ini menunjukkan jumlah peningkatan dibandingkan dengan kasus yang dideteksi pada tahun 2022 yaitu sebesar 78.799 kasus. Tiga kabupaten/kota dengan jumlah penemuan kasus TBC tertinggi adalah Kota Surabaya (10.987 kasus), Kabupaten Sidoarjo (6.170 kasus), dan Kabupaten Jember (5.603 kasus). Namun, jika dibandingkan dengan perkiraan jumlah kasus baru di masing-masing kabupaten/kota, penemuan kasus tertinggi yaitu Kota Kediri (155,62%), Kabupaten Sumenep (109,49%), dan Kabupaten Lumajang (108,44%) (Dinas Kesehatan Provinsi Jawa Timur, 2024).



Gambar 2. 5 Kasus TB berdasarkan usia anak dan dewasa di Jawa Timur (Profil Kesehatan Provinsi Jawa Timur 2023, 2024)

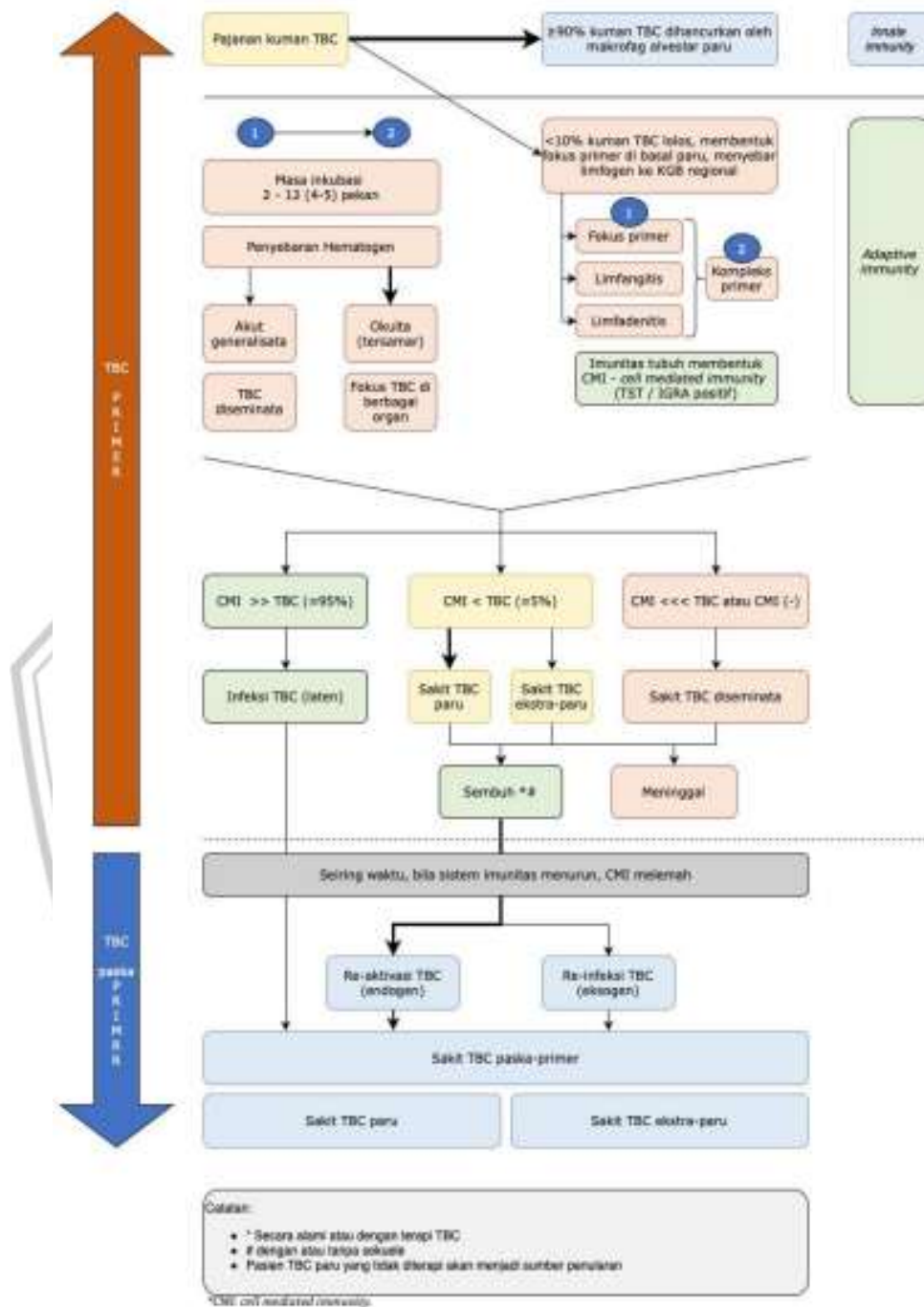
Kasus TB anak terjadi pada usia 0 hingga 19 tahun. Berdasarkan data Kementerian Kesehatan RI, pada tahun 2022 dilaporkan terdapat kasus TBC anak dengan usia kurang dari 15 tahun sejumlah 110.881 (15,3% dari seluruh kasus TBC) dan 40.976 kasus dialami oleh kelompok usia 15-19 tahun (Kemenkes RI, 2023b).



Gambar 2. 6 Kasus TB berdasarkan jenis kelamin di Jawa Timur tahun 2023 (Profil Kesehatan Provinsi Jawa Timur 2023, 2024)

Sebanyak 13% dari kasus TBC yang terdeteksi adalah pada anak dengan usia 0-14 tahun dari total keseluruhan kasus yang diidentifikasi, yang berjumlah 10.992 kasus. Apabila dibandingkan dengan perkiraan jumlah kasus anak di Jawa Timur (7.745 kasus), maka tingkat penemuan kasus TBC anak mencapai 142%. Tingginya penemuan kasus TBC pada anak di masyarakat mengindikasikan adanya potensi penularan dari orang dewasa di sekitarnya (Dinas Kesehatan Provinsi Jawa Timur, 2024). Diperkirakan 36.000 orang, atau 14 kasus per 100.000 orang, menderita tuberkulosis dengan HIV di Amerika Serikat. Sekitar 12.000 kasus kekambuhan tuberkulosis setelah pengobatan ulang telah dilaporkan pada pasien tuberkulosis paru. Ini mencakup 2,4% kasus baru dan 13% kasus pengobatan ulang. Indonesia telah menunjukkan kemajuan namun tetap menjadi negara tertinggi ketiga di dunia dalam hal kasus tuberkulosis baru, yang merupakan tantangan besar karena tingginya beban kesakitan dan kematian (Kemenkes RI, 2020).

2.1.4 Patofisiologi Tuberkulosis



Gambar 2. 7 Patogenesis TBC (Kemenkes RI, 2023)

Menurut (Kemenkes RI, 2023b) Secara garis besar pathogenesis TB terdiri dari tiga tahap sebagai berikut:

1. Tahap paparan dengan *Mycobacterium tuberculosis*

Pada tahap paparan atau tahap awal, *M. tuberculosis* menyebar melalui kontak erat dengan penderita TBC aktif, umumnya pada dewasa atau remaja. Hal ini terjadi saat seseorang menghirup udara yang mengandung bakteri *M. tuberculosis*. Sekitar 65% dari orang yang terpapar, terutama anak-anak, mengalami penyebaran bakteri ini ke saluran pernapasan, di mana bakteri mencapai rongga alveoli dan kemudian ditangkap oleh makrofag. Jika sistem pertahanan awal, seperti aktivitas fagositosis oleh makrofag dan respons imun non-spesifik, berhasil, *M. tuberculosis* dapat sepenuhnya dihilangkan tanpa meninggalkan jejak di paru-paru. Pada tahap ini, individu yang terpapar tidak menunjukkan gejala apapun. Pemeriksaan seperti uji tuberkulin atau IGRA dapat menunjukkan hasil negatif, foto rontgen toraks normal, dan tidak ditemukan bakteri *M. tuberculosis* dalam sputum atau spesimen lainnya.

2. Tahap infeksi

Jika sistem pertahanan awal (imunitas non-spesifik) gagal menghilangkan *M. tuberculosis*, langkah selanjutnya yaitu terjadinya infeksi TBC. Makrofag yang membawa bakteri *M. tuberculosis* akan mengalami peradangan di alveoli, menyebabkan terbentuknya fokus primer. Bakteri ini kemudian dapat menyebar ke jaringan paru melalui dua cara, yaitu dengan invasi langsung pada epitel alveolar atau dengan pembawaan oleh makrofag alveoli. Sel dendritik atau monosit di jaringan paru juga akan mengalami peradangan dan membawa *M. tuberculosis* melalui saluran limfatik ke kelenjar limfatik di paru, menyebabkan limfangitis intratorakal. Di kelenjar limfatik paru, makrofag akan memperlihatkan *M. tuberculosis* kepada sel T, memicu respons imun seluler spesifik. Fokus primer, limfangitis, dan limfadenitis ini disebut kompleks primer.

Pada tahap ini, *M. tuberculosis* dapat melewati jaringan paru dan masuk ke sistem peredaran darah, menyebabkan penyebaran hematogen secara tersembunyi. Bakteri yang berpindah ini mencari organ dengan tingkat oksigen tinggi dan membentuk granuloma kecil, baik di dalam paru (biasanya di apex paru, disebut fokus Simon) maupun di organ di luar paru (seperti selaput basal otak, vertebra, dll). Meskipun demikian, granuloma ini tetap tidak aktif (tidak berkembang) selama sistem imun seluler host tetap berfungsi normal. Pada tahap ini, sistem imun seluler spesifik terhadap *M. tuberculosis* telah terbentuk, ditunjukkan oleh hasil positif uji tuberkulin atau IGRA. Meskipun tidak menunjukkan gejala atau tanda, serta hasil foto rontgen toraks normal, bukti bakteriologis tidak dapat ditemukan karena jumlah bakteri yang rendah. Kondisi ini disebut sebagai infeksi laten TBC atau terinfeksi TBC.

Meskipun pada kebanyakan kasus tahap infeksi ini dapat bertahan lama, bahkan sepanjang hidup, dan berisiko terjadi reaktivasi kapan saja, pada beberapa individu, terutama bayi, balita, anak, dan remaja dengan sistem kekebalan tubuh yang sangat lemah, tahap infeksi ini dapat berkembang menjadi TBC aktif dengan cepat. Untuk mengurangi risiko perkembangan infeksi TBC menjadi TBC aktif, terutama pada anak dan remaja, pemberian Terapi Pencegahan TBC (TPT) disarankan pada tahap ini. TPT bertujuan untuk menghentikan pertumbuhan bakteri *M. tuberculosis* seefektif mungkin dan menjaga bakteri tetap dalam keadaan laten.

3. Tahap sakit TB (TB aktif)

Tahap berikutnya terjadi ketika sistem imun seluler spesifik tidak berfungsi dengan baik. *M. tuberculosis* akan mengalami replikasi di dalam granuloma. Jika jumlah bakteri meningkat secara signifikan, granuloma tidak mampu menghentikan peradangan, dan bakteri akhirnya menyebar ke jaringan sekitarnya (penyebaran per *continitatum*) atau melalui peredaran darah ke organ lain (penyebaran hematogen). Penyebaran per *continitatum* terjadi secara perlahan dengan jumlah kecil, sementara penyebaran hematogen cenderung cepat, luas, dan

diseminatif. *M. tuberculosis* dapat menyebar ke seluruh tubuh, menyebabkan TBC milier di paru-paru atau menyebabkan peradangan berat pada selaput otak yang mengakibatkan perlengketan dan obstruksi aliran cairan serebrospinal, juga dapat mempengaruhi organ lain.

Tahap penyakit TBC, atau yang sering disebut TBC aktif, ditandai dengan munculnya gejala dan tanda, serta abnormalitas yang terlihat pada foto rontgen toraks dan pemeriksaan radiologis organ ekstra paru yang terkena. Uji tuberkulin atau IGRA menunjukkan hasil positif, namun pada kasus TBC aktif yang berat atau pada anak-anak dengan sistem kekebalan tubuh yang lemah, hasil uji tuberkulin atau IGRA dapat menjadi negatif (anergi). Selain itu, kerusakan pada organ ekstra paru akibat *M. tuberculosis* juga dapat terlihat melalui pemeriksaan patologi anatomi jaringan.

Pada tahap ini, deteksi bakteri *M. tuberculosis* melalui pemeriksaan bakteriologis akan lebih mudah dilakukan, baik dari spesimen sputum yang berasal dari saluran pernapasan (akibat pecahnya granuloma endobronkial atau erosi kelenjar intratorakal), maupun dari organ ekstra paru, seperti *M. tuberculosis* yang ditemukan dalam cairan serebrospinal. Penting untuk mendiagnosis tahap ini secara dini dan memberikan pengobatan anti-TBC (OAT) segera untuk membunuh bakteri *M. tuberculosis*.

2.1.5 Klasifikasi Tuberkulosis

Klasifikasi dan definisi kasus TBC pada anak sama dengan orang dewasa. TBC pada anak yang didiagnosis melalui sistem skoring termasuk dalam klasifikasi TBC yang ditegaskan secara klinis. Pasien TBC yang terkonfirmasi bakteriologis adalah pasien TBC yang memiliki hasil positif melalui identifikasi dari spesimen klinik (misalnya uji sputum, cairan tubuh, dan jaringan) melalui pemeriksaan mikroskopis langsung, TCM TBC, atau kultur bakteri. Termasuk dalam kelompok pasien ini adalah (PDPI, 2021):

- Pasien TB paru BTA positif
- Pasien TB paru hasil biakan M. TB positif
- Pasien TB paru hasil tes cepat M. TB 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.

Pasien TBC yang terdiagnosis secara klinis adalah pasien yang tidak memenuhi syarat untuk didiagnosis secara bakteriologis, namun dokter mengidentifikasi mereka sebagai pasien TBC aktif dan memutuskan untuk memberikan pengobatan TBC. Termasuk dalam kriteria ini adalah:

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

1. Klasifikasi berdasarkan lokasi anatomis infeksi:

- a. TB paru adalah kondisi ketika TB memengaruhi parenkim paru atau saluran pernapasan utama. TB milier termasuk dalam kategori TB paru karena adanya lesi di jaringan paru. Pasien dengan TB baik di paru maupun di organ ekstra paru dikelompokkan sebagai kasus TB paru.
- b. TB ekstra paru, merujuk pada kasus TB yang mempengaruhi organ di luar parenkim paru, meliputi pleura, kelenjar getah bening, perut, saluran genitourinaria, kulit, sendi, dan tulang. Apabila terdapat TB ekstra paru di organ yang berbeda, diagnosis kasus TB ekstra paru dapat ditegakkan secara klinis atau melalui pemeriksaan histologis setelah upaya yang maksimal dilakukan untuk konfirmasi bakteriologis.

2. Klasifikasi berdasarkan riwayat pengobatan:

- a. Kasus baru TB merujuk pada pasien yang belum pernah menerima Obat Anti TBC (OAT) atau memiliki riwayat penggunaan OAT dengan total dosis kurang dari 28 hari.

- b. Kasus dengan riwayat pengobatan kemudian dikelompokkan lebih lanjut berdasarkan hasil pengobatan terakhir sebagai berikut:
 - c. Kasus kambuh merujuk pada pasien yang sebelumnya telah menjalani pengobatan anti TBC dan dianggap sembuh, namun saat ini didiagnosis menderita episode TB baru (baik disebabkan reaktivasi atau infeksi baru akibat reinfeksi).
 - d. Kasus dengan terapi gagal pengobatan merujuk pada pasien yang sebelumnya telah menjalani pengobatan anti TBC dan dinyatakan gagal pada akhir periode pengobatan.
 - e. Kasus putus obat merujuk pada pasien yang telah mengonsumsi Obat Anti TBC (OAT) selama satu bulan atau lebih namun tidak melanjutkan pengobatannya selama lebih dari dua bulan secara berturut-turut dan dianggap mengalami kehilangan pemantauan (*loss to follow up*) atau putus pengobatan.
 - f. Kasus yang lain merujuk kepada pasien yang sebelumnya telah menjalani Obat Anti TBC (OAT) namun tidak diketahui atau tidak didokumentasikan hasil akhir dari proses pengobatannya.
 - g. Kasus dengan riwayat pengobatan tidak diketahui merujuk pada pasien yang riwayat pengobatannya sebelumnya tidak diketahui, sehingga tidak dapat dimasukkan ke dalam salah satu kategori yang disebutkan sebelumnya.
3. Klasifikasi berdasarkan hasil pemeriksaan uji kepekaan obat
- Berdasarkan hasil uji kepekaan, klasifikasi TB terdiri dari:
- TB Sensitif Obat (TB-SO)
 - TB Resistan Obat (TB-RO)

TB Resistan Obat dikelompokkan kembali menjadi:

- a. Monoresisten: resistensi terhadap salah satu jenis OAT lini pertama
- b. Resistan Rifampisin (TB RR): resistensi terhadap Rifampisin dengan atau tanpa resistensi terhadap OAT lain
- c. Poliresisten: resistensi terhadap lebih dari satu jenis OAT lini pertama selain isoniazid (H) dan rifampisin (R) secara bersamaan

- d. *Multidrug resistant* (TB MDR): minimal resisten terhadap isoniazid (H) dan rifampisin (R) secara bersamaan
 - e. *Pre extensively drug resistant* (TB Pre-XDR): memenuhi kriteria TB MDR dan resisten terhadap minimal satu fluorokuinolon
 - f. *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
- a. Kasus TB yang dihubungkan dengan HIV positif merujuk pada kasus TB yang telah dikonfirmasi secara bakteriologis atau didiagnosis secara klinis pada pasien yang mendapatkan hasil tes HIV positif, baik tes dilakukan saat diagnosis TB atau ada bukti bahwa pasien telah terdaftar dalam register HIV (baik register praART atau register ART)
 - b. Kasus TB yang tidak terkait dengan HIV merujuk pada kasus TB yang telah dikonfirmasi secara bakteriologis atau didiagnosis secara klinis pada pasien yang mendapatkan hasil tes HIV negatif saat diagnosis TB. Namun, jika pasien tersebut kemudian didiagnosis HIV positif di masa mendatang, klasifikasi kasusnya harus disesuaikan kembali
 - c. Kasus TB dengan status HIV tidak teridentifikasi merujuk pada kasus TB yang telah dikonfirmasi secara bakteriologis atau didiagnosis secara klinis tanpa adanya hasil tes HIV atau bukti terdaftar dalam register HIV. Jika kemudian pasien tersebut didiagnosis sebagai HIV positif, klasifikasi kasusnya harus disesuaikan kembali.

2.1.6 Gejala Klinis Tuberkulosis

Paparan terhadap *M. tuberculosis* dapat menghasilkan eliminasi patogen melalui respon imun bawaan atau respon imun adaptif (T-cell immunity - imunitas seluler). Pada tahap ini, individu belum membentuk

memori sistem imun, sehingga uji tuberkulin atau *interferon gamma release assay* (IGRA) cenderung menunjukkan hasil negatif.

Namun, ada juga individu yang mampu mengeliminasi patogen dan telah membentuk respons memori imun seluler yang kuat, sehingga hasil uji tuberkulin atau IGRA menjadi positif. Pada kondisi ini, pemberian Terapi Pencegahan TBC (TPT) tidak memberikan manfaat tambahan. Pada individu yang tidak mampu mengeliminasi patogen, bakteri dapat tetap bertahan dalam keadaan laten (tidak aktif), dan respon imun seluler bisa menunjukkan hasil uji kulit tuberkulin atau IGRA positif. Pemberian TPT menjadi sangat bermanfaat dalam kondisi ini. Sekitar 25% populasi dunia diperkirakan terinfeksi secara laten, namun hanya sebagian kecil yang akan mengalami perkembangan menjadi sakit TBC. Spektrum berikutnya mencakup individu dengan TBC subklinis, yang mungkin tidak menunjukkan gejala, tetapi hasil kultur mereka bisa positif (meskipun umumnya Basil Tahan Asam negatif karena beban bakteri yang rendah). Gejala kondisi ini sering kali ditemukan secara kebetulan, misalnya melalui skrining aktif TBC. Pasien dengan penyakit TBC aktif mungkin mengalami gejala seperti batuk, demam, dan penurunan berat badan, dan diagnosis biasanya dapat dikonfirmasi melalui pemeriksaan apusan, kultur, dan molekuler. Penyakit TBC ini mencakup berbagai jenis mulai dari TBC ekstra paru, TBC paru dengan Basil Tahan Asam negatif, TBC paru dengan Basil Tahan Asam positif, hingga TBC diseminata. Individu dengan penyakit TBC subklinis atau aktif harus diobati dengan salah satu rejimen pengobatan yang disarankan untuk TBC aktif. Mengingat luasnya spektrum klinis penyakit TBC, penting untuk melakukan diagnosis dan terapi yang tepat untuk mengatasi penyakit ini.

Gejala penyakit TB berbeda-beda tergantung lokasi lesi. Pasien TB anak mungkin tidak menunjukkan tanda-tanda klinis yang normal karena gejala-gejala tersebut berpotensi disebabkan oleh penyakit lain selain TB. Tanda-tanda umum tuberkulosis adalah sebagai berikut:

- Batuk terus-menerus minimal 2 minggu
- Demam berkepanjangan minimal 2 minggu
- Berat badan tidak berubah atau menurun dalam 2 bulan terakhir

- Kelelahan atau rasa tidak nyaman yang berlangsung minimal 2 minggu
- Gejala terus berlanjut meski sudah mendapat pengobatan yang tepat
- Berkeringat di malam hari, namun tidak dianggap sebagai gejala TBC spesifik pada anak jika tidak disertai gejala umum lainnya (Kemenkes RI, 2020).

2.1.7 Diagnosis Tuberkulosis

Mendiagnosis TBC pada anak secara klinis merupakan tantangan karena gejala yang terjadi juga bisa disebabkan oleh penyakit lain, dan rendahnya kesepakatan di antara para pembaca dalam menafsirkan hasil Rontgen toraks. Di dalam praktik sehari-hari, sering kali muncul keraguan apakah anak harus diberi terapi TBC karena hasil pemeriksaan tidak selalu secara pasti mendukung diagnosis, dan tidak semua fasilitas pemeriksaan penunjang tersedia. Oleh karena itu, dalam membuat keputusan diagnosis (dan pemberian terapi), perlu dilakukan pertimbangan yang komprehensif, yang tidak hanya mencakup masalah klinis tetapi juga aspek epidemiologi dan faktor risiko. Anak dan remaja dengan kondisi berikut memiliki risiko yang lebih tinggi untuk terkena TBC:

- Kontak serumah atau kontak erat dengan pasien TBC, terutama TBC paru terkonfirmasi bakteriologis
- Usia kurang dari 5 tahun
- Infeksi HIV, terutama jika tidak diobati dengan adekuat
- Gizi buruk (Kemenkes RI, 2023b).

Diagnosis pasti tuberkulosis dibuat dengan mendeteksi *Mycobacterium tuberculosis* dalam jaringan, cairan otak, lavage lambung, cairan pleura, atau sputum. Anamnesis dan pemeriksaan fisik yang terperinci dan komprehensif sangat penting karena sulitnya mencapai diagnosis yang pasti (Kemenkes RI, 2020).

Informasi tambahan yang penting untuk dikumpulkan selama anamnesis meliputi riwayat kontak dekat dengan pasien TBC, baik itu di rumah tangga atau di luar rumah (seperti tempat penitipan anak, sekolah, asrama). Risiko penularan menjadi lebih tinggi jika pasien TBC yang menjadi sumber penularan telah dikonfirmasi secara bakteriologis. Gejala penyakit

TBC seringkali muncul dalam rentang waktu 1-2 tahun setelah kontak dengan pasien TBC. Rekomendasi pendekatan diagnosis TB pada anak (Kemenkes, 2020):

- Riwayat interaksi intim dengan pasien tuberkulosis dan adanya gejala klinis terkait tuberkulosis.
- Penilaian fisik (meliputi evaluasi tumbuh kembang anak).
- Lakukan tes tuberkulin.
- Dapatkan konfirmasi bakteriologis melalui pemeriksaan TCM, BTA smear, tes PCR, atau kultur TB bila memungkinkan.
- Tes diagnostik tambahan yang relevan seperti rontgen dada, pungsi lumbal, biopsi, dan lain-lain berdasarkan organ spesifik yang terlibat.
- Skrining HIV pada kasus suspek HIV.

1. Pemeriksaan bakteriologis

Pengujian bakteriologis mendeteksi basil tahan asam (AFB) dan *Mycobacterium tuberculosis* melalui kultur atau metode lain. Upaya diagnosis harus dilanjutkan bahkan dalam kasus sumber daya yang tidak memadai atau terbatas. Sampel yang relevan dari organ yang terkena dianalisis untuk pengujian bakteriologis, termasuk pemeriksaan apusan langsung untuk mendeteksi basil tahan asam dan pemeriksaan kultur untuk membudidayakan bakteri tuberkulosis.

Hasil positif dari pemeriksaan bakteriologis adalah penegasan diagnosis, namun hasil negatif tidak meniadakan kemungkinan adanya TBC pada anak karena sifat pausibasiler. Meskipun mengambil sampel dahak pada anak merupakan tugas yang sulit dan memiliki tingkat hasil positif yang rendah, pemeriksaan bakteriologis pada anak dan remaja yang dicurigai menderita TBC harus dilakukan, terutama di fasilitas kesehatan yang memiliki kemampuan untuk mengambil sampel dan melakukan pemeriksaan bakteriologis. Pemeriksaan ini sangat penting terutama pada anak dan remaja dengan kondisi-kondisi berikut (Kemenkes RI, 2023):

- Mempunyai risiko mengalami TBC RO (terduga TBC) dengan HIV
- TBC dengan komplikasi (misalnya obstruksi saluran respirasi, pneumotoraks, empiema) atau TBC berat

- Diagnosis tidak pasti
- Pernah mendapat terapi TBC

Spesimen yang digunakan untuk pemeriksaan bakteriologis pada dugaan TBC paru dapat meliputi sampel sputum, feses, cairan lambung, aspirat dari nasofaring, atau bilasan alveolar. Sementara untuk TBC ekstra paru, spesimen yang diambil dapat berupa jaringan atau cairan tubuh (seperti cairan serebrospinal, pleura, perikardium, asites, sinovial, atau urin). Prosedur pengambilan sampel dengan menggunakan bilasan lambung, induksi sputum, feses, dan jaringan dijelaskan secara lebih rinci dalam Lampiran 5-8 (Kemenkes RI, 2023).

2. Pemeriksaan TCM

WHO mendukung banyak teknologi inovatif untuk meningkatkan ketepatan diagnosis TB anak. Hal ini termasuk memanfaatkan pemeriksaan kultur dengan TCM dan tes amplifikasi asam nukleat seperti TCM TB.

Pada tahun 2010, Organisasi Kesehatan Dunia mendukung Pengobatan Tradisional Tiongkok (TCM untuk mengobati tuberkulosis dan memberikan pedoman penggunaannya. Saat ini, data mengenai penggunaan Pengobatan Tradisional Cina (TCM) TB tidak mencukupi dan tidak ada pedoman khusus untuk penggunaannya pada pasien anak dengan TB. Studi ini menunjukkan bahwa pemeriksaan mikroskopis menghasilkan temuan yang lebih baik, sementara sensitivitasnya masih kalah dibandingkan pemeriksaan kultur dan diagnosis klinis. Pada saat ini, TCM disarankan sebagai alat diagnostik utama untuk mengonfirmasi diagnosis TBC (yang terkonfirmasi secara bakteriologis), baik TBC paru maupun ekstra paru, baik pada individu yang belum pernah maupun pernah menjalani pengobatan TBC sebelumnya, tanpa mempertimbangkan status infeksi HIV. Selain itu, hasil TCM TB yang negatif tidak secara pasti menyingkirkan kemungkinan adanya TB pada anak dan remaja. Beberapa jenis TCM yang tersedia dan dapat digunakan untuk membantu penegakan diagnosis TBC, antara lain:

- Xpert MTB/RIF, untuk mendeteksi kuman *Mycobacterium tuberculosis* dan adanya resistensi terhadap Rifampicin

- Xpert MTB/RIF Ultra, mirip dengan Xpert MTB/RIF standar, namun menggunakan cartridge yang berbeda dengan sensitivitas yang lebih tinggi. Pada pemeriksaan Xpert Ultra, seringkali ditemukan hasil "trace" pada berbagai jenis spesimen pada anak-anak, menandakan adanya pausibasiler pada anak tersebut. Hasil "trace" pada anak-anak yang terinfeksi HIV dan diduga menderita TBC paru atau TBC ekstra paru, dianggap sebagai hasil positif, sehingga pasien dapat didiagnosis sebagai TBC yang terkonfirmasi secara bakteriologis. Namun, hasil "trace" menunjukkan hasil yang tidak pasti terhadap resistensi Rifampisin, dan perlu dilakukan pengambilan spesimen tambahan untuk pasien yang berisiko tinggi terhadap resistensi obat TBC
- Xpert MTB/XDR, untuk mendeteksi resistensi terhadap Rifampisin, INH dan etionamid
- Truenat MTB & MTB Plus dan Truenat MTB-RIF, mirip dengan Xpert MTB/RIF, namun menggunakan teknologi chip-based real-time microPCR untuk mendeteksi Mycobacterium tuberculosis secara semikuantitatif, dengan hasil yang dapat diperoleh dalam waktu kurang dari satu jam. Alat pemeriksaannya menggunakan baterai sehingga cocok untuk digunakan sebagai alat pemeriksaan di tempat pelayanan kesehatan terpencil.
- Pemeriksaan Line Probe Assay (LPA) adalah salah satu metode uji kepekaan yang menggunakan pendekatan genotipik yang lebih kompleks secara teknis daripada Xpert MTB/RIF dan membutuhkan tingkat keamanan laboratorium yang lebih tinggi. Terdapat dua jenis pemeriksaan LPA:
 1. LPA tahap awal mencakup deteksi Mycobacterium tuberculosis dan resistensi terhadap rifampisin (rpoB), INH (inhA dan katG), serta ethionamide/prothionamide (inhA).
 2. LPA tahap lanjutan mencakup deteksi resistensi terhadap fluorokuinolon (gyrA dan gyrB) dan obat TB lini kedua yang diinjeksikan (eis dan rrs). Saat ini, program nasional hanya

menerapkan LPA tahap kedua. Hasil pemeriksaan dapat diperoleh dalam kurun waktu sekitar 48 jam.

Ada tiga metode untuk mengumpulkan sampel spesimen bakteriologis dari anak-anak (Kemenkes RI, 2020):

A. Ekspektorasi/ berdahak

Anak di atas 5 tahun yang menunjukkan tanda-tanda TB paru sebaiknya menjalani pemeriksaan dahak secara mikroskopis, terutama jika terdapat dahak. Anak-anak di atas usia 5 tahun lebih mungkin untuk dites positif mengidap TB, terutama mereka yang memiliki gejala parah

B. Aspirasi/ bilas lambung

Aspirasi bilas lambung dapat dilakukan pada anak yang kesulitan mengeluarkan bensin. Pada tiga pagi yang berbeda, kumpulkan spesimen.

C. Induksi sputum

Induksi dahak adalah metode pengumpulan sampel yang mudah, aman, dan berhasil pada anak-anak dari semua kelompok umur. Ini memberikan hasil yang lebih unggul dibandingkan dengan aspirasi lambung, terutama ketika banyak sampel dikumpulkan. Analisis sampel dahak yang diinduksi memberikan hasil positif tiga kali lebih banyak dibandingkan dengan sampel aspirasi lambung. Prosedur ini aman dan relatif tidak rumit, sehingga cocok untuk penggunaan rawat jalan. Pelatihan dan peralatan dasar diperlukan untuk melakukan induksi dahak.

3. Uji tuberkulin dan IGRA (*interferon gamma release assay*)

Dengan mendiagnosis TB pada anak melalui gejala klinis dan tes penunjang yang relevan, sehingga dapat mengatasi tantangan dalam mendeteksi bakteri penyebab TB pada anak. Riwayat kontak jangka panjang dengan pasien TB yang hasil tesnya positif basil tahan asam merupakan bukti penting bahwa penularan telah terjadi. Langkah selanjutnya adalah memastikan adanya infeksi TB dengan tes tuberkulin untuk meningkatkan akurasi. Tes tuberkulin, juga dikenal sebagai tes Mantoux, adalah alat

diagnostik penting untuk memastikan tuberkulosis pada anak-anak dengan menentukan adanya infeksi. Temuan uji tuberkulin Mantoux diinterpretasikan dengan mengukur diameter indurasi pada kulit 48-72 jam setelah penyuntikan (Kemenkes, 2020). Namun, tes kulit tuberkulin tidak dapat membedakan antara infeksi dan penyakit TBC sehingga tidak digunakan untuk menetapkan kekambuhan TBC. Hasil positif dari tes kulit tuberkulin menunjukkan adanya infeksi TBC, yang tidak selalu mengindikasikan penyakit TBC. Sebaliknya, hasil negatif dari tes kulit tuberkulin tidak selalu mengecualikan diagnosis TBC. Tes IGRA juga tidak dapat memisahkan antara infeksi laten TBC dengan TBC yang aktif (Kemenkes RI, 2023).

TBC paru juga dapat menimbulkan gejala tidak khas, seperti (Kemenkes RI, 2023)

1. Gejala akut pneumonia

- Biasanya dijumpai pada anak dengan HIV atau bayi
- Pertimbangan terhadap pneumonia sebagai indikasi TBC perlu dilakukan apabila gejala pneumonia tidak mengalami perbaikan setelah penggunaan antibiotik yang memadai, terutama jika terdapat faktor risiko TBC seperti kontak dekat dengan pasien TBC atau gejala TBC lainnya.

2. Wheezing/mengi

- Bersifat asimetris dan persisten, yang tidak berespon terhadap pemberian bronkodilator.
- Wheezing terjadi karena kompresi saluran napas oleh kelenjar getah bening mediastinum/hilus yang membesar.

3. Rontgen thoraks

Pemeriksaan Rontgen dada sering digunakan untuk mendukung diagnosis TBC, namun hasilnya pada anak-anak sering tidak menunjukkan gambaran khas kecuali dalam kasus TBC milier. Untuk anak di bawah usia lima tahun, disarankan melakukan Rontgen dada dengan posisi anteroposterior (AP) dan lateral jika memungkinkan,

sementara pada anak usia lebih tua dan remaja, posisi postero-anterior (PA) saja sudah cukup (Kemenkes RI, 2023).

4. Pemeriksaan hispatologi (Patologi anatomi)

Pemeriksaan histopatologi yang memperkuat diagnosis TBC melibatkan penemuan granuloma dengan area nekrosis di pusatnya, serta kemungkinan ditemukan sel-sel Langhans dan/atau kuman TBC (Kemenkes RI, 2023).

2.1.8 Faktor Resiko Tuberkulosis

Demografi tertentu mempunyai peningkatan risiko terkena penyakit TB:

- Lingkungan (Berada di tempat yang mempunyai risiko tinggi terjadinya penularan atau terinfeksi tuberkulosis).
- Kekurangan gizi atau malnutrisi. Status gizi adalah hasil dari kesesuaian antara asupan nutrisi dan kebutuhan tubuh akan nutrisi.

Pada anak yang menderita TB paru, terapi dengan Obat Anti Tuberkulosis (OAT) melalui dua tahap, yaitu fase intensif selama dua bulan pertama dan fase lanjutan selama empat bulan berikutnya. Kekurangan gizi pada anak menyebabkan kerentanan anak pada suatu penyakit, termasuk penyakit tuberkulosis, karena kurangnya kekebalan tubuh pada anak. Penelitian Desy dkk tahun 2018 menemukan adanya korelasi antara status gizi anak dengan paparan tuberkulosis (Desy et al, 2018).

- Perokok: Merokok menimbulkan risiko tidak hanya bagi perokok tetapi juga orang lain di sekitarnya dengan dampak yang signifikan. Anak-anak yang tinggal di rumah dimana orang tuanya merokok terpapar asap rokok (Ningrum, 2021).
- Anak usia kurang dari lima tahun dan lansia (Kemenkes RI, 2020).
- Pengetahuan orang tua (Pengetahuan orang tua yang kurang baik memiliki risiko lebih tinggi anak terkena tuberkulosis, dibandingkan orang tua yang memiliki pengetahuan baik) (Tantri et al, 2023).

2.1.9 Komplikasi Tuberkulosis

Komplikasi yang terjadi pada tuberkulosis anak, yaitu:

- Meningitis TBC (Radang selaput otak)

- Sumbatan jalan napas akibat TBC kelenjar
- Perikarditis TBC (Pembengkakan dan iritasi pada membrane seperti kantung tipis yang membungkus jantung (pericardium))
- Gagal ginjal akut
- Air-leak syndrome (Kebocoran udara yang disertai dengan gejala gangguan pernapasan)
- Distres napas (Cairan yang menumpuk di kantong udara kecil yang elastis (alveoli) di paru-paru)
- Pneumotoraks (Udara bocor ke ruang di antara paru-paru dan dinding dada)
- Empiema (Kumpulan nanah di ruang antara paru-paru dan permukaan bagian dalam dinding dada) (Kemenkes RI, 2023)

2.2 Konsep Penatalaksanaan Tuberkulosis

2.2.1 Prinsip Pengobatan Tuberkulosis

Obat anti-tuberkulosis (OAT) merupakan elemen kunci dalam terapi TB. Pengobatan TB adalah langkah yang sangat efektif untuk menghentikan penyebaran lebih lanjut dari bakteri *M. tuberculosis*. Menurut Kemenkes RI (2020), pengobatan tuberkulosis yang adekuat harus memenuhi prinsip:

- Terapi disusun dengan kombinasi OAT yang sesuai yang terdiri dari minimal empat jenis obat untuk mencegah perkembangan resistensi.
- Dosis disesuaikan dengan tepat.
- Pengambilan obat dilakukan secara teratur dan dipantau langsung oleh Pengawas Menelan Obat (PMO) hingga pengobatan selesai.
- Pengobatan disusun dalam periode yang memadai, terbagi menjadi tahap awal dan tahap lanjutan, untuk mencegah kekambuhan.

2.2.2 Fase Pengobatan Tuberkulosis

Fase dalam pengobatan tuberkulosis terdapat 2 tahap, yaitu:

- Fase intensif atau tahap awal

Pengobatan dilakukan setiap hari. Kombinasi pengobatan pada tahap ini bertujuan untuk efektif menurunkan jumlah kuman dalam tubuh pasien dan mengurangi pengaruh dari sedikit kuman yang mungkin telah resisten sejak sebelum pasien mulai pengobatan.

Pengobatan tahap awal untuk semua pasien baru harus diberikan selama dua bulan. Biasanya, setelah dua minggu pertama pengobatan secara teratur dan tanpa komplikasi, tingkat penularan sudah sangat berkurang.

- Fase lanjutan

Tujuan dari pengobatan tahap lanjutan adalah untuk mengeliminasi sisa-sisa kuman yang masih bertahan dalam tubuh, terutama kuman yang persisten, sehingga memungkinkan kesembuhan pasien dan mencegah kekambuhan. Tahap lanjutan berlangsung selama empat bulan, dan pada fase ini, obat seharusnya diberikan setiap hari.

2.2.3 Tujuan Pengobatan Tuberkulosis

Menurut Kemenkes RI, 2020, pengobatan tuberkulosis memiliki beberapa tujuan antara lain:

- a. Menyembuhkan, mempertahankan kualitas hidup dan produktivitas pasien
- b. Mencegah kematian akibat TB aktif
- c. Mencegah kekambuhan TB
- d. Mengurangi penularan TB kepada orang lain
- e. Mencegah perkembangan dan penularan resisten obat.

2.2.4 Kategori Pengobatan Tuberkulosis

Menurut Kemenkes RI tahun 2016, panduan penggunaan OAT menyatakan durasi pengobatan, jenis OAT yang digunakan, dan frekuensi pengobatan menggunakan kode. Sebagai contoh, kode 2(HRZE)/4(HR)3 berarti penggunaan Isoniazid (H), Rifampisin (R), Pirazinamid (Z), dan Etambutol (E) dengan kombinasi tertentu. Angka di depan menunjukkan durasi pengobatan, seperti angka 2 menyatakan dua bulan, dan angka 4 menyatakan empat bulan. Angka di bagian belakang, seperti angka 3 dalam 4(HR)3, menyatakan frekuensi pengobatan, yaitu tiga kali dalam seminggu. Garis miring digunakan untuk memisahkan fase, dimana fase intensif terletak di awal garis miring, dan fase lanjutan terletak di akhir garis miring.

Terdapat beberapa kategori pengobatan tuberkulosis, yaitu:

- Kategori 1 : 2(HRZE)/4(HR)3 atau 2(HRZE)/4(HR)

- Kategori 2 : 2(HRZE)S/(HRZE)/5(HR)3E3 atau 2(HRZE)S/(HRZE)/5(HR)E
- Kategori Anak : 2(HRZ)/4(HR) atau 2HRZE(S)/4-10HR.
- Paduan OAT untuk pasien TB Resistan Obat : terdiri dari OAT lini ke-2 yaitu Kanamisin, Kapreomisin, Levofloksasin, Etionamide, Sikloserin, Moksifloksasin, PAS, Bedaquilin, Clofazimin, Linezolid, Delamanid dan obat TB baru lainnya serta OAT lini-1, yaitu pirazinamid and etambutol.

1. Kategori 1

Tabel II. 1 Dosis pemberian OAT kategori 1 (Kemenkes RI, 2016)

Fase pengobatan	Durasi pengobatan	Dosis dalam sehari				Jumlah hari pengobatan
		Tablet isoniazid @300 mg	Kaplet rifampisin @450 mg	Tablet pirazinamid @500 mg	Tablet etambutol @250 mg	
Awal (Intensif)	2 bulan	1	1	3	3	56
Lanjutan	4 bulan	2	1	-	-	48

Pengobatan TB dengan paduan OAT Lini Pertama yang digunakan di Indonesia dapat diberikan dengan dosis harian maupun dosis intermiten (diberikan 3 kali per minggu) dengan mengacu pada dosis terapi yang telah direkomendasikan. Panduan yang digunakan yaitu 2(HRZE)/4(HR)3 dengan total pengobatan selama 6 bulan. Pada fase intensif diberikan kombinasi 4 obat berupa Isoniazid 300 mg (tablet), Rifampisin 450 mg (kaplet), Pirazinamid 500 mg (tablet), dan Etambutol 250 mg (tablet) selama 2 bulan dilanjutkan dengan pemberian Isoniazid 150 mg (tablet) dan Rifampisin 150 mg (tablet) yang diminum 3 kali dalam seminggu selama 4 bulan.

2. Kategori 2

Tabel II. 2 Dosis Pemberian OAT Kategori 2 (Kemenkes, 2016)

Fase pengobatan	Durasi pengobatan	Tablet isoniazid @300 mg	Kaplet rifampisin @450 mg	Tablet pirazinamid @500 mg	Etambutol		Streptomisin injeksi	Jumlah hari pengobatan
					Tab let @250 mg	Tab let 50 mg		
Awal (Intensif harian)	2 bulan	1	1	3	3	-	0,75 gr	56
Lanjutan (3 kali seminggu)	5 bulan	2	1	-	1	2	-	60

Pengobatan TB dengan paduan OAT Lini Kedua menggunakan panduan 2(HRZE)S/(HRZE)/5(HR)3E3 dengan total pengobatan selama 8 bulan. Fase intensif diberikan selama 2 bulan kombinasi Isoniazid 300 mg (tablet), Rifampisin 450 mg (kaplet), Pirazinamid 500 mg (tablet), Etambutol 250 mg (tablet), tanpa menggunakan Streptomisin injeksi. Fase lanjutan diberikan selama 5 bulan dengan kombinasi Isoniazid 150 mg (tablet), Rifampisin 150 mg (kaplet) diberikan 3 kali seminggu, dan penambahan Etambutol 250 mg (tablet) dan 500 mg (tablet) yang diberikan 3 kali seminggu.

3. Kategori Anak

Anak umumnya memiliki jumlah kuman yang lebih sedikit (pausibasiler) sehingga rekomendasi yang diberikan berupa 4 macam OAT pada fase intensif hanya diberikan kepada anak dengan BTA positif, TB berat dan TB tipe dewasa. Pengobatan TB pada anak dengan BTA negatif menggunakan panduan INH, Rifampisin, dan Pirazinamid pada 2 bulan pertama fase awal diikuti Rifampisin dan INH pada 4 bulan fase lanjutan (Kemenkes RI, 2016)

Tabel II. 3 Dosis Pemberian OAT Kategori Anak (Kemenkes, 2016)

Nama obat	Dosis per hari (mg/kgBB/hari)	Dosis maksimal (mg/hari)	Efek samping
Isoniazid	10 (7-15)	300	Hepatitis, neuritis perifer, hipersensitivitis
Rifampisin	15 (10-20)	600	Gastrointestinal, reaksi kulit, hepatitis, trombositopenia, peningkatan enzim hati, cairan tubuh berwarna oranye kemerahan
Pirazinamid	35 (30-40)	-	Toksisitas hepar, artralgia, gastrointestinal
Etambutol	20 (15-25)	-	Neuritis optik, ketajaman mata berkurang, buta warna merah hijau, hipersensitivitas, gastrointestinal

2.2.5 Pengobatan OAT (Obat Anti Tuberkulosis) pada Pasien Anak

Obat Anti Tuberkulosis (OAT) sangat penting dalam pengobatan TB. Pengobatan TB adalah metode yang sangat efektif untuk mencegah penularan lebih lanjut *Mycobacterium tuberculosis*, bakteri yang menyebabkan TB.

Pengobatan pasien TB anak dibagi menjadi dua tahap, yaitu intensif dan lanjutan, untuk memastikan pengobatan yang tepat dan mencegah kekambuhan (Permenkes RI, 2016). Tahap pengobatan selanjutnya berfokus pada pemberantasan patogen yang masih ada di dalam tubuh, terutama patogen yang resisten, untuk memfasilitasi pemulihan pasien dan mencegah kekambuhan. Dosis obat sangat berkurang pada stadium lanjut dibandingkan pada stadium intensif. Durasi pengobatan untuk stadium lanjut adalah 4

bulan. Obat diberikan setiap hari pada fase selanjutnya (Kementerian Kesehatan RI, 2020).

Ada dua metode pengobatan tuberkulosis: monoterapi dan kombinasi dosis tetap (FDC). Satu paket dialokasikan untuk setiap pasien untuk satu masa pengobatan berdasarkan berat badan mereka. Pada anak usia dengan berat badan dibawah 5 kg tidak boleh menggunakan obat anti tuberkulosis dalam bentuk KDT. Penggunaan OAT dalam bentuk KDT mempermudah penderita TB untuk patuh dalam menjalani masa pengobatan yang terbilang lama (Andi et al, 2022).

Dosis yang disarankan untuk pengobatan TB pada anak, yaitu:

- a. Isoniazid (H) : 10 mg/kgBB (7-15 mg/kgBB) dengan dosis maksimal harian 300 mg
- b. Rifampisin (R) : 15 mg/kgBB (10-20 mg/kgBB) dengan dosis maksimal harian 600 mg
- c. Pirazinamid (Z) : 35 mg/kgBB (30 - 40 mg/kgBB)
- d. Etambutol (E) : 20 mg/kgBB (15 - 25 mg/kgBB) (Meliasari, 2021).

Tabel II. 4 Panduan OAT KDT Pada Anak (Kemenkes, 2023)

Berat Badan (kg)	Fase intensif (2 bulan)	Fase lanjutan (4 bulan)
	RHZ (75/50/150)	RH (75/50)
5-7	1 tablet	1 tablet
8-11	2 tablet	2 tablet
12-16	3 tablet	3 tablet
17-22	4 tablet	4 tablet
23-30	5 tablet	5 tablet
>30	KDT Dewasa	

Pada anak dan remaja dengan berat badan lebih dari 30 kg, penggunaan OAT yang sama dengan orang dewasa direkomendasikan, dengan pemberian setiap hari baik pada fase intensif maupun fase lanjutan. Jika obat anti-tuberkulosis (OAT) harian tersedia, dosis yang diberikan sesuai dengan yang tertera di (Tabel 2.5). Namun, jika hanya tersedia OAT intermiten (fase lanjutan terdiri atas Rifampisin 150 mg dan Isoniazid 150

mg, diberikan 3 kali seminggu), maka pada fase lanjutannya tetap diberikan setiap hari dengan dosis yang disesuaikan dengan berat badan dan memperhitungkan dosis maksimal per hari.

Contoh: Anak dengan berat badan 50 kg.

Perhitungan dosis:

- Dosis INH berdasarkan berat badan: 10 mg per kg BB → 500 mg
- Dosis INH maksimal per hari: 300 mg
- Dosis Rifampisin berdasarkan berat badan: 15 mg per kgBB → 750 mg
- Dosis Rifampisin maksimal perhari: 600 mg

Obat yang diberikan: 2 tablet KDT RH 150/150 ditambah dengan Rifampisin lepasan 300 mg

Tabel II. 5 Dosis OAT KDT dewasa untuk anak dan remaja BB>30 kg (Kemenkes RI, 2023)

Berat Badan (kg)	Fase intensif (2 bulan)	Fase lanjutan (4 bulan)
	HRZE 75/150/400/275 mg	HR 75/150 mg
31-<35	3	3
35-<65	4	4
≥65	5	5

Terdapat dua jenis OAT lini kedua, salah satunya adalah Isoniazid (H) yang disebut juga INH. Ini bersifat bakterisida dan dapat menghilangkan 90% populasi bakteri pada hari-hari awal pengobatan. Obat ini sangat efektif melawan bakteri yang aktif melakukan metabolisme dan Rifampisin (R) bersifat bakterisida, mampu menghilangkan mikroorganisme semi-dorman (bertahan) yang resisten terhadap isoniazid.

Lama dan banyaknya jenis pengobatan tuberkulosis menyebabkan penderita tidak patuh terhadap pengobatan, karena merasa dirinya sudah sehat dan bosan menjalani pengobatan. Bila pengobatan tidak sesuai dengan anjuran, maka akan timbul kekebalan atau resisten kuman TB terhadap obat anti tuberkulosis (OAT) atau yang biasa disebut dengan MDR. Hal tersebut akan meningkatkan tingginya kegagalan dalam pengobatan TB

paru. Jika diketahui bahwa anak tidak mengkonsumsi OAT lebih dari dua minggu pada fase intensif dan lebih dari 2 bulan pada fase lanjutan, maka pengobatan akan dilakukan kembali dari awal. Apabila diketahui kurang dari 2 minggu pada fase intensif dan kurang dari 2 bulan pada fase lanjutan serta masih menunjukkan gejala TB, maka lanjutkan kembali pengobatan (Syarifiyatul et al, 2020).

Tabel II. 6 Panduan OAT pada anak (Kemenkes RI, 2020)

Kategori	Fase Intensif	Fase Lanjutan	Prednison
Diagnostik			
TB Paru BTA negatif TB Kelenjar	2HRZ	4HR	-
Efusi pleura TB	2HRZ	4HR	2 mgg – tap off
TB Paru BTA positif	2HRZE	4HR	-
TB paru berat: -TB Millier -TB Paru dengan kerusakan luas -TB+destroyed lung	2HRZE	7-10 HR	-
Meningitis TB	2HRZ(E/S)	10HR	4 mgg – tap off 2
Perikarditis TB			mgg – tap off 2
Peritonitis TB			mg – tap off
Skeletal TB			

OAT (Rifampisin isoniazid dan pirazinamid) memiliki efek samping lain bila dikonsumsi bersamaan sehingga pada pasien dengan hepatitis akut pengobatan OAT ditunda sampai hepatitisnya sembuh (PDPI, 2021). Pada pasien dengan penyakit hati kronik perlu dilakukan pemeriksaan fungsi ginjal apabila hendak mengonsumsi OAT, sehingga pasien dengan kondisi khusus ini memiliki paduan terapi yaitu dengan kombinasi 2 obat hepatotoksik 1 obat hepatotoksik dan tanpa hepatotoksik

- a. Dua obat hepatotoksik
 - 9 bulan isoniazid + rifampisin + etambutol (9RHE)
 - 2 bulan isoniazid + rifampisin + etambutol + streptomisin
Diikuti 6 bulan isoniazid + rifampisin (2HRES/6HR)
 - 6-9 bulan rifampisin + pirazinamid + etambuthol (6-9 RZE)
- b. Satu obat hepatotoksik
2 bulan isoniazid, etambutol, streptomisin diikuti 10 bulan isoniazid + etambutol (2SHE/10HE)
- c. Tanpa obat hepatotoksik
18-24 bulan streptomisin, etambutol, fluorokuinolon (18-24 SEQ) Pada pasien dengan kelainan hati kronik streptomisin tidak diberikan (PDPI, 2021)

2.2.6 Pemantauan Pengobatan

Setiap anak dan remaja yang mendapat OAT harus dilakukan pemantauan rutin sebagai berikut:

- Tiap 2 minggu pada fase intensif, dan tiap bulan pada fase lanjutan
- Luaran terapi ditentukan pada akhir pengobatan

Hal-hal yang perlu dipantau dan dikerjakan pada pasien yang mendapatkan OAT dan berkunjung ke fasilitas pelayanan kesehatan:

1. Perkembangan gejala TBC termasuk penambahan berat badan
2. Efek samping obat
3. Dosis obat harus disesuaikan dengan kenaikan berat badan
4. Keberhasilan pengobatan melalui pemantauan penggunaan obat, pembahasan mengenai penanganan dengan pasien, orangtua, serta penyedia layanan kesehatan lainnya.
5. Pemeriksaan dahak untuk pemeriksaan BTA:
 - Dilakukan pada anak yang telah terkonfirmasi secara bakteriologis, yaitu dua bulan setelah memulai terapi dan pada akhir pengobatan. Jika hasil pemeriksaan BTA masih positif, maka pasien dapat dicurigai menderita TBC resisten obat dan

perlu dilakukan pemeriksaan lanjutan untuk mengonfirmasi diagnosis

- Pada anak dengan TBC yang sudah dikonfirmasi secara klinis, pemeriksaan tersebut tidak diperlukan, kecuali jika respon klinis terhadap pengobatan tidak memadai, termasuk penilaian terhadap status nutrisi.

6. Ulangan pemeriksaan Rontgen dada diperlukan pada pasien dengan TBC milier setelah satu bulan pengobatan, dan pada pasien dengan efusi pleura setelah dua hingga empat minggu pengobatan (Kemenkes RI, 2023).

2.2.7 Efek Samping OAT (Obat Anti Tuberkulosis) dan Tatalaksana

Efek samping tidak terjadi pada semua pasien TB, hanya pada beberapa pasien TB saja yang mengalami efek samping penggunaan obat anti tuberkulosis ini. Pada pasien TB yang mengalami efek samping harus dilakukan pemantauan lebih lanjut.

Efek samping mungkin berkisar dari sedang hingga parah. Penelitian Musdalipah dkk pada tahun 2018 menemukan bahwa efek samping OAT berhubungan dengan kepatuhan pasien TB dalam mengonsumsi OAT. Peningkatan keparahan efek samping berkorelasi dengan berkurangnya kepatuhan terhadap OAT di antara pasien TB. Sebaliknya, jika efek samping yang terjadi ringan, maka penderita TB menjadi patuh dalam mengonsumsi OAT (Musdalipah et al, 2018).

1. Isoniazid (H)

Mekanisme Kerja :

1. Menghambat pembentukan asam mikolat: Sebagai penghambat sintesis asam mikolat, elemen kunci dari dinding sel Mycobacterium tuberculosis. Asam mikolat adalah jenis asam lemak panjang yang bertanggung jawab atas ketahanan dinding sel bakteri ini terhadap asam dan resistensinya terhadap penetrasi zat-zat eksternal.
2. Induksi produksi radikal bebas: Isoniazid dalam keadaan teraktivasi mampu menghasilkan radikal bebas di dalam sel

bakteri. Radikal bebas tersebut merusak berbagai struktur seluler bakteri, termasuk DNA, protein, dan lipid, yang pada akhirnya menyebabkan kematian sel bakteri (Kamelia et al, 2023).

Dosis : Rekomendasi dosis harian isoniazid adalah 10(7-5) mg/kgBB dengan dosis maksimal 300 mg/hari (Kemenkes RI, 2020).

Efek Samping : Efek samping umum dari isoniazid mungkin termasuk gejala masalah saraf tepi seperti kesemutan, sensasi terbakar pada anggota badan, dan nyeri otot. Pemberian 100 mg piridoksin per hari dapat membantu mengurangi efek negatif tersebut. 9 Vitamin B kompleks. Perawatan dapat dilanjutkan pada kondisi seperti ini. Penyakit lain yang mungkin timbul adalah tandatanda kekurangan piridoksin yang sering disebut dengan sindrom pellagra. Efek samping yang parah mungkin melibatkan hepatitis akibat obat, yang dapat terjadi pada sekitar 0,5% pasien.

Interaksi Obat : Isoniazid dapat memperburuk efek neuritis optik yang disebabkan oleh etambutol, yang mungkin membutuhkan waktu yang lama untuk pemulihannya dan meningkatkan risiko kerusakan saraf. Kombinasi kedua obat ini dapat dihentikan jika neuritis optik yang parah terjadi (Ria et al, 2023).

Interaksi antara isoniazid dan pyrazinamide meningkatkan toksisitas obat lain melalui mekanisme farmakodinamik. Meskipun interaksi ini termasuk dalam kategori signifikansi klinis minor, penggunaan kedua obat tersebut masih bisa dilakukan, dengan tetap memperhatikan pemantauan fungsi hati terutama pada pasien dengan gangguan fungsi hati (Medscape, 2021).

2. Rifampisin (R)

Mekanisme Kerja : Isoniazid menghambat aktivitas RNA polimerase yang bergantung pada DNA pada Mycobacterium

tuberculosis, organisme yang rentan terhadapnya, dengan berinteraksi langsung dengan RNA polimerase bakteri.

Dosis : Rekomendasi dosis harian rifampisin adalah 15(10-20) mg/kgBB dengan dosis maksimal 600 mg/hari (Kemenkes RI, 2020).

Efek Samping : Efek samping umum rifampisin yang mungkin timbul dan dapat ditangani dengan terapi simptomatik meliputi:

1. Gejala influenza seperti demam, menggigil, dan nyeri tulang - Iritasi pada saluran pencernaan, termasuk perut kembung, mual, kehilangan nafsu makan, muntah, dan diare;
2. Efek samping yang jarang namun serius termasuk hepatitis dan penyakit kuning akibat obat, yang memerlukan penghentian penggunaan OAT dalam waktu singkat.
3. Nyeri dada, kulit pucat, pendarahan cepat, syok, dan gagal ginjal. Anda harus menghentikan penggunaan rifampisin tanpa penundaan jika Anda mengalami salah satu efek samping ini, dan Anda tidak boleh melakukannya lagi meskipun efek samping tersebut sudah hilang.
4. Gangguan pada sistem pernapasan yang menyebabkan sesak napas.
5. Ada kekurangan informasi, darah dalam urin, keringat, air mata, dan air liur adalah kemungkinan efek samping rifampisin. Sebagai hasil metabolisme obat, warnanya merah tua, yang sama sekali tidak berbahaya (PDPI, 2021).

Interaksi Obat : Interaksi antara rifampisin dan isoniazid mengakibatkan peningkatan toksisitas isoniazid dengan mempercepat metabolismenya. Rifampisin merangsang aktivitas enzim isoniazid hidrolase, meningkatkan produksi hidrazin yang bersifat hepatotoksik. Kombinasi rifampisin dan isoniazid meningkatkan risiko hepatotoksitas dibandingkan penggunaan individu dari kedua obat tersebut. Oleh karena itu, penggunaan rifampisin dan isoniazid perlu dilakukan dengan hati-hati pada pasien yang memiliki gangguan hati, pasien lanjut usia, dan pasien

yang mengalami kekurangan gizi. Pemantauan rutin terhadap fungsi hati harus dilakukan pada pasien yang menerima kombinasi rifampisin dan isoniazid (Faiz et al., 2020).

3. Pirazinamid (Z)

Mekanisme Kerja : Pyrazinamide dapat bersifat bakteriostatik atau bakterisida, tergantung pada konsentrasi obat yang dicapai di lokasi infeksi (MIMS).

Dosis : Rekomendasi dosis harian pirazinamid adalah 35(30-40) mg/kgBB (Kemenkes RI, 2020)

Efek Samping : Menyebabkan gangguan saluran pencernaan, kemerahan kulit, gatal, hepatitis, nyeri sendi, fungsi organ hati (PDPI, 2021).

Interaksi Obat : Interaksi antara rifampisin dan pirazinamid dapat memperburuk toksisitas secara farmakodinamik, dengan efek sinergis yang menyebabkan peningkatan hepatotoksitas yang bersifat adiktif. Risiko hepatotoksitas pada pasien yang menerima rifampisin dan isoniazid meningkat tiga kali lipat dibandingkan dengan mereka yang hanya menerima isoniazid selama enam bulan. Pengawasan yang lebih intensif terhadap pasien dapat mengurangi kemungkinan perkembangan hepatotoksitas yang parah (Drugs.com, 2021).

4. Etambutol (E)

Mekanisme Kerja : Etambutol, sejenis agen antimikobakteri, memiliki sifat bakteriostatik terhadap bakteri yang sensitif terhadapnya. Nampaknya, obat ini menghambat sintesis metabolit bakteri, yang pada gilirannya menghambat metabolisme dan reproduksi sel (MIMS).

Dosis : Rekomendasi dosis harian etambutol adalah 20 (15-25) mg/kgBB (Kemenkes RI, 2020).

Efek Samping : Mengakibatkan gangguan penglihatan seperti buta warna, juga neuropati perifer (PDPI, 2021).

Interaksi Obat : Interaksi antara isoniazid dan etambutol mengakibatkan peningkatan risiko neuropati optik yang disebabkan

oleh ethambutol, serta dapat meningkatkan risiko kerusakan saraf yang merupakan efek samping potensial dari keduanya (Drugs.com, 2021).

5. Streptomisin

Mekanisme Kerja : Streptomisin menghambat pembentukan protein bakteri dengan cara terikat langsung ke subunit ribosom 30S, mengakibatkan kesalahan dalam urutan peptida yang terbentuk dalam rantai protein (MIMS).

Dosis : Rekomendasi dosis harian adalah 15-40 mg/kgBB dengan dosis maksimal 1000 mg/hari (Kemenkes RI, 2020)

Efek Samping : Mengakibatkan kemerahan kulit dengan atau tanpa gatal, gangguan pendengaran, vertigo, nystagmus, dan penurunan jumlah urin (PDPI, 2021).

Interaksi Obat : Rifampisin akan menurunkan kadar atau efek streptomisin melalui peningkatan sekresi pengangkut efflux Pglkoprotein (MDR1) (*Medscape*).

Tabel II. 7 Dosis OAT Anak

Nama Obat	Dosis Harian (mg/kgBB/hari)	Dosis Maksimal (mg/hari)	Efek Samping
Isoniazid (H)	10 (7-5)	300	Hepatitis, neuritis perifer, hipersensitivitas
Rifampisin (R)	15 (10-20)	600	Gastrointestinal, reaksi kulit, hepatitis, trombositopenia, peningkatan enzim hati, cairan tubuh berwarna oranye kemerahan

Lanjutan dari hal. 41

Nama Obat	Dosis Harian (mg/kgBB/hari)	Dosis Maksimal (mg/hari)	Efek Samping
Pirazinamid (Z)	35 (30-40)		Toksisitas hepar, artralgia, gastrointestinal
Etambutol (E)	20 (15-25)	-	Neuritis optik, ketajaman mata bekurang, buta warna merah hijau, hipersensitivitas, gastrointestinal
Streptomisin (S)	15-40	1000	Ototoksik, nefrotoksik

Tabel II. 8 Pendekatan tuberkulosis berdasarkan masalah untuk penatalaksanaan OAT

Efek Samping Mayor	Obat	Tatalaksana Hentikan obat penyebab dan rujuk secepatnya
Kemerahan kulit dengan atau tanpa gatal	Streptomisin, isoniazid, Rifampisin, Pirazinamid	Hentikan OAT
Tuli (bukan disebabkan oleh kotoran)	Streptomisin	Hentikan streptomisin
Pusing (vertigo dan nistagmus)	Streptomisin	Hentikan streptomisin
Bingung (diduga gangguan hepar berat bila bersamaan dengan kuning)	Sebagian besar OAT	Hentikan pengobatan TB
Gangguan penglihatan (setelah gangguan lain disingkirkan)	Etambutol	Hentikan Rifampisin
Penurunan jumlah urin	Streptomisin	Hentikan streptomisin

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

2.2.8 Pencegahan Tuberkulosis

Pencegahan tuberkulosis dapat dilakukan melalui tiga pendekatan, yakni mengendalikan faktor risiko TBC, vaksinasi dengan BCG, dan pemberian Terapi Pencegahan Primer (TPT). Upaya pengendalian faktor risiko infeksi bertujuan untuk menghindarkan individu dari paparan *Mycobacterium tuberculosis*.

Pemberian vaksin BCG, yang mengandung *Mycobacterium bovis* yang dilemahkan, bertujuan untuk memberikan perlindungan terhadap perkembangan penyakit tuberkulosis. Meskipun efektivitasnya bervariasi (sampai 90%), namun sangat bermanfaat dalam mencegah bentuk berat tuberkulosis seperti TBC milier dan TBC meningitis. Menurut Program Pengembangan Imunisasi Indonesia, vaksin BCG diberikan kepada bayi pada usia 0-2 bulan, dengan syarat ibu memiliki status HIV negatif atau status HIV tidak diketahui. Vaksinasi BCG yang diberikan kembali tidak disarankan karena tidak terbukti memberikan perlindungan tambahan.

2.2.9 Terapi Penunjang pada Tuberkulosis

1. Vitamin B6 (Piridoksin)

Isoniazid dapat menyebabkan kekurangan piridoksin yang menimbulkan gejala, terutama pada anak-anak yang mengalami malnutrisi berat, anak-anak dengan HIV yang menerima terapi antiretroviral (ARV), dan pada pasien dengan Diabetes Melitus (DM). Dalam situasi-situasi ini, pemberian suplemen piridoksin (dosis 0,5-1 mg/kgBB/hari) dianjurkan.

2. Kortikosteroid

Kortikosteroid digunakan untuk mengatasi komplikasi tuberkulosis seperti meningitis TBC, sumbatan saluran napas karena kelenjar TBC, dan perikarditis TBC. Prednison adalah obat yang umum digunakan dengan dosis awal 2 mg/kg/hari hingga 4 mg/kg/hari pada kasus yang parah, dengan dosis maksimum 60 mg/hari selama 4 minggu, kemudian dosis 50 dikurangi secara bertahap selama 6-8 minggu. Sebagai alternatif, dexametason dengan dosis 0,3-0,6 mg/kg/hari dapat digunakan dengan cara yang sama untuk mengurangi dosis (Kemenkes RI, 2023).

2.2.10 Terapi Non Farmakologi

Terapi non farmakologi dengan mengkonsumsi makanan bergizi, tinggi protein, mengandung zat besi, olahraga yang cukup, dan menciptakan lingkungan yang bersih. Agar dapat terciptanya kesembuhan pada pasien. Beberapa penjelasan tentang contoh terapi yang dapat dilakukan:

- Konsumsi makanan bergizi seperti buah, sayur, dan ikan laut menjadi sangat dianjurkan. Namun, perlu dihindari buah-buahan yang tinggi kandungan lemak jenuh atau yang dapat menyebabkan gas seperti nangka, durian, dondong, dan nanas.
- Lingkungan yang sehat akan membantu penderita penyakit TBC untuk segera sembuh, karena penyakit ini disebabkan oleh virus sehingga jika penderita berada di lingkungan yang kotor maka akan menyebabkan virus tersebut semakin berkembang.
- Terapi non farmakologi melalui rutinitas berolahraga. Melakukan olahraga secara teratur seperti jogging atau senam dapat membantu meningkatkan peredaran darah dan metabolisme dalam tubuh, sehingga virus penyebab TBC akan kesulitan berkembang atau berkembang biak secara berlebihan
- Terapi non farmakologi dengan mengurangi asupan natrium dan kafein. Penyakit TBC dapat menjadi lebih parah jika penderita tetap mengonsumsi makanan yang tinggi kandungan natrium dan kafein secara teratur. Dengan menghindari konsumsi makanan yang tinggi natrium atau kafein, proses penyembuhan penyakit TBC dapat berlangsung lebih efektif.

2.2.11 Hasil Pengobatan Tuberkulosis

Penetapan hasil pengobatan didasarkan pada evaluasi yang dilakukan pada akhir periode pengobatan TB. Kategori hasil pengobatan TB dibedakan berdasarkan panduan yang dikeluarkan oleh Kementerian Kesehatan RI tahun 2020.

Tabel II. 9 Hasil Pengobatan Tuberkulosis

Hasil Pengobatan	Definisi
Sembuh	Sembuh yaitu pasien TB paru dengan konfirmasi bakteriologis positif pada awal pengobatan dan BTA sputum negatif atau biakan negatif pada akhir pengobatan dan memiliki hasil pemeriksaan negatif pada salah satu pemeriksaan sebelumnya.

Lanjutan dari hal. 45

Hasil Pengobatan	Definisi
Pengobatan lengkap	Pengobatan lengkap yaitu pasien TB yang telah menyelesaikan pengobatan secara lengkap dan tidak memiliki bukti gagal pengobatan tetapi juga tidak memiliki hasil BTA sputum atau biakan negatif pada akhir pengobatan dan satu pemeriksaan sebelumnya, baik karena tidak dilakukan atau karena hasilnya tidak ada.
Pengobatan gagal	Pengobatan gagal yaitu pasien TB dengan hasil pemeriksaan BTA sputum atau biakan positif pada bulan kelima atau akhir pengobatan.
Meninggal	Meninggal yaitu pasien TB yang meninggal dengan alasan apapun sebelum dan selama pengobatan TB.
Putus obat	Putus obat yaitu pasien TB yang tidak memulai pengobatan setelah terdiagnosis TB atau menghentikan pengobatan selama 2 bulan berturut-turut atau lebih.
Tidak dievaluasi	Tidak dievaluasi yaitu pasien yang tidak memiliki hasil pengobatan pada saat akhir pelaporan kohort pengobatan, termasuk pasien yang sudah pindah ke fasilitas kesehatan lain dan tidak diketahui hasil pengobatannya oleh fasilitas yang merujuk pada batas akhir pelaporan kohort pengobatan.
Keberhasilan pengobatan	Keberhasilan pengobatan yaitu jumlah kasus dengan hasil pengobatan sembuh dan lengkap.