

**MENUJU ELIMINASI TUBERKULOSIS ANAK DI INDONESIA PADA
TAHUN 2030: SEBUAH TINJAUAN**

***Towards Eliminating Pediatric Tuberculosis in Indonesia By 2030:
A Review***

Meiriani Sari^{1*}, Firda Fairuza¹, Dita Setiati¹, Nathalia Ningrum¹, Nia Nurul Aziza¹

¹Departemen Ilmu Kesehatan Anak, Fakultas Kedokteran, Universitas Trisakti, Jakarta, Indonesia

Diterima
16 April 2024
Revisi
12 Mei 2024
Disetujui
25 Juni 2024
Terbit Online
20 Juni 2024

*Penulis Koresponden:
meiriani_sari@trisakti.ac.id



Abstract

Based on WHO (World Health Organization) data in November 2023, Indonesia was still ranked in the top two cases of Tuberculosis (TB) in the world. It is concerning to hear that there has been an increase in patients with resistance to Anti Tuberculosis Drugs (ATD) in Indonesia. Tuberculosis infections can affect anyone, including children. In fact, children are a vulnerable group when it comes to TB infection. The central and regional government had prepared various strategies to achieve the elimination of TB in Indonesia by 2030. Those strategies require support from the entire community, especially health workers. Both the central and regional governments have carried out a TB elimination program. Various trainings regarding the recognition of TB disease, therapy and programs to increase TB detection has been held by the government. However, it is concerning to hear that not all levels of society, including health workers, have been exposed to the TB elimination program. Up until 2024 the TBC elimination program is still focused on increasing the number of TB cases detection. This shows that strong efforts from the government are still needed to achieve TB elimination. In order for the government's efforts to eliminate TB in Indonesia by 2030 to be successful, it is crucial that they actively promote and disseminate information about TB elimination programs through various channels, including mass media, seminars and training for health workers and the community. It is hopeful that this action can increase case findings and cure rate of TB by as much as 90 percent so the 2030 pediatric TB elimination goals can be achieved.

Keywords: Elimination, Tuberculosis (TB), Resistance, Anti Tuberculosis Drugs (ATD)

Abstrak

Abstrak Berdasarkan data WHO (World Health Organization) pada bulan November 2023 Indonesia masih menempati peringkat kedua teratas kasus Tuberkulosis (TBC) di dunia. Infeksi TBC tidak hanya diderita oleh orang dewasa, namun anak-anak juga merupakan kelompok yang rentan terpapar infeksi TBC. Peningkatan penderita dengan resisten terhadap Obat Anti Tuberculosis (OAT) yang tersedia di Indonesia pun semakin tinggi. Pemerintah pusat maupun daerah telah mempersiapkan berbagai strategi untuk mewujudkan eliminasi TBC di Indonesia pada tahun 2030. Strategi tersebut memerlukan dukungan dari seluruh masyarakat terutama tenaga kesehatan. Pemaparan strategi program eliminasi TBC telah gencar dilakukan baik oleh pemerintah pusat maupun daerah. Berbagai pelatihan mengenai pengenalan penyakit TBC, terapi sampai dengan program peningkatan deteksi TBC telah diselenggarakan oleh pemerintah. Namun belum semua lapisan masyarakat bahkan tenaga kesehatan terpapar dengan program eliminasi TBC ini. Sampai dengan tahun 2024 program eliminasi TBC masih berpusat pada peningkatan temuan kasus TBC. Hal ini menunjukkan masih diperlukannya upaya keras dari pemerintah untuk mencapai eliminasi TBC. Pemerintah perlu lebih gencar menyebarkan informasi mengenai program eliminasi TBC melalui media massa, melakukan seminar atau pelatihan terhadap tenaga kesehatan dan masyarakat. Diharapkan dengan melakukan hal tersebut dapat meningkatkan temuan kasus dan angka kesembuhan TBC sebanyak 90 persen sehingga eliminasi TBC anak pada tahun 2030 dapat tercapai.

Kata kunci: Eliminasi, Tuberkulosis (TBC), Resisten, Obat Anti Tuberkulosis (OAT)

PENDAHULUAN

Penyakit Tuberkulosis (TBC) sampai saat ini masih merupakan penyakit infeksi terbesar yang diderita oleh penduduk dunia dimana salah satunya adalah Indonesia. Berdasarkan data yang disampaikan oleh *World Health Organization* (WHO) pada bulan November 2023 Indonesia masih menempati peringkat kedua teratas penderita TBC. Penyakit ini dapat diderita oleh siapapun dari berbagai kelompok usia. Anak-anak merupakan salah satu kelompok yang rentan terpapar infeksi TBC.⁽¹⁾

TBC pada anak memiliki ciri khas tersendiri yang sedikit berbeda daripada TBC dewasa. Selain itu TBC pada anak sebagian besar akan berpengaruh pada status gizi. Tidak jarang anak yang mengalami TBC jatuh pada keadaan gizi buruk. Kondisi malnutrisi tersebut akan berpengaruh pada tumbuh kembang seorang anak. Apabila tumbuh kembang terganggu maka akan meningkatkan beban penyakit pada anak tersebut.⁽²⁾

Pemerintah pusat dan daerah sangat prihatin dengan meningkatnya angka infeksi tuberkulosis. Pemerintah telah menyusun beberapa langkah untuk memastikan bahwa tuberkulosis di Indonesia benar-benar dieliminasi pada tahun 2030. Pada peringatan 76 tahun kemerdekaan Republik Indonesia (RI), Presiden RI Ir. Joko Widodo, mengumumkan rencana eliminasi TBC pada tahun 2030. Keputusan Presiden Nomor 67 Tahun 2021 tentang Pengendalian TBC juga ditandatangani pada hari itu. Kementerian Kesehatan (Kemenkes) berharap dapat menurunkan angka kejadian tuberkulosis menjadi 65/100.000 orang dengan penerapan keputusan presiden ini.⁽³⁾

Pemerintah telah menyusun rancangan dan strategi yang baik untuk memberantas tuberkulosis di Indonesia pada tahun 2030, namun tidak akan efektif tanpa adanya kesadaran dan dukungan dari seluruh lapisan masyarakat, khususnya para profesional kesehatan. Salah satu tujuan dari artikel ini adalah untuk meningkatkan kewaspadaan dari profesional kesehatan terhadap penyakit tuberkulosis, sehingga target deteksi kasus TBC sebesar 90 persen pada tahun 2024 dan eliminasi TBC pada tahun 2030 dapat tercapai.^(3,4)

Tuberkulosis

Bakteri penyebab tuberkulosis disebut *Mycobacterium tuberculosis*. Lapisan otak, kulit, tulang, kelenjar getah bening, dan organ lainnya juga bisa terkena dampak tuberkulosis, meski penyakit ini sebagian besar menyerang paru-paru. Penyakit ini dikenal sebagai tuberkulosis ekstra paru. Tuberkulosis merupakan penyakit menular, bukan bersifat menurun. Penyakit ini dapat menyerang siapa saja. Bakteri penyebab tuberkulosis dapat tetap berada dalam kondisi tidak aktif (laten) seumur hidup dan dapat menjadi aktif ketika sistem kekebalan tubuh melemah. Meskipun demikian hanya 10% dari mereka yang terinfeksi akan jatuh sakit. ^(2,5,6,7)

Epidemiologi

Setelah pandemi COVID-19 berakhir, tuberkulosis merupakan penyakit menular pembunuh kedua terbanyak di dunia (setelah HIV/AIDS). WHO memperkirakan pada tahun 2022 penyakit ini telah merenggut nyawa 1,3 juta orang di dunia, termasuk 167.000 orang dengan HIV positif. Sekitar 10,6 juta orang di seluruh dunia diperkirakan terjangkit tuberkulosis pada tahun 2022, terdiri dari 5,8 juta laki-laki, 3,5 juta perempuan, dan 1,3 juta anak-anak. Setiap negara memiliki penderita tuberkulosis dari berbagai kelompok Masyarakat. Menurut data dari Global TB Report 2023, setelah India, Indonesia memiliki beban tuberkulosis tertinggi kedua di dunia.⁽⁸⁾ Berdasarkan perkiraan WHO, terdapat 969.000 kasus tuberkulosis di Indonesia. Tingginya angka tuberkulosis di Indonesia kemungkinan adalah karena kurangnya pengetahuan dan akses untuk mendapatkan pengobatan yang belum memadai.⁽⁹⁾

Tuberkulosis yang resisten terhadap banyak obat atau TB-MDR, masih merupakan masalah pada Kesehatan masyarakat. Pada tahun 2017 berdasarkan data WHO di Indonesia diperkirakan terdapat 23.000 kasus TB-MDR. Pada tahun 2022, hanya 2 dari 5 pasien TB-MDR yang mendapatkan terapi.⁽¹⁾

Strategi Eliminasi Tuberculosis Di Indonesia

Stop TB Partnership menerbitkan *Global Plan to End TB 2023-2030* atau Rencana Global untuk Mengakhiri TBC 2023-2030 pada tanggal 6 Juli 2022. Strategi global ini memperkirakan jumlah dana yang dibutuhkan untuk program eliminasi tuberculosis pada tahun 2030. Investasi dunia yang diperlukan untuk mencegah kematian akibat tuberculosis diperkirakan mencapai US\$ 250 juta untuk tahun 2023-2030.⁽¹⁰⁾ Pemodelan Epidemiologi yaitu suatu bentuk yang dapat menjelaskan fenomena apa yang terjadi dilapangan untuk membuat Langkah-langkah penanggulangan dan pengendalian penyakit TB dibentuk untuk menentukan langkah yang diperlukan untuk menunjang keberhasilan eliminasi tuberculosis tahun 2030. Pemodelan tersebut dapat dipergunakan tidak hanya untuk Indonesia namun juga oleh negara lain di dunia untuk mengurangi angka kejadian tuberculosis, kematian, dan meningkatkan temuan kasus serta eliminasi tuberculosis.⁽¹⁰⁾

Upaya-upaya yang perlu dilakukan untuk menunjang keberhasilan eliminasi TBC pada tahun 2030 adalah pertama, melakukan pendekatan menyeluruh untuk menegakkan diagnosis, pengobatan dan pencegahan TBC. Kedua, melakukan diagnosis dini tuberculosis pada tahap subklinis. Dilakukan dengan cara aktif mencari kasus-kasus baru dan menyaring semua orang yang serumah dengan pasien tuberculosis. Ketiga, memastikan keberhasilan menegakkan diagnosis dan segera merencanakan pengobatan TBC. Keempat, memperluas jangkauan pengobatan yang ditawarkan Terapi Pencegahan TBC (TPT). Kelima, pastikan untuk memperbarui alat diagnostik secara berkala. Keenam, mengembangkan vaksin baru untuk memerangi tuberculosis secara lebih efektif dibandingkan dengan pengobatan TPT yang ada saat ini.^(11,12) Indonesia termasuk ke dalam salah satu negara dengan pemodelan epidemiologi khusus dari Rencana Global untuk Mengakhiri TBC 2030. Karakteristik khusus Indonesia secara epidemiologi adalah karena adanya peranan pelayanan kesehatan swasta yang aktif dalam penanggulangan TBC. Kerjasama yang baik antara pemerintah dan swasta yang selama ini terjalin dalam program eliminasi TB perlu terus ditingkatkan mulai dari pencegahan, edukasi, penapisan TB, pelayan pengobatan TBC resisten obat sampai dengan pengembangan vaksin TB yang sedang berlangsung saat ini. ^(11,12)

Indonesia aktif berkontribusi dalam tiga uji klinis kandidat vaksin TBC. Pertama adalah vaksin yang dikembangkan Bill & Melinda Gates Foundation (BMGF). Vaksin yang dikembangkan oleh perusahaan farmasi asal Inggris, GSK, memanfaatkan protein rekombinan. Kedua, vaksin yang dikembangkan melalui kerja sama perusahaan farmasi asal China, CanSinoBio, dan perusahaan biofarmasi asal Indonesia, Etana. Pengembangan vaksin ini menggunakan vektor virus dan sedang uji klinis fase pertama. Ketiga, vaksin yang dikembangkan oleh perusahaan bioteknologi asal Jerman, BioNTech, dan perusahaan farmasi asal Indonesia, Biofarma. Pengembangan vaksin ini menggunakan teknologi mRNA dan saat ini sedang penajakan untuk lokasi uji klinis fase 2 di Indonesia. Vaksin TBC tersebut direncanakan selesai pada tahun 2025 dan akan distribusikan pada tahun 2026. ^(11,12)

Patogenesis

Agar tenaga kesehatan dapat memberikan tatalaksana yang tepat, maka harus memiliki pemahaman menyeluruh tentang patofisiologi dan perjalanan alami tuberkulosis, karena ciri-ciri ini membedakannya dari infeksi penyakit lain pada umumnya. Anak-anak dan remaja biasanya bukan merupakan sumber penular namun tertular penyakit ini dari orang dewasa yang menderita TBC. ^(5,13,14,15,16)

Tiga tahapan patogenesis tuberkulosis adalah sebagai berikut: fase awal, yaitu paparan kuman *M. tuberculosis*, yang dapat terjadi jika menghirup udara yang terkontaminasi bakteri tersebut atau melalui kontak erat dengan orang dewasa atau remaja yang sedang menderita tuberkulosis. Makrofag di alveoli akan menghancurkan bakteri *M. tuberculosis* ketika memasuki saluran napas dan mencapai rongga alveolar. Pada sekitar 65% individu yang melakukan kontak erat tersebut, terutama pada anak-anak, dapat mematikan seluruh *M. tuberculosis* oleh garis pertahanan awal yang terdiri dari aktivitas penghancuran bakteri oleh makrofag dan sistem imun non spesifik lainnya. Pasien di tahap ini tidak menunjukkan gejala dan pada pemeriksaan tidak ditemukan tanda-tanda infeksi IGRA (*Interferon Gamma Release Assay*) atau tes kulit tuberkulin akan negatif), hasil rontgen dada normal, dan tidak terdapat bakteri M.

tuberkulosis pada dahak atau sediaan lain. Saat ini juga belum timbul adanya tanda maupun gejala tuberkulosis, gambaran dari foto rontgen toraks juga masih normal dan tidak terdapat bukti konfirmasi bakteriologis karena jumlah bakteri yang masih sangat rendah. Fase ini pada sebagian besar individu ini bisa bertahan lama namun sewaktu-waktu bisa aktif menjadi infeksi TBC (bahkan TBC berat), tergantung dari daya tahan tubuh. (5,13,14,15,16)

Tahap kedua merupakan tahap infeksi. Jika *M. tuberculosis* tidak sepenuhnya dimatikan oleh garis pertahanan pertama (sistem kekebalan non-spesifik). Infeksi TBC akan berlanjut ke tahap berikutnya. Proses inflamasi akan dilakukan oleh makrofag yang memfagosit bakteri *M. tuberculosis* sehingga terjadi pembentukan fokus utama pada alveoli. Ketika pertahanan seluler inang kuat, bakteri *M. tuberculosis* di granuloma tidak berkembang dan akan mempertahankan keadaan yang dikenal sebagai “tidak aktif” atau “tidur”, namun respons imun seluler spesifik terhadap *M. tuberculosis* telah berkembang. Saat ini tes kulit tuberkulin atau IGRA menunjukkan hasil yang positif, jumlah bakteri rendah, tidak ada gejala atau tanda klinis, hasil rontgen dada normal, dan tidak ada bukti konfirmasi bakteriologis. Fase ini disebut sebagai fase infeksi TBC atau infeksi laten TBC. Fase infeksi ini biasanya berlangsung sebentar dan sering menyebabkan berkembangnya penyakit menjadi infeksi TBC dan seringkali berkembang menjadi TBC berat. Terutama jika terjadi pada bayi, anak kecil, dan remaja dengan sistem kekebalan tubuh yang lemah (imunokompromais). TPT harus diberikan kepada anak-anak dan remaja pada tahap ini untuk menurunkan kemungkinan infeksi TBC berubah menjadi TBC aktif atau penyakit TBC. Tujuannya adalah untuk mengurangi jumlah bakteri *M. tuberculosis* dan mempertahankan keadaan latennya. (5,13,14,15,16)

Stadium penyakit TBC merupakan stadium ketiga. Terjadi sebagai akibat tidak berfungsinya imunitas seluler spesifik. Di dalam granuloma, bakteri *M. tuberculosis* akan berkembang. Jika kumannya banyak, granuloma tidak akan mampu menghentikan proses infeksi sehingga bakteri akan menyebar melalui peredaran darah dan masuk ke

organ lainnya. Penyebaran melalui aliran darah seringkali bersifat cepat, luas, dan tersebar namun bisa juga terjadi secara bertahap dalam jumlah kecil menyebar ke bagian tubuh lain, termasuk otak, sehingga dapat menyebabkan peradangan parah yang dapat menyebabkan perleketaan dan penyumbatan aliran cairan serebrospinal atau dapat juga menyebabkan TBC milier di paru-paru. Timbulnya tanda dan gejala, serta kelainan pada foto rontgen dada dan pemeriksaan radiologi pada organ ekstra paru yang terkena, merupakan ciri-ciri stadium penyakit TBC yang sering disebut dengan TBC aktif. Selain itu juga terdapat hasil positif pada pemeriksaan IGRA atau tes kulit tuberkulin. Temuan tes kulit tuberkulin atau IGRA mungkin negatif pada anak muda dengan sistem kekebalan tubuh lemah atau pada kasus tuberkulosis aktif yang parah. Pemeriksaan patologi anatomi jaringan dapat mengungkap bukti adanya kerusakan lebih lanjut akibat *M. tuberculosis* pada organ ekstra paru. Pada tahap ini, akan mudah untuk konfirmasi bakteriologis *M. tuberculosis*. Bukti ini dapat berasal dari organ ekstra paru, seperti *M. tuberculosis* dalam cairan serebrospinal, atau dari spesimen dahak yang diambil dari saluran pernapasan (karena pecahnya granuloma endobronkial atau erosi kelenjar intratoraks). Pada tahap ini, sangat penting untuk segera menegakkan diagnosis dan pengobatan anti tuberkulosis (OAT) secara dini guna memberantas bakteri *M.tuberculosis*.^(5,13,14,15,16)

Manifestasi Klinis

Beberapa tanda dan gejala, termasuk gejala lokal yang spesifik pada organ yang terkena dan gejala sistemik/umum dapat ditemui selama anamnesis untuk memastikan diagnosis tuberkulosis paru. Gejala umum tuberkulosis mungkin juga muncul pada penyakit lain, gejala tersebut seringkali dianggap tidak khas. Gejala TBC akan menetap meskipun telah mendapatkan pengobatan yang tepat untuk dugaan penyakit lainnya selain TBC dan biasanya berlangsung lebih dari dua minggu. Tanda-tanda khusus yang terjadi seperti adanya gagal tumbuh (*failure to thrive*) dalam satu sampai dua bulan terakhir atau adanya penurunan berat badan meskipun telah dilakukan upaya untuk meningkatkan nutrisi. Demam berlangsung lebih dari dua minggu dengan tatalaksana yang memadai tanpa sebab yang jelas dan biasanya demam tidak tinggi. Anak tampak

lesu atau sakit, kurang semangat untuk bermain. Keringat malam jika tidak disertai gejala sistemik atau umum lainnya, bukan merupakan indikasi khas untuk tuberkulosis pada anak. Gejala paru-paru termasuk batuk yang berlangsung lebih dari dua minggu, tidak kunjung membaik (tidak pernah hilang atau bertambah buruk seiring berjalannya waktu) dan dapat dikesampingkan sebagai akibat dari penyakit paru lain. Antibiotik dan obat asma tidak menyembuhkan batuk. Batuk darah biasanya terjadi pada remaja dan jarang sekali pada bayi dan anak. Sesak napas bukanlah merupakan gejala yang tidak spesifik dapat terjadi pada penyakit paru lainnya seperti pneumonia akut. Kondisi tersebut biasanya sering terjadi pada bayi atau anak dengan HIV. Jika gejala pneumonia tidak membaik dengan pengobatan yang tepat dan telah diberikan antibiotik, perlu untuk sedini mungkin menyingkirkan pneumonia dan segera menegakkan diagnosis terinfeksi tuberkulosis atau tidak. Kontak erat dengan pasien terkonfirmasi TBC atau ada gejala TBC lainnya merupakan faktor risiko terinfeksi TBC. Jika sumber penularannya adalah penderita TBC yang terkonfirmasi bakteriologis, maka peluang penularannya lebih besar. Biasanya dalam satu atau dua tahun setelah kontak dengan pasien TBC, penyakit ini mulai bergejala. ^(2,5,17,18,19,20)

Berdasarkan pemeriksaan fisik, status gizi tiga bulan sebelumnya ditentukan apakah sesuai dengan kurva pertumbuhan (gagal tumbuh, berat badan tetap, atau meningkat). Napas cepat dan demam dapat ditemukan pada tanda vital. Pada kasus tuberkulosis paru yang ringan mungkin menunjukkan pemeriksaan paru yang normal. Auskultasi dapat menunjukkan ronki, bunyi napas bronkial, mengi, atau bunyi amforik pada kasus tuberkulosis berat. Suara vesikular yang berkurang dan tumpul pada perkusi merupakan indikasi efusi pleura. ^(2,5,17,18,19,20)

Temuan Investigasi

Beberapa tanda Diagnosis dipastikan jika pengujian bakteriologis memberikan hasil positif. Hasil tes yang negatif tidak menutup kemungkinan seorang anak didiagnosis menderita tuberkulosis karena sifat pausibasilarnya. Meskipun sulit dan jarang mendapatkan hasil yang positif, pengujian bakteriologis, pada anak dan remaja yang

diduga menderita tuberkulosis harus diupayakan. Pemeriksaan terutama dilakukan di fasilitas kesehatan yang telah dilengkapi dengan peralatan untuk mengumpulkan spesimen untuk melakukan tes TB secara bakteriologis. Pada anak-anak dan remaja yang berisiko terkena TBC Resisten Obat (TB RO), HIV (*Human immunodeficiency Virus*), TBC dengan komplikasi berat, penderita TBC dengan penegakan diagnosis yang tidak jelas atau pernah menjalani terapi TBC di masa lalu, pemeriksaan bakteriologis penting untuk dilakukan. (2,5,6,7,21,22,23)

Pemeriksaan Tes cepat molekuler (TCM) atau *Molecular WHO-recommended rapid diagnostic test* (mWRD) TBC selain dapat mengenali kuman dalam waktu cepat yaitu sekitar dua jam, juga dapat menentukan apakah terdapat resistensi terhadap OAT (Obat Anti Tuberkulosis) yang ada saat ini. Beberapa pemeriksaan TCM yang tersedia saat ini adalah pemeriksaan *Nucleic Acid Amplification Test/NAAT* dan *Line Probe Assay/LPA*. Dibandingkan dengan uji mikroskopis sputum, pemeriksaan TCM memiliki arti diagnostik yang lebih baik, meskipun hasilnya masih di bawah uji biakan. Penegakan diagnosis TBC terkonfirmasi bakteriologis yang saat ini direkomendasikan adalah pemeriksaan TCM. Namun hasil TCM yang negatif tidak secara langsung dapat menyingkirkan diagnosis TBC pada anak dan remaja. (2,5,6,7,21,22,23)

Urin *lateral flow lipoarabinomannan* (LF-LAM) sebagai alat deteksi antigen. Tes ini belum tersedia secara umum dan bukan merupakan bagian dari prosedur tes standar dalam program tuberkulosis nasional di Indonesia. Antigen lipoarabinomannan mikobakteri ditemukan dalam urin pada pemeriksaan ini. Tes ini memiliki sensitivitas yang rendah, namun pada pasien HIV, terutama pada kasus yang perlu ditegakkan diagnosis segera karena dapat mengancam nyawa tes dapat digunakan sebagai tes cepat untuk penapisan. (2,5,6,7,21,22,23)

Bakteri tahan asam (BTA) dapat diperiksa di bawah mikroskop dengan mudah dan biaya rendah, namun metode ini kurang sensitif karena harus ada 5.000 basil per mililiter spesimen untuk mendapatkan hasil positif. Meskipun digunakan untuk melacak respons pengobatan pemeriksaan ini tidak disarankan sebagai pemeriksaan utama dalam penegakan diagnosis tuberkulosis secara bakteriologis. Pemeriksaan BTA dapat

dimanfaatkan di fasilitas kesehatan terbatas untuk membantu penegakan diagnosis apabila fasilitas pemeriksaan bakteriologis tambahan tidak dapat diakses. (2,5,6,7,21,22,23)

Penemuan kuman *M. tuberculosis* pada uji kultur merupakan standar emas untuk mendiagnosis tuberkulosis. Jika fasilitas tersedia, dilakukan pemeriksaan kultur dan tes sensitivitas obat. Media padat adalah jenis media yang digunakan untuk pemeriksaan kultur, hasilnya bisa diketahui dalam empat hingga delapan minggu. Meski harganya lebih mahal, media cair dan hasil kultur dapat diketahui hanya dalam waktu satu hingga dua minggu.

Jika terdapat ketidakpastian mengenai kontak masa lalu dengan pasien TBC, tes kulit tuberkulin dapat membantu dalam menegakkan diagnosis tuberkulosis. Meskipun demikian, tes kulit tuberkulin tidak digunakan untuk mendeteksi kekambuhan TBC dan tidak dapat membedakan antara infeksi laten TBC dan penyakit TBC. Hasil tes kulit tuberkulin yang negatif tidak selalu berarti pasien tidak menderita tuberkulosis. Selain itu, tes IGRA tidak dapat membedakan infeksi tuberkulosis laten dan aktif. Tes IGRA di lapangan saat ini belum tersedia oleh program nasional.

Selain beberapa pemeriksaan penunjang yang telah disebutkan sebelumnya, saat ini dalam pemeriksaan yang paling sering dilakukan dalam penegakkan diagnosis TBC adalah rontgen toraks. Gambaran TBC milier merupakan satu-satunya gambaran radiologis yang khas pada anak. Posisi pada pemeriksaan rontgen toraks pada anak usia kurang dari 5 tahun sebaiknya dilakukan posisi antero-posterior (AP) dan lateral, sedangkan pada anak dengan usia lebih tua dan remaja cukup dengan posisi postero-anterior (PA) saja. Kelainan gambaran radiologis yang dapat menunjang diagnosis TBC adalah adanya gambaran pembesaran kelenjar di hilus atau paratrakeal dengan/tanpa adanya infiltrat, konsolidasi segmental/lobar, efusi pleura, efusi perikard, milier, atelektasis, kavitas (sering terdapat pada remaja), kalsifikasi dengan infiltrat dan tuberkuloma. Pada remaja dengan TBC gambaran radiologis yang sering dijumpai adalah infiltrat dengan atau tanpa adanya kavitas atau efusi pleura luas unilateral.

Kumpulan data dari anamnesis, pemeriksaan fisik dan pemeriksaan penunjang yang baik secara dini dapat membantu menegakkan diagnosis TBC SO (TBC Sensitif

Obat). Oleh karena gejala TBC pada anak tidak terlalu spesifik maka Ikatan Dokter Anak Indonesia (IDAI) juga telah menyusun sistem skoring yang dapat digunakan sebagai panduan untuk menegakkan diagnosis TBC pada anak (Tabel 1.) Penegakkan diagnosis TBC dapat didukung dengan pemeriksaan patologi anatomi, yaitu berupa adanya gambaran granuloma disertai nekrosis perkijuan di tengah. Gambaran sel datia langhans dan atau kuman TBC dapat juga ditemukan, (5,24,25,26)

Tabel 1. Sistem Skoring TBC pada anak

Parameter	0	1	2	3
Kontak TBC	Tidak jelas		Laporan keluarga, tidak terkonfirmasi bakteriologis atau tidak jelas atau tidak tahu	Terkonfirmasi bakteriologis (+)
Uji kulit tuberculin (Mantoux)	Negatif			Positif (≥ 10 mm atau ≥ 5 mm pada imunokompromiais)
Berat Badan/status gizi		BB/TB <90% atau BB/U <80% ≥ 2 pekan	Klinis gizi buruk atau BB/TB <70% Atau BB/U < 60%	
Demam yang tidak diketahui penyebabnya		≥ 2 pekan		
Batuk kronik		≥ 1 cm, lebih dari 1 KGB, tidak nyeri		
Pembesaran kelenjar limfe kolli, aksila, inguinal		Ada		
Pembengkakan tulang/sendi panggul, lutut				
Rontgen toraks	Normal/Kelainan tidak jelas	Gambaran sugestif (mendukung) TBC		

Catatan: Penentuan status gizi berdasarkan parameter BB/TB atau BB/U untuk anak usia ≤ 6 tahun merujuk pada buku KIA Kemenkes 2016, sedangkan untuk anak usia >6 tahun merujuk pada standae WHO 2005 yaitu grafik IMT/U

Pencegahan

Pola makan yang seimbang untuk menjaga imunitas anak, vaksinasi BCG pada bayi baru lahir, mencari sumber penularan, yaitu jika ada orang sakit yang tinggal serumah atau kontak dekat dengan anak, adalah beberapa upaya pencegahan. Individu yang menderita tuberculosis harus diberikan pengobatan OAT yang tepat dan komprehensif, anak yang tinggal bersama penderita TBC aktif juga harus menjalani Terapi Pencegahan TBC (TPT). Selain itu rumah atau tempat tinggal harus dijaga selalu bersih, kering, dan terang. (2,5,27,28,29)

Tabel 2. Panduan OAT pada anak dan remaja

Kategori Diagnostik	Fase Intensif	Fase Lanjutan
• TBC paru tidak terkonfirmasi bakteriologis	2RHZ	4RH
• TBC kelenjar intratoraks tanpa obstruksi saluran respiratori		
• TBC kelenjar		
• TBC paru pada remaja usia ≥ 15 tahun tanpa memandang klasifikasi dan keparahan	2RHZE	4RH
• TBC paru terkonfirmasi bakteriologis	2RHZE	4RH
• TBC paru kerusakan luas		
• TBC paru dengan HIV		
• TBC ekstra paru kecuali TBC milier, meningitis TBC, dan TBC tulang		
• Meningitis TBC, TBC tulang dan TBC milier	2RHZE	10RH

Terapi

Pola makan yang seimbang Pengobatan tuberculosis pada anak-anak dan remaja juga mengikuti pedoman terapi pada orang dewasa yaitu, pengobatan tidak boleh berupa monoterapi dan harus diberikan setiap hari, baik pada fase intensif maupun fase lanjut, dengan dosis yang sesuai dan toksisitas yang rendah. Durasi pengobatan bervariasi tergantung pada lokasi pasien, tingkat keparahan penyakit, dan resistensi obat. Terapi dari penyakit penyerta perlu diberikan bersamaan dengan pengobatan TBC. Pemberian obat perlu disertai terapi non-medis termasuk diet yang tepat dan pengendalian infeksi. Dosis obat OAT yang digunakan dalam pengobatan tuberculosis berbeda secara signifikan antara anak-anak dan orang dewasa. Hal ini disebabkan anak yang lebih kecil mempunyai laju metabolisme obat yang lebih cepat dibandingkan anak yang lebih besar atau orang dewasa, maka anak di bawah usia lima tahun memerlukan dosis yang lebih tinggi (mg/kgBB). Dosis obat yang dianjurkan adalah, Isoniazid/INH (H) 10 mg/kgbb (7-15mg/kgbb) 300 mg, Rifampisin (R) 15 mg/kgbb (10-20mg/kgbb) 600mg, Pirazinamid (Z) 35mg/kgbb (30-40mg/kgbb) 2000mg, Etambutol (E) 20mg (15-25mg/kgbb) 1000mg. Pada tahun 2022 WHO merekomendasikan pemberian regimen TBC SO jangka pendek selama 4bulan. Untuk remaja usia ≥ 12 tahun obat yang diberikan terdiri atas 2 bulan HPMZ (INH, Rifapentin, Moxifloxacin, Pirazinamid) dan 2 bulan HPM. Saat ini rejimen belum disediakan di program TBC nasional. Rejimen ini hanya dapat diberikan pada remaja dengan kriteria dan syarat: usia ≥ 12 tahun, berat badan ≥ 40 kg. Dapat diberikan pada remaja tanpa atau dengan HIV (kadar CD4 ≥ 100 sel/mmk).

Panduan pemberian OAT pada anak dan remaja dapat dilihat pada Tabel

2. (5,30,31,32,33,34,35)

Prognosis

Pola makan yang seimbang Prognosis tuberkulosis paru pada anak tergantung pada usia saat awitan, status HIV, komorbiditas, ada atau tidaknya resistensi obat, dan kepatuhan terhadap terapi. Anak yang berusia muda atau mereka yang imunokompromais lebih rentan mengalami komplikasi berat hingga kematian.

(36,37,38,39,40)

KESIMPULAN

Tuberkulosis adalah penyakit infeksi menular yang dapat dicegah dan diobati. Penyakit ini merupakan salah satu kontributor utama kesakitan dan kematian di negara-negara berkembang dimana kita masih berjuang untuk menyediakan akses yang memadai terhadap pelayanan kesehatan. Tantangan lainnya termasuk kurangnya kesadaran, stigma di masyarakat, keterlambatan diagnosis, buruknya akses terhadap pengobatan dan vaksinasi serta kepatuhan pengobatan. Upaya vaksinasi di negara-negara berkembang juga memainkan peran yang lebih besar dalam menurunkan prevalensi infeksi ini. Efek pencegahan dari vaksinasi BCG masih kontroversial, namun banyak penelitian telah mengidentifikasi vaksinasi sebagai alat yang sangat penting dalam memerangi tuberkulosis, dan kita perlu tetap fokus pada vaksinasi anak, terutama di negara-negara berkembang. Meskipun dana yang harus dikeluarkan untuk mengeliminasi TBC ini sangat besar namun WHO dan organisasi kesehatan lainnya harus melanjutkan investasi mereka dalam mengembangkan strategi dan penelitian sampai kita dapat mencapai target kita yaitu mengeliminasi penyakit ini dari peta dunia dan Indonesia pada tahun 2030. Obat antituberkulosis baru perlu dikembangkan untuk mempersingkat atau menyederhanakan pengobatan tuberkulosis sensitif terhadap OAT yang tersedia (TB SO), meningkatkan jangkauan pengobatan tuberkulosis pada pasien dengan TBC resistan terhadap obat (TB RO) dan memberikan pengobatan yang lebih efisien dan efektif terhadap infeksi tuberkulosis laten.

Konflik kepentingan

Tidak ada konflik kepentingan

Ucapan Terima kasih

Terimakasih pada berbagai pihak yang telah mendukung penyelesaian manuskrip ini.

DAFTAR PUSTAKA

1. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. Laporan Program Penanggulangan Tuberculosis Tahun 2022; 2023. Tersedia pada: <https://tbindonesia.or.id/wp-content/uploads/2023/09/Laporan-Tahunan-Program-TBC-2022.pdf>
Diakses 20 Febuari 2024
2. Thomas TA. Tuberculosis in Children. *Pediatr Clin North Am.* 2017;64(4): 893–909.
doi: 10.1016/j.pcl.2017.03.010
3. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. Launching Perpres tentang Penanggulangan Tuberculosis; 2021. Tersedia pada: <https://upk.kemkes.go.id/new/launching-perpres-tentang-penanggulangan-tuberculosis>. Diakses 20 Febuari 2024
4. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. Melalui Kegiatan INA – TIME 2022 Ke-4, Menkes Budi Minta 90% Penderita TBC Dapat Terdeteksi di Tahun 2024; 2022. Tersedia pada: <https://p2p.kemkes.go.id/melalui-ina-time-2022-ke-4-menkes-budi-minta-90-penderita-tbc-dapat-terdeteksi-di-tahun-2024/>. Diakses 20 Febuari 2024
5. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. Petunjuk Teknis Tatalaksana Tuberculosis Anak dan Remaja; 2023. Tersedi pada: <https://perpustakaan.kemkes.go.id/books/petunjuk-teknis-tata-laksana-tuberculosis-anak-dan-remaja/>. Diakses 28 Febuari 2024
6. Adigun R, Singh R. Tuberculosis. *StatPearls*;2023. Tersedia pada: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK441916/>. Diakses 28 Febuari 2024
7. Jilani TN, Avula A, Gondal AZ, Siddiqui AH. Active Tuberculosis. *StatPearls*;2023. Tersedia pada: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK513246/>. Diakses 28 Febuari 2024

8. World Health Organization. Global Tuberculosis Report; 2023. Tersedia pada: <https://tbindonesia.or.id/wp-content/uploads/2023/11/Global-TB-Report-2023-2.pdf>. Diakses 28 Februari 2024
9. Kapata N, Kapata PC, Ngosa W, et al. The Prevalence of Tuberculosis in Zambia: Results from the First National TB Prevalence Survey, 2013-2014. *PLoS One*. 2016;11(1):e0146392. doi: 10.1371/journal.pone.0146392.
10. Stop TB Partnership. The Global Plan to Stop Tb 2023-2030; 2022. Tersedia pada: <https://www.stoptb.org/advocate-to-entdtb/global-plan-to-end-tb>. Diakses 29 Februari 2024
11. Stop TB Partnership Indonesia. Model Enam Intervensi untuk Eliminasi TBC 2030 di Indonesia; 2022. Tersedia pada: <https://www.stoptbindonesia.org/single-post/model-enam-intervensi-untuk-eliminasi-tbc-2030-di-indonesia>. Diakses 29 Februari 2024
12. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. Strategi Nasional Penanggulangan Tuberculosis di Indonesia 2020-2024; 2020. Tersedia pada: https://tbindonesia.or.id/wp-content/uploads/2021/06/NSP-TB-2020-2024-Ind_Final_-BAHASA.pdf. Diakses 29 Februari 2024
13. Smith I. *Patogenesis Mycobacterium tuberculosis* dan Penentu Virulensi Molekuler. *Clin Microbiol Rev*. 2003; 16(3): 463–96. doi:10.1128/CMR.16.3.463-496.2003
14. Maison DP. Tuberculosis pathophysiology and anti-VEGF intervention. *J clin Tuberc Other Mycobact Dis*. 2022;27:100300. doi: 10.1016/j.jctube.2022.100300
15. Hunter RL. The Pathogenesis of Tuberculosis: The Early Infiltrate of Post-primary (Adult Pulmonary) Tuberculosis: A Distinct Disease Entity. *Front. Immunol*. 2018; 9:1-9. doi: 10.3389/fimmu.2018.02108
16. Wani RLS. Tuberculosis 2: Pathophysiology and microbiology of pulmonary tuberculosis. *SSMJ*. 2013; 6(1):10-2.
17. Carvalho ACC, Cardoso CAA, Martire TM, Migliori GB, Sant'Anna CC. Epidemiological aspects, clinical manifestations, and prevention of pediatric tuberculosis from the perspective of the End TB Strategy. *J Bras Pneumol*. 2018; 44(2): 134–144. doi: 10.1590/S1806-37562017000000461
18. Soriano-Arandes A, Brugueras S, Chitiva AR, et al. Clinical Presentations and

- Outcomes Related to Tuberculosis in Children Younger Than 2 Years of Age in Catalonia. *Frontiers in Pediatrics*. 2019; 7(238):1-10. doi: 10.3389/fped.2019.00238
19. Nolt D, Starke JR. Tuberculosis Infection in Children and Adolescents: Testing and Treatment. *PEDIATRICS*. 2021;148(6):1-23.
 20. Gunasekera KS, Marcy O, Munoz J, et al. Development of treatment-decision algorithms for children evaluated for pulmonary tuberculosis: an individual participant data meta-analysis. *Lancet Child Adolesc Health*. 2023;7:336–46. doi:10.1016/S2352-4642(23)00004-4
 21. Lewinsohn DM, Leonard MK, LoBue PA, et al. Official American Thoracic Society/Infectious Diseases Society of America/Centers for Disease Control and Prevention Clinical Practice Guidelines: Diagnosis of Tuberculosis in Adults and Children. *Clin Infect Dis*. 2017;64(2):e1–e33. doi: 10.1093/cid/ciw694
 22. Gill CM, Dolan L, Piggott LM, McLaughlin AM. New developments in tuberculosis diagnosis and treatment. *Breathe*. 2022; 18:1-15. doi: 10.1183/20734735.0149-2021
 23. Zar HK, Workman LJ, Prins M, et al. Tuberculosis Diagnosis in Children Using Xpert Ultra on Different Respiratory Specimens. *Am J Respir Crit Care Med*. 2019; 200(12):1531–8. doi: 10.1164/rccm.201904-0772OC
 24. Indarto FW. Skoring Tb Pada Anak. *Ikatan Dokter Anak Indonesia*. 2015. Tersedia pada: <http://www.idaijogja.or.id/skoring-tb-pada-anak/>. Diakses 29 Februari 2024
 25. TBC Indonesia. TB Anak; 2019. Tersedia pada: https://sr.tbindonesia.or.id/wp-content/uploads/2019/12/website-tb-anak_3juli2019.pdf. Diakses 29 Februari 2024
 26. Lusiana D. Literature Review : Sistem Skoring TB Anak Untuk Penegakan Diagnosis Dalam Pengendalian TB Anak. *The Indonesian Journal of Infectious Disease*. 2019; 5(1):38-45. doi: 10.32667/ijid.v5i1.77
 27. Wu Y, Huang M, Wang X, Li Y, Jiang L, Yuan. The prevention and control of tuberculosis: an analysis based on a tuberculosis dynamic model derived from the cases of Americans. *BMC Public Health*. 2020;20(1173):1-16. doi: 10.1186/s12889-020-09260-w
 28. Reuter A, Seddon JA, Marais BJ, Furin J. Preventing tuberculosis in children: A global health emergency. *Paediatr Respi Rev*. 2020;36: 44–51. doi:

10.1016/j.prrv.2020.02.004

29. Mandalakas AM, Hesselning AC, Kay A, et al. Tuberculosis prevention in children: a prospective community-based study in South Africa. *Eur Respir J.* 2021;57: 1-10.
doi: 10.1183/13993003.03028-2020
30. World Health Organization. WHO operational hand book on tuberculosis, Modul 5: Management of tuberculosis in children and adolescens; 2022. Tersedia pada: <https://iris.who.int/bitstream/handle/10665/352523/9789240046832-eng.pdf?sequence=1>. Diakses 29 Februari 2024
31. Sotgiu G, Centis Rosella, D'ambrosio L. Pengobatan Tuberkulosis dan Regimen Obat. Perspektif Cold Spring Harb Med. 2015; 5(5):1-12. doi: 10.1101/cshperspect.a017822
32. Maphalle LNF , Michniak-Kohn BB, Ogunrombi MO, Adeleke OA. Pediatric Tuberculosis Management: A Global Challenge or Breakthrough?. *Children.* 2022;9(1120):1-42
doi: 10.3390/children9081120
33. Khurana AK, Dhingra B. What is New in Management of Pediatric Tuberculosis?. *INDIAN PEDIATRICS.* 2019; 56: 213-20.
34. Safira Z, Sudarwati S, Alam A. Profil Pasien Tuberkulosis Anak dengan Anti-tuberculosis Drug Induced Hepatotoxicity di Rumah Sakit Umum Pusat Dr. Hasan Sadikin Bandung. *Sari Pediatri.* 2018;19(5):290-4.
35. Kaswandani N, Jasin MR, Nugroho G. Infeksi Laten Tuberkulosis pada Anak: Diagnosis dan Tatalaksana. *Sari Pediatri* 2022;24(2):134-40.
36. Haque G, Kumar A, Saifuddin F, Ismail S, Rizvi N, Ghazal S, Notani S. Prognostic Factors in Tuberculosis Related Mortalities in Hospitalized Patients. *Tuberculosis Research and Treatment.* 2014;624671:1-6. doi: 10.1155/2014/624671
37. Luo M, Liu M, Wu X. Impact of anemia on prognosis in tuberculosis patients. *Ann Transl Med.* 2022;10(6):1-13. doi: 10.21037/atm
38. Hsua D , Irfan M , Jabeenc K. Post tuberculosis treatment infectious complications. *IJID.* 2020;92S:S41–S45. doi: 10.1016/j.ijid.2020.02.032
39. Rutger B, Jerker J, Sahar N, Selma O, Margareta E. Long-term Prognosis of Tuberculosis Infection and Disease in Swedish Children. *Pediatr Infect Dis.* 2019;

38(10):e243-e247. doi: 10.1097/INF.0000000000002361

40. Kane B, Diallo KW, Sangare A, et al. Study of Tuberculosis in Children Aged 1 Month to 15 Years in the Pediatric Ward of the Hospital of Mali 2015-2021. *Open J Pediatr.* 2022;12:433-48. doi: 10.4236/ojped.2022.122047