

Tuberkulosis Paru Anak dengan Hemoptisis dan Resistensi Rifampisin Indeterminate: Laporan Kasus

Imtinan Khoirunnisa¹, Shinta Nareswari²

¹Fakultas Kedokteran, Universitas Lampung

²Bagian Ilmu Kesehatan Anak, Fakultas Kedokteran, Universitas Lampung

Abstrak

Tuberkulosis (TB) pada anak merupakan salah satu penyumbang angka morbiditas dan mortalitas tertinggi di dunia. Meskipun manifestasi klinis berupa hemoptisis telah beberapa kali dilaporkan pada kelompok remaja, tantangan diagnostik utama dalam kasus ini terletak pada temuan hasil Tes Cepat Molekuler (TCM) *GeneXpert* yang menunjukkan status *rifampicin resistance indeterminate*. Rontgen toraks pasien menunjukkan gambaran TB paru primer yang selaras dengan hasil positif pada uji Mantoux dan uji *lipoarabinomannan* (LAM) TB. Melalui pemeriksaan TCM, status TB paru terkonfirmasi secara bakteriologis dengan hasil *MTB trace detected* dan *rifampicin resistance indeterminate*. Di samping itu, pewarnaan Gram pada sputum menunjukkan adanya gambaran flora campuran dari bakteri dan jamur yang merefleksikan kolonisasi atau potensi infeksi pada saluran napas. Pasien didiagnosis mengalami TB paru terkonfirmasi bakteriologis dengan hemoptisis dan anemia akibat penyakit kronis, serta berstatus gizi baik. Intervensi medis yang diberikan mencakup regimen Obat Anti Tuberkulosis (OAT) lini pertama dan terapi simptomatik. Luaran klinis pasien menunjukkan hasil yang sangat baik, ditandai dengan keluhan hemoptisis yang segera berhenti pasca inisiasi asam traneksamat serta tercapainya perbaikan kondisi klinis secara umum selama masa perawatan. Kasus ini menunjukkan bahwa *rifampicin indeterminate* pada TCM dengan beban kuman rendah (*trace*) perlu dikorelasikan secara klinis secara menyeluruh agar terapi yang adekuat tidak tertunda.

Kata Kunci: Hemoptisis, *indeterminate*, tuberkulosis anak

Pulmonary Tuberculosis in a Child with Hemoptysis and Indeterminate Rifampicin Resistance: A Case Report

Abstract

Tuberculosis (TB) in children remains a major contributor to global morbidity and mortality. Although clinical manifestations such as hemoptysis have been increasingly reported in adolescents, the primary diagnostic challenge in this case lies in the Molecular Rapid Test (TCM) *GeneXpert* result showing indeterminate rifampicin resistance. The patient's chest X-ray showed primary pulmonary TB, consistent with positive Mantoux and *lipoarabinomannan* (LAM) TB test results. TCM *GeneXpert* examination confirmed pulmonary TB bacteriologically, with *MTB trace detected* and indeterminate rifampicin resistance. In addition, Gram staining of sputum showed a mixed flora of bacteria and fungi, reflecting colonization or potential infection in the respiratory tract. The patient was diagnosed with bacteriologically confirmed pulmonary TB with hemoptysis and anemia due to chronic disease, and was well-nourished. Medical interventions included a first-line Anti-Tuberculosis Drug (OAT) regimen and symptomatic therapy. The patient's clinical outcome was excellent, characterized by the immediate cessation of hemoptysis post-tranexamic acid initiation and the achievement of overall clinical improvement during hospitalization. Overall, indeterminate rifampicin in TCM with a low (*trace*) bacterial load requires thorough clinical correlation to guide timely therapy.

Key Words: Child tuberculosis, hemoptysis, indeterminate

Korespondensi: Imtinan Khoirunnisa, alamat Buay Bahuga, Way Kanan, HP 085783101670, e-mail khoirunnisa@imtinan@gmail.com

Pendahuluan

Tuberkulosis (TB) tetap menjadi salah satu penyebab utama morbiditas dan mortalitas di seluruh dunia, khususnya di negara-negara berkembang seperti Indonesia. Secara global, kasus TB pada anak usia <15 tahun menyumbang sekitar 15,3% dari total jumlah kasus TB di dunia. Manifestasi klinis TB paru pada anak umumnya meliputi demam, batuk, dan penurunan berat badan.¹ Meskipun hemoptisis atau batuk darah merupakan gejala

umum pada tuberkulosis dewasa, kondisi ini tergolong jarang terjadi pada anak.²

Pemeriksaan Tes Cepat Molekuler (TCM) *GeneXpert* pada sampel sputum telah direkomendasikan secara luas menjadi salah satu standar diagnostik. Alat berbasis *nested real time PCR* ini memiliki keunggulan esensial dalam mengamplifikasi sekuens DNA target *Mycobacterium tuberculosis* sekaligus mendeteksi mutasi genetik pada *rifampicin-resistance determining region* (RRDR) dari gen

rpoB dalam waktu kurang dari dua jam. Mengingat resistensi terhadap rifampisin hampir selalu koeksis dengan resistensi terhadap isoniazid, status sensitivitas rifampisin pada TCM berfungsi sebagai indikator pengganti (*surrogate marker*) yang sangat andal untuk memprediksi kejadian Multidrug-Resistant Tuberculosis (MDR-TB).³

Ketidakpastian diagnostik akibat hasil *rifampicin resistance indeterminate* pada populasi pediatrik dengan manifestasi akut seperti hemoptisis menjadi tantangan klinis yang besar karena berisiko menunda inisiasi terapi yang tepat. WHO dan CDC menegaskan bahwa hasil indeterminate ini umumnya terjadi pada kondisi pausibasiler (kategori *trace detected*), di mana jumlah DNA kuman sangat minimal sehingga mengamplifikasi elemen penyisip bakteri tetapi tidak mencukupi untuk mendeteksi mutasi gen *rpoB* secara valid.¹⁶ Mengingat konfirmasi lewat uji biakan konvensional memakan waktu hingga 6 minggu, WHO merekomendasikan agar pasien remaja tanpa riwayat pengobatan TB sebelumnya dengan hasil *trace* dan *rifampicin indeterminate* tetap diinterpretasikan sebagai TB terkonfirmasi bakteriologis untuk segera memulai OAT lini pertama.¹⁷

Walaupun TCM berperan penting sebagai alat diagnostik cepat, temuan hasil *Indeterminate* pada evaluasi resistensi rifampisin menjadi fokus keunikan sekaligus tantangan utama dalam pengambilan keputusan klinis di kasus ini. Temuan ini menegaskan keterbatasan alat dan pentingnya pendekatan diagnostik komprehensif serta korelasi klinis yang tepat agar pemberian regimen terapi yang adekuat tidak tertunda.

Kasus

Pasien anak perempuan berinisial K, berusia 14 tahun, datang ke Rumah Sakit Umum Daerah Abdul Moeloek (RSUDAM) pada tanggal 14 Juli 2024 dengan keluhan utama batuk berdarah yang telah berlangsung selama 1 bulan. Keluhan ini disertai demam yang hilang timbul (pola naik turun), sesak napas saat batuk, dan badan terasa lemas. Satu hari sebelum masuk rumah sakit (SMRS), pasien mengeluarkan batuk darah (hemoptisis)

sebanyak dua kali dengan volume total kurang lebih tiga sendok makan. Darah yang keluar berwarna merah segar dan bercampur dengan bercak kehitaman. Pasien sempat dibawa ke Instalasi Gawat Darurat (IGD) rumah sakit setempat, diberikan terapi awal berupa asam traneksamat, dan selanjutnya dirujuk ke RSUDAM untuk tatalaksana lebih lanjut.

Pasien tidak memiliki riwayat penyakit sebelumnya maupun riwayat penyakit serupa dalam keluarga. Riwayat kontak TB sebelumnya tidak ada. Riwayat kelahiran, imunisasi, serta tumbuh kembang pasien tercatat sesuai dengan usianya.

Pada pemeriksaan fisik, pasien tampak sakit sedang. Tanda-tanda vital menunjukkan tekanan darah 110/70 mmHg, denyut nadi 110 kali/menit, suhu tubuh 36,8°C, dan saturasi oksigen 98% pada *ruang udara* (udara bebas). Pemeriksaan antropometri menunjukkan berat badan 42 kg dan tinggi badan 154 cm. Berdasarkan kurva pertumbuhan CDC, penentuan status gizi menggunakan indikator berat badan per tinggi badan (BB/TB) menunjukkan persentase sebesar 95% yang mengindikasikan status gizi baik. Pemeriksaan auskultasi paru mendapati adanya ronki pada kedua lapang paru (bilateral) tanpa disertai *wheezing* (mengi).

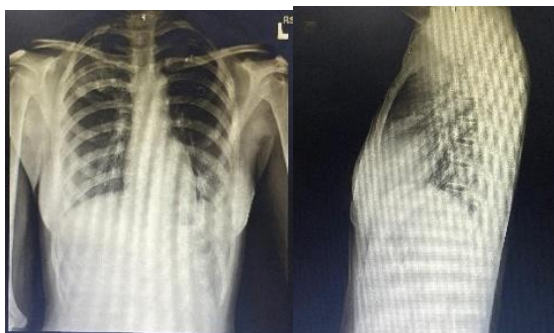
Tabel 1. Hasil Pemeriksaan Laboratorium Darah Perifer Lengkap dan Faal Koagulasi Pasien

Laboratorium	Hasil Pemeriksaan	Nilai Rujukan
Hb	11,4 g/dL	12,0 – 16,0 g/dL
Leukosit	7.730 / μ L	5,0 – 10,0 $\times 10^3$ / μ L
Eritrosit	5.160.000 / μ L	4,0 – 5,0 $\times 10^6$ / μ L
Trombosit	497.000 / μ L	150 – 450 $\times 10^3$ / μ L
MCV	68 fL	80 – 100 fL
MCH	22 pg	27 – 34 pg
PT	27,4 detik	11,0 – 15,0 detik
INR	2,14	0,8 – 1,2

Keterangan: Hb: Hemoglobin; MCV: *Mean Corpuscular Volume*; MCH: *Mean Corpuscular Hemoglobin*; PT: *Prothrombin Time*; INR: *International Normalized Ratio*.

Pemeriksaan laboratorium darah perifer lengkap menunjukkan penurunan kadar Hb, MCV, dan MCH, disertai peningkatan jumlah eritrosit dan trombosit, sedangkan jumlah leukosit dalam batas normal. Pemeriksaan faal koagulasi menunjukkan peningkatan PT dan INR. Pemeriksaan foto thoraks mengesankan gambaran TB paru primer, yang dapat dilihat pada gambar 1.

Pemeriksaan Tes Cepat Molekuler (TCM) pada sampel sputum yang diperoleh secara spontan mendeteksi keberadaan *Mycobacterium tuberculosis* dalam jumlah sangat rendah (*MTB trace detected*) dengan status resistensi rifampisin yang belum dapat ditentukan (*rifampicin resistance indeterminate*). Karena keterbatasan, pemeriksaan TCM ulang menggunakan spesimen baru maupun pemeriksaan lanjutan untuk evaluasi resistensi obat tidak dilakukan. Uji tuberkulin (tes Mantoux) menunjukkan hasil positif dengan indurasi berdiameter >10 mm, yang dapat dilihat pada gambar 2. Pemeriksaan mikrobiologi dan imunologi dari sampel pasien juga mengonfirmasi hasil positif pada uji *lipoarabinomannan* (LAM) TB tertanggal 16 Juli 2024. Selanjutnya, evaluasi pewarnaan Gram pada sputum menunjukkan adanya sel epitel 2–4/LPB, leukosit 4–8/LPB, serta visualisasi bakteri berbentuk batang Gram negatif, kokus Gram positif, hifa, dan morfologi *yeast*.



Gambar 1. Hasil Pemeriksaan Rontgen Toraks



Gambar 2. Hasil Tes Mantoux

Berdasarkan temuan klinis dan penunjang tersebut, diagnosis kerja pasien adalah TB paru terkonfirmasi bakteriologis dengan status gizi baik, disertai penyulit berupa hemoptisis *e.c.* TB paru dan anemia penyakit kronik.

Sebagai tatalaksana, pasien diberikan regimen Obat Anti-Tuberkulosis (OAT) yang terdiri dari rifampisin, isoniazid, pirazinamid, dan etambutol. Selain itu, pasien juga menerima ambroksol dan asam traneksamat sebagai terapi simptomatik tambahan. Setelah pemberian terapi asam traneksamat tersebut, keluhan batuk darah pada pasien segera berhenti, dan perbaikan kondisi klinis secara umum tercapai selama masa perawatan di rumah sakit.

Pembahasan

Penegakan diagnosis tuberkulosis (TB) pada populasi anak dan remaja sering kali menghadirkan tantangan klinis tersendiri. Pada kasus ini, diagnosis TB paru terkonfirmasi bakteriologis pada pasien anak perempuan berusia 14 tahun ditegakkan melalui integrasi data anamnesis, pemeriksaan fisik, dan pemeriksaan penunjang, disertai penyulit berupa hemoptisis *e.c.* TB paru dan anemia penyakit kronik.

Gejala klinis berupa batuk kronis, demam intermiten, sesak napas, dan malaise merupakan manifestasi klasik dari proses infeksi *Mycobacterium tuberculosis*, yang

ditularkan melalui droplet. Menariknya, presentasi klinis TB pada usia remaja awal sering kali menunjukkan bentuk transisi patologis. Karakteristik klinis dan kerusakan parenkim pada kelompok usia ini cenderung menyerupai pola TB dewasa dengan risiko kerusakan jaringan yang lebih destruktif, dibandingkan dengan karakteristik TB pada anak usia prasekolah. Fenomena transisi ini dipengaruhi oleh perkembangan kematangan sistem imun dan perubahan struktur anatomis saluran napas seiring pertambahan usia.⁴

Faktor risiko yang signifikan untuk TB anak adalah kontak dengan penderita TB, paparan asap, kepadatan hunian, dan kondisi rumah tangga yang buruk. Pada dewasa tuberkulosis lebih sering terjadi pada laki-laki namun tidak terbukti pada anak-anak.⁵

Manifestasi klinis tuberkulosis sesuai dengan lokasi lesi. Pada tuberkulosis paru dapat timbul gejala batuk ≥ 2 minggu, disertai atau tidak darah, dahak, nyeri dada dan sesak napas. Gejala lain yang timbul seperti demam, malaise, penurunan berat badan, penurunan nafsu makan dan keringat malam hari.⁴

Hemoptisis atau batuk darah pada populasi anak dan remaja merupakan gejala klinis yang memerlukan evaluasi mendalam karena manifestasinya berbeda secara signifikan dengan kelompok dewasa, di mana pada anak kondisi ini sering kali menandakan adanya kerusakan struktural parenkim paru akibat infeksi kronis seperti tuberkulosis. Pada kelompok usia remaja awal, patofisiologi hemoptisis menunjukkan karakteristik transisi yang unik, berbeda dengan anak usia prasekolah yang jarang mengalami batuk darah karena keterbatasan refleks batuk dan ukuran vaskular yang kecil, remaja telah memiliki struktur vaskular paru dan kapasitas batuk yang lebih berkembang, sehingga erosi akibat proses peradangan kronis dapat memicu perdarahan yang keluar sebagai sputum darah. Hemoptisis pada kasus tuberkulosis remaja ini terjadi akibat respons inflamasi kronis yang memicu kerusakan jaringan paru, termasuk pembentukan granuloma dan kavitas, yang pada akhirnya menyebabkan erosi pada dinding pembuluh darah. Seiring dengan progresivitas penyakit, arteri bronkialis pada

pasien pediatrik dapat mengalami hipertrofi akibat peradangan menahun hingga akhirnya mengalami ruptur ketika dinding pembuluh darah tidak mampu lagi menahan tekanan perfusi, sehingga darah teralirkan ke dalam percabangan bronkus dan bermanifestasi sebagai batuk darah segar. Oleh karena itu, pendekatan klinis hemoptisis pada anak dan remaja harus diprioritaskan pada pengendalian perdarahan akut guna mencegah risiko asfiksia yang fatal, mengingat diameter saluran napas kelompok pediatrik yang relatif lebih sempit dibandingkan dewasa.⁶

Dalam mengevaluasi batuk darah pada anak dan remaja, penting untuk mempertimbangkan diagnosis banding seperti trakeobronkitis, pneumonia nekrotikan, bronkiektasis, malformasi vaskular, maupun gangguan koagulasi. Pada pasien ini, bronkiektasis dan malformasi vaskular dapat dieksklusi karena rontgen toraks tidak menunjukkan adanya dilatasi bronkus masif ataupun lesi vaskular abnormal. Pneumonia nekrotikan disingkirkan karena jumlah leukosit pasien normal dan tidak ada gejala sepsis akut. Sementara itu, peningkatan nilai PT dan INR tidak dinilai sebagai penyebab primer hemoptisis melainkan sebagai respons penyakit kronis, mengingat volume perdarahan yang relatif kecil dan langsung membaik dengan asam traneksamat. Dengan demikian, etiologi utama hemoptisis pada remaja ini dikonfirmasi secara kuat sebagai tuberkulosis paru aktif.⁶

Berdasarkan studi observasional pada 30 anak dengan tuberkulosis di Mumbai, ditemukan bahwa meskipun cakupan vaksinasi BCG sangat tinggi, yakni 29 dari 30 anak (96,6%) telah mendapatkan imunisasi tersebut, mereka tetap dapat terinfeksi tuberkulosis. Hal ini menyoroti bahwa vaksinasi BCG memberikan perlindungan utama terhadap bentuk TB yang berat, namun memiliki keterbatasan dalam mencegah TB paru.⁷

Pemeriksaan fisik pasien compos mentis, tekanan darah 110/70 mmHg, nadi 110x/menit, suhu 36,8°C, dan saturasi oksigen 98% RA. Evaluasi antropometri menggunakan indikator CDC BB/TB menunjukkan hasil 95% yang secara objektif mengonfirmasi status gizi

baik pada pasien. Pemeriksaan paru menunjukkan ronki bilateral tanpa wheezing.

Pemeriksaan fisik TB paru pada anak sering bersifat subklinis pada onset awal. Setelah itu dapat muncul gejala sistemik atau pembesaran kelenjar getah bening. Pada remaja gejala klinis tuberkulosis paru mirip seperti TB pada dewasa, termasuk kerusakan parenkim dan terbentuknya kavitas. Pada pemeriksaan auskultasi paru, dapat ditemukan suara napas bronkial, penurunan volume inspirasi unilateral, serta suara napas tambahan berupa ronki. Selain itu, dapat ditemukan tanda-tanda infeksi saluran napas bawah lainnya, seperti perkusi redup dan wheezing unilateral.⁸

Penurunan kadar Hb, MCV, dan MCH pada pasien merupakan gambaran klasik anemia penyakit kronis meskipun belum didukung oleh pemeriksaan penunjang spesifik seperti kadar feritin serum, saturasi transferin, atau parameter metabolisme besi lainnya. Secara patofisiologi, sitokin proinflamasi, terutama *interleukin-6* (IL-6), memicu hati untuk meningkatkan produksi *hepcidin*. *Hepcidin* kemudian menghambat kerja ferroportin, sehingga zat besi terperangkap di dalam makrofag dan tidak tersedia untuk eritropoiesis, yang menyebabkan anemia mikrositik hipokromik.⁹ Di sisi lain, peningkatan IL-6 juga merangsang hati untuk memproduksi trombopoietin, yang menjelaskan terjadinya trombositosis reaktif (respons fase akut) pada pasien ini.¹⁰

Rontgen toraks TB paru pada anak dapat ditemukan infiltrat, limfadenopati hilus, kavitas, fibrosis atau kalsifikasi, dan lesi milier. Limfadenopati hilus merupakan tanda khas dari TB anak dan sering kali menjadi satu-satunya temuan pada foto toraks. Kavitas paling banyak diamati pada kelompok usia 10-18 tahun.¹¹

TCM bekerja dengan mendeteksi *Mycobacterium tuberculosis* dan resistensi terhadap rifampisin. Hasil pemeriksaan TCM menunjukkan *MTB Trace Detected*, yang berarti konsentrasi DNA target berada di bawah ambang kuantitatif standar, tetapi bakteri tetap terdeteksi (pausibasiler). Sementara hasil *RIF-R Indeterminate* terjadi

akibat jumlah DNA yang terekstraksi terbatas, sehingga sistem gagal menghasilkan pembacaan *probe* yang valid dan tidak dapat mengamplifikasi gen *rpoB* untuk mendeteksi resistensi rifampisin secara spesifik.³ Pada manajemen pasien ini, tidak dilakukan pengulangan uji TCM maupun pemeriksaan penunjang lanjutan untuk mengevaluasi resistensi obat disebabkan oleh keterbatasan fasilitas diagnostik.

Di tengah keterbatasan hasil *indeterminate*, tes tuberkulin (indurasi >10 mm) memastikan respons imun pejamu terhadap *M. tuberculosis*. Tes tuberkulin positif mengindikasikan bahwa pernah terinfeksi atau sedang terinfeksi tuberkulosis. Tes tuberkulin bekerja dengan mengukur respons imun terhadap bakteri tuberkulosis. Metode yang direkomendasikan untuk tertuberkulin adalah uji mantoux. Disebut positif jika indurasi >10 mm, atau >5 mm pada anak dengan immunosupresi.¹²

Tes LAM TB (*Lipoarabinomannan Tuberculosis*) merupakan penunjang tambahan yang dapat dilakukan pada anak yang sulit mengeluarkan dahak atau memiliki bakteri yang sedikit. Tes ini mendeteksi keberadaan komponen glikolipid *lipoarabinomannan* dari dinding sel *Mycobacterium tuberculosis* yang diekskresikan melalui urine penderita TB aktif.¹³ Pada kasus ini, penggunaan tes LAM TB didasarkan pada kondisi klinis pasien anak yang memiliki karakteristik bakteri yang sedikit, yang dibuktikan melalui hasil pemeriksaan TCM dengan konsentrasi DNA target berada di bawah ambang kuantitatif standar (*MTB trace detected* atau pausibasiler). Oleh karena itu, pemeriksaan LAM TB digunakan sebagai penunjang tambahan yang bernilai untuk mendeteksi keberadaan komponen dinding sel bakteri tersebut melalui urine guna membantu menegaskan diagnosis TB aktif pada pasien.¹⁴

Pemeriksaan pewarnaan Gram pada sputum menunjukkan infeksi campuran (bakteri batang Gram negatif, kokus Gram positif, serta jamur). Temuan mikroskopis ini hanya mengidentifikasi karakteristik morfologi mikroorganisme dan belum dapat membuktikan adanya infeksi aktif secara definitif. Kerusakan jaringan paru akibat TB,

seperti nekrosis dan pembentukan kavitas, serta penurunan fungsi imun lokal, umumnya mengubah lanskap mikrobiota saluran pernapasan. Hal tersebut memfasilitasi terjadinya kolonisasi oleh berbagai patogen oportunistik seperti *Klebsiella pneumoniae* atau *Candida albicans*, yang di dalam praktik klinis memerlukan konfirmasi melalui biakan guna membedakan status kolonisasi dengan superinfeksi aktif.¹⁵

Penegakan diagnosis tuberkulosis (TB) pada anak dalam kasus ini diklasifikasikan sebagai TB Paru Terkonfirmasi Bakteriologis. Konfirmasi bakteriologis ditegakkan apabila ditemukan kuman *Mycobacterium tuberculosis* melalui pemeriksaan spesimen biologis, baik dengan TCM, pemeriksaan mikroskopis, maupun biakan. Meskipun TB anak secara umum bersifat pausibasilar (jumlah kuman sedikit) yang sering kali menyulitkan pengumpulan sampel, pada pasien ini konfirmasi bakteriologis berhasil dilakukan melalui sampel sputum yang diperoleh secara spontan tanpa memerlukan tindakan induksi sputum. Hal ini sejalan dengan panduan nasional yang menyatakan bahwa kelompok anak usia remaja biasanya telah memiliki refleks dan fisiologi batuk yang baik, sehingga mampu mengeluarkan sampel sputum yang adekuat untuk pemeriksaan molekuler.¹

Berdasarkan pedoman tata laksana TB anak dan remaja dari WHO, pada situasi di mana konfirmasi resistensi molekuler tidak konklusif (*indeterminate*) akibat keterbatasan teknis, penundaan terapi atau pemberian regimen lini kedua tidak dibenarkan tanpa adanya bukti klinis atau epidemiologis TB-RO yang kuat. Oleh karena itu, sebagai langkah mitigasi pada populasi remaja tanpa riwayat pengobatan TB sebelumnya, pasien langsung diinisiasi dengan regimen OAT lini pertama standar fase intensif (rifampisin, isoniazid, pirazinamid, dan etambutol). Kombinasi empat obat ini krusial untuk memastikan eradikasi bakteri secara adekuat, mencegah risiko resistensi obat, serta memutus rantai replikasi kuman guna mencegah perburukan gejala hemoptisis, yang kemudian terbukti memberikan respons terapeutik yang baik.¹

Selain terapi kausatif, penanganan simptomatik juga dilakukan secara agresif. Asam traneksamat diberikan sebagai agen antifibrinolitik empiris untuk mengendalikan perdarahan dan mencegah gawat darurat respirasi akibat asfiksia hemoptisis. Ambroksol ditambahkan sebagai mukolitik untuk mengencerkan sekret dan memfasilitasi klirens mukosilier, sehingga darah dan dahak tidak menyumbat saluran napas. Efektivitas tatalaksana simptomatik ini dibuktikan dengan keluhan hemoptisis yang langsung berhenti setelah inisiasi asam traneksamat, menandakan keberhasilan pengendalian perdarahan akut pada saluran napas pasien. Status gizi pasien yang terkategori baik berdasarkan indikator CDC BB/TB (95%) menjadi faktor prognosis yang menguntungkan karena mendukung respons imunologis selama proses penyembuhan. Dengan demikian, fokus utama penatalaksanaan adalah mengatasi infeksi, mengendalikan gejala, dan mencegah komplikasi.¹

Laporan kasus ini memiliki beberapa keterbatasan penting yang perlu diperhatikan. Pertama, konfirmasi diagnostik definitif dan klarifikasi terhadap status *rifampicin resistance indeterminate* tidak dapat dilakukan melalui pemeriksaan baku emas kultur *Mycobacterium tuberculosis* maupun uji sensitivitas berbasis biakan (*phenotypic drug susceptibility testing*/pDST) karena keterbatasan fasilitas laboratorium penunjang di pusat layanan kesehatan kami. Kedua, pemeriksaan molekuler lanjutan yang lebih spesifik seperti *Line Probe Assay* (LPA) atau *Next Generation Sequencing* (NGS) untuk mengidentifikasi mutasi gen *rpoB* pada sampel dengan beban kuman rendah (*trace detected*) juga tidak tersedia.¹⁸

Meskipun demikian, keputusan klinis untuk memberikan regimen Obat Anti Tuberculosis (OAT) lini pertama didasarkan pada rekomendasi WHO untuk populasi pausibasiler tanpa riwayat pengobatan sebelumnya, yang kemudian terbukti valid melalui resolusi klinis dan radiologis yang signifikan selama masa pemantauan rawat jalan pasien.¹⁸

Simpulan

Kasus ini menegaskan tantangan dalam pengelolaan tuberkulosis (TB) paru pada remaja dengan manifestasi hemoptisis dan hasil pemeriksaan Tes Cepat Molekuler (TCM) berupa *rifampicin resistance indeterminate*. Keberhasilan tata laksana pada pasien ini membuktikan bahwa temuan hasil indeterminate pada sampel dengan beban kuman rendah (trace) tidak boleh menunda pengobatan. Integrasi pendekatan klinis, radiologis, serta uji penunjang tambahan seperti tes Mantoux dan LAM TB sangat krusial dalam mempercepat inisiasi Obat Anti Tuberkulosis (OAT) lini pertama fase intensif. Intervensi kausatif yang dipadukan secara agresif bersama terapi simptomatik terbukti efektif menghentikan perdarahan akut, mencegah komplikasi fatal, dan menghasilkan luaran klinis yang optimal.

Daftar Pustaka

1. Kementerian Kesehatan RI. Petunjuk Teknis Tata Laksana Tuberkulosis Anak dan Remaja. Jakarta: Kementerian Kesehatan RI; 2023.
2. Naum R, Speed B. Hemoptysis in Pediatric Patients. *Cureus*. 2019;11(3):1-7.
3. Chakravorty S, Simmons AM, Rowneki M, Parmar H, Cao Y, Ryan J, Banada PP, Deshpande S, Shenai S, Gall A, Glass J, Krieswirth B, Schumacher SG, Nabeta P, Tukvadze N, Rodrigues C, Skrahina A, Tagliani E, Cirillo DM, Davidow A, Denkinger CM, Persing D, Kwiakowski R, Jones M, Alland D. The New Xpert MTB/RIF Ultra: Improving Detection of Mycobacterium tuberculosis and Resistance to Rifampin in an Assay Suitable for Point-of-Care Testing. *mBio*. 2017;8(4):1-12.
4. Menteri Kesehatan RI. Pedoman Nasional Pelayanan Kedokteran Tata Laksana Tuberkulosis. Indonesia: Menteri Kesehatan RI; 2019.
5. Siddalingaiah N, Chawla K, Nagaraja SB, Hazra D. Risk factors for the development of tuberculosis among the pediatric population: a systematic review and meta-analysis. *European journal of pediatrics*. 2023;182(7):3007-3019.
6. Faisal HKP, Yunus F, Rahajoe N. Pediatric Hemoptysis. *J Respir Indones*. 2021;41(3):214–20.
7. Pereira NMD. Clinical profile and outcome of children with tuberculosis in a tertiary care hospital in Mumbai, India. *Sri Lanka J Child Health*. 2019;48(4):338-44.
8. Chiang SS, Graham SM, Schaaf HS, Marais BJ, Sant'Anna CC, Sharma S, Starke JR, Triasih R, Achar J, Amanullah F, Armitage LY, Aurilio RB, Buck WC, Centis R, Chabala C, Cruz AT, Dermes AM, du PK, Enmil A, Furin J, Migliori GB. Clinical standards for drug-susceptible TB in children and adolescents. *Int J Tuberc Lung Dis*. 2023; 27(8):584-98.
9. Lanser L, Fuchs D, Kurz K, Weiss G. Physiology and Inflammation Driven Pathophysiology of Iron Homeostasis-Mechanistic Insights into Anemia of Inflammation and Its Treatment. *Nutrients*. 2021;13(11):3732
10. Rokkam VR, Kileen RB, Kotagiri R. Secondary Thrombocytosis. *StatPearls*; 2024
11. Ghaesani NM, Effendy RR, Wulandari DA. Radiological Findings of Pulmonary Tuberculosis in Children at Dr. Hasan Sadikin General Hospital Bandung 2018-2019. *Althea Medical Journal*. 2021;8(4):198-203.
12. World Health Organization. WHO consolidated guidelines on tuberculosis. Module 5: Management of tuberculosis in children and adolescents. Geneva: World Health Organization; 2022.
13. Seid G, Alemu A, Tsedalu T, Dagne B. Value of urine-based lipoarabinomannan (LAM) antigen tests for diagnosing tuberculosis in children: systematic review and meta-analysis. *IJID Reg*. 2022; 23(4):97-104.
14. Eksa DR. Analisis Komparatif Pemeriksaan Lateral Flow Lipoarabinomannan (Lf-Lam) Dibandingkan Xpert Mtb/Rif pada Pasien Tuberkulosis Paru Dengan Malnutrisi di RSUD Dr. H. Abdul Moeloek Provinsi Lampung [tesis]. Bandar Lampung: Universitas Lampung; 2025

15. Sinulingga CP, Sinaga BYM, Siagian P, Yunita R, Wahyuni AS. Infeksi Bakteri dan Jamur pada Pasien Tuberkulosis Paru dan Pola Uji Sensitivitas Obat. *Afr J Infect Dis.* 2024;19(1):21-28.
16. World Health Organization. Xpert MTB/RIF implementation manual: technical and operational how-to; practical considerations. Geneva: World Health Organization; 2014.
17. Centers for Disease Control and Prevention. Xpert MTB/RIF Assay. CDC;2024.
18. World Health Organization. WHO operational handbook on tuberculosis. Module 3: Diagnosis. Geneva: World Health Organization; 2021.