Efektivitas Penggunaan *Curcuma* sebagai Terapi Suportif Hepatotoksisitas pada Pasien Tuberkulosis di RSUD Prof. Dr. Margono Soekarjo Purwokerto

Effectiveness of Curcuma as Supportive Therapy for Hepatotoxicity in Tuberculosis Patients at Prof. Dr. Margono Soekarjo Regional General Hospital, Purwokerto

Masita Wulandari Suryoputri[1], Firzana Fedya Salsabilla[1], Eva Dania Kosasih[1], Vitis Vini Fera Ratna Utami[1], Nialiana Endah Endriastuti[1]*

[1]Jurusan Farmasi, Fakultas Ilmu-Ilmu Kesehatan, Universitas Jenderal Soedirman, Purwokerto, Indonesia
***Email korespondensi: nialiana@unsoed.ac.id**

ABSTRAK

Tuberkulosis (TB) merupakan penyakit infeksi yang pengobatannya menggunakan Obat Anti Tuberkulosis (OAT) jangka panjang sehingga berisiko menyebabkan hepatotoksisitas yang ditandai dengan peningkatan kadar *aspartate aminotransferase* (AST) dan *alanine aminotransferase* (ALT). *Curcuma* yang mengandung kurkumin berpotensi digunakan sebagai terapi suportif karena memiliki aktivitas hepatoprotektif. Penelitian ini bertujuan menganalisis perbedaan kadar AST dan ALT sebelum dan sesudah pemberian *Curcuma* pada pasien tuberkulosis. Penelitian observasional analitik dengan rancangan retrospektif menggunakan metode *total sampling* dilakukan pada 66 pasien tuberkulosis rawat jalan di RSUD Prof. Dr. Margono Soekarjo Purwokerto periode Januari–Desember 2025. Data dianalisis menggunakan uji *Wilcoxon Signed-Rank Test* dan *Paired Sample T-Test*. Hasil penelitian menunjukkan rerata kadar AST menurun dari 70,07 U/L menjadi 57,43 U/L (18,0%), sedangkan rerata kadar ALT menurun dari 24,74 U/L menjadi 19,34 U/L (21,8%). Hasil uji statistik menunjukkan terdapat perbedaan yang bermakna pada kadar AST dan ALT sebelum dan sesudah pemberian *Curcuma*, dengan nilai $p = 0{,}009$ untuk AST dan $p < 0{,}001$ untuk ALT. Disimpulkan bahwa pemberian *Curcuma* sebagai terapi suportif berhubungan dengan penurunan kadar AST dan ALT, sehingga berpotensi membantu memperbaiki fungsi hati pada pasien tuberkulosis yang mengalami hepatotoksisitas akibat OAT.

Kata kunci: *curcuma*, hepatotoksisitas, obat anti tuberkulosis, tuberkulosis

ABSTRACT

Tuberculosis (TB) remains a major global health problem. Long-term treatment with anti-tuberculosis drugs (ATDs) may induce hepatotoxicity, which is characterized by elevated levels of aspartate aminotransferase (AST) and alanine aminotransferase (ALT). Curcuma, which contains the active compound curcumin, has antioxidant, anti-inflammatory, and hepatoprotective properties and therefore has the potential to be used as a supportive therapy to improve liver function in patients experiencing ATD-induced hepatotoxicity. This study aimed to analyze the differences in AST and ALT levels before and after Curcuma administration in patients with tuberculosis. An analytical observational study with a retrospective design was conducted using a total sampling method involving 66 outpatient tuberculosis patients at Prof. Dr. Margono Soekarjo Regional General Hospital, Purwokerto, from January to December 2025. Data were analyzed using the Paired Sample t-test. The results showed that the mean AST level decreased from 70,07 U/L to 57,43 U/L (18,0%), while the mean ALT level decreased from 24,74 U/L to 19,34 U/L (21,8%). Statistical analysis showed significant differences in AST and ALT levels before and after Curcuma administration, with $p = 0.009$ for AST and $p < 0.001$ for ALT. It can be concluded that Curcuma administration as supportive therapy was associated with decreased AST and ALT levels, suggesting its potential to help improve liver function in tuberculosis patients experiencing OAT-induced hepatotoxicity.

Keywords: anti-tuberculosis drug, curcuma, hepatotoxicity, tuberculosis

PENDAHULUAN

Tuberkulosis (TB) merupakan penyakit infeksi serius yang ditularkan melalui udara yang disebabkan oleh *Mycobacterium tuberkulosis* (Mtb) yang menyerang paru-paru. Tuberkulosis merupakan salah satu penyakit yang menjadi tantangan kesehatan masyarakat yang berkontribusi secara signifikan terhadap angka morbiditas dan mortalitas (Kemenkes RI, 2020). Berdasarkan data *World Health Organization* (WHO) tahun 2024, jumlah kasus baru tuberkulosis di dunia mencapai 10,8 juta. Indonesia menempati peringkat kedua tertinggi di dunia dengan kasus tuberkulosis yakni mencapai 10% dari total kasus global. Berdasarkan data dari Kemenkes RI (2023), jumlah kasus tuberkulosis di Indonesia mencapai 1,09 juta kasus dengan angka kematian mencapai 125.000 kasus. Provinsi Jawa Tengah menempati peringkat keempat dalam jumlah penemuan kasus tuberkulosis tertinggi di Indonesia, yakni mencapai 73.856 kasus. Berdasarkan informasi dari Badan Pusat Statistika (BPS) Jawa Tengah tahun 2024, kasus tuberkulosis di Kabupaten Banyumas menyumbang sebanyak 3,86% dengan angka kematian mencapai 4,7%.

Pengobatan tuberkulosis memerlukan waktu yang relatif lama, yaitu sekitar 6 hingga 9 bulan dan harus dilakukan sesuai dengan prinsip penggunaan kombinasi Obat Anti Tuberkulosis (OAT). OAT terdiri dari dua lini dan tersedia dalam bentuk Kombinasi Dosis Tetap (KDT) dan sediaan lepasan/kombipak. Pengobatan tuberkulosis terbagi menjadi dua tahap yaitu tahap intensif (H/R/Z/E) dan tahap lanjutan (R/H). Pemberian OAT dalam bentuk kombinasi minimal empat jenis obat bertujuan untuk mencegah terjadinya resistensi obat dan meningkatkan keberhasilan terapi (PDPI, 2021). Penggunaan isoniazid, rifampisin, dan pirazinamid pada TB sensitif obat, serta bedaquiline dan pretomanid pada regimen TB resistan obat merupakan penyebab utama hepatotoksisitas akibat OAT. Kejadian hepatotoksisitas ditandai dengan peningkatan kadar enzim *aspartate aminotransferase* (AST) dan *alanine aminotransferase* (ALT) sebagai indikator kerusakan hepatoseluler. Hepatotoksisitas masih menjadi masalah klinis dalam pengobatan tuberkulosis dan dipengaruhi oleh beberapa faktor risiko di antaranya usia lanjut, jenis kelamin, konsumsi alkohol, dan status gizi yang buruk. Kejadian hepatotoksisitas berpotensi menyebabkan penghentian sementara

atau modifikasi regimen OAT sehingga diperlukan pemantauan fungsi hati secara berkala selama pengobatan. Oleh karena itu, diperlukan terapi suportif yang aman dan efektif untuk melindungi fungsi hati selama terapi tuberkulosis, salah satunya melalui penggunaan terapi suportif seperti *Curcuma* yang memiliki aktivitas hepatoprotektor, antioksidan, dan antiinflamasi (Mereškevičienė & Danila, 2025; Prakoso et al., 2021).

Curcuma (*Curcuma xanthorrhiza Roxb.*) mengandung kurkuminoid dan minyak atsiri yang berpotensi mendukung dalam penatalaksanaan tuberkulosis. *Curcuma* memiliki keunggulan pada sifat gastroprotektor, hepatoprotektor, dan dapat mengurangi kerusakan oksidatif akibat efek samping OAT. Beberapa penelitian melaporkan bahwa pemberian *Curcuma* mampu menurunkan kadar AST dan ALT pada pasien tuberkulosis yang mengalami hepatotoksisitas. Namun, bukti klinis mengenai perubahan fungsi hati setelah pemberian *Curcuma* pada praktik pelayanan kesehatan di Indonesia masih terbatas. Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan untuk menganalisis perubahan kadar AST dan ALT sebelum dan sesudah pemberian *Curcuma* sebagai terapi suportif pada pasien tuberkulosis yang mengalami hepatotoksisitas akibat penggunaan OAT (Prakoso et al., 2021; Sari et al., 2025).

RSUD Prof. Dr. Margono Soekarjo Purwokerto merupakan rumah sakit rujukan utama di wilayah Banyumas dan sekitarnya yang aktif menangani pasien tuberkulosis, termasuk pasien yang menjalani terapi OAT dan mengalami peningkatan kadar enzim hati. Berdasarkan studi pendahuluan, ditemukan pasien tuberkulosis yang memperoleh *Curcuma* sebagai terapi suportif selama menjalani pengobatan OAT dan mengalami gangguan fungsi hati yang ditandai dengan peningkatan kadar AST dan ALT. Kondisi tersebut menunjukkan perlunya pemantauan fungsi hati untuk mengetahui perubahan kondisi hepatoseluler selama terapi. Namun, perubahan kadar AST dan ALT setelah pemberian *Curcuma* pada pasien tuberkulosis di RSUD Prof. Dr. Margono Soekarjo Purwokerto belum diketahui secara lebih spesifik. Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan untuk menganalisis perbedaan kadar AST dan ALT sebelum dan sesudah pemberian *Curcuma* pada pasien tuberkulosis yang menjalani terapi OAT di RSUD Prof. Dr. Margono Soekarjo Purwokerto. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan gambaran mengenai penggunaan *Curcuma* sebagai terapi suportif serta menjadi bahan pertimbangan dalam pemantauan dan pengelolaan gangguan fungsi hati pada pasien tuberkulosis selama menjalani terapi OAT.

METODE PENELITIAN

Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini berlangsung selama delapan bulan, yaitu mulai November 2025 hingga Juni 2026. Pengambilan data dilakukan pada bulan Februari – April 2026 dengan menggunakan data rekam medis pasien tuberkulosis yang memenuhi dalam kriteria inklusi dan eksklusi. Rekam medis yang digunakan berasal dari pasien tuberkulosis yang menjalani pengobatan pada periode Januari – Desember 2025 di RSUD Prof. Dr. Margono Soekarjo Purwokerto.

Instrumen Penelitian

Instrumen yang digunakan pada penelitian ini meliputi rekam medis pasien di RSUD Prof. Dr. Margono Soekarjo sebagai sumber data serta *Case Report Form* (CRF) yang dibuat dalam bentuk tabel untuk pencatatan data penelitian.

Teknik Pengumpulan Sampel

Teknik pengumpulan sampel yang digunakan adalah *total sampling* dengan mempertimbangkan kriteria inklusi dan eksklusi. Data yang memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi kemudian dicatat pada lembar CRF untuk dianalisis. Berdasarkan data rekam medis di RSUD Prof. Dr. Margono Soekarjo, terdapat 1174 pasien rawat jalan dengan diagnosis tuberkulosis pada periode Januari–Desember 2025. Kemudian diperoleh sebanyak 66 pasien yang memenuhi kriteria inklusi sebagai sampel penelitian dan 1108 pasien tidak diikutsertakan karena tidak memenuhi kriteria

penelitian dalam pengambilan data.

Analisis Data Penelitian

Analisis data dilakukan dengan menggunakan statistik univariat dan bivariat. Analisis univariat menggunakan tabel distribusi frekuensi (n) dan persentase (%) berdasarkan karakteristik pasien meliputi jenis kelamin, usia, jenis TB, regimen OAT, serta penyakit penyerta (komorbid). Analisis bivariat menggunakan *Wilcoxon Signed-Rank Test* dan *Paired Sample T-Test* karena data bersifat berpasangan.

Persetujuan Etik

Penelitian ini telah memperoleh pesetujuan etik dari dari Komisi Etik Penelitian Kesehatan (KEPK), Fakultas Ilmu-Ilmu Kesehatan, Universitas Jenderal Soedirman dengan nomor surat B/57/UN23.13/PT.00/2026 pada tanggal 12 Januari 2026 dan direktur rumah sakit dengan nomor surat 000.9.2/01584 pada tanggal 26 Januari 2026, serta telah dilakukan uji kelayakan etik dan telah disetujui oleh Komisi Etik RSUD Prof. Dr. Margono Soekarjo Purwokerto dengan nomor surat 000.9.2/01591 pada tanggal 26 Januari 2026.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakteristik Pasien

Pengumpulan data karakteristik pasien berjumlah 66 orang meliputi 60 pasien TB-SO dan 6 pasien TB-RO. Karakteristik pasien dalam penelitian ini meliputi jenis kelamin, usia, jenis tuberkulosis, regimen OAT, serta adanya penyakit penyerta yang disajikan dalam bentuk tabel frekuensi (n) dan persentase (%).

Tabel 1. Gambaran Karakteristik Pasien

No	Karakteristik	TB-SO		TB-RO	
		Frekuensi (n=60)	Persentase (%)	Frekuensi (n=6)	Persentase (%)
1.	Jenis Kelamin				
	Laki-Laki	35	58,3%	6	100%
	Perempuan	25	41,7%	0	0%
2.	Usia				
	18-25 tahun	4	6,6%	0	0%
	26-35 tahun	11	18,3%	1	16,7%
	36-45 tahun	11	18,3%	2	33,3%
	46-55 tahun	3	5,0%	1	16,7%
	56-65 tahun	13	21,7%	2	33,3%
	>65 tahun	18	30,0%	0	0%
3.	Jenis TB				
	TB Paru	45	75,0%	6	100%
	TB Extraparu	15	25,0%	0	0%
4.	Regimen OAT				
	KDT	28	46,7%	0	0%
	RHZE/RH	32	53,3%	0	0%
	MDR	0	0%	6	100%
5.	Penyakit Penyerta				
	Dengan penyakit penyerta	37	61,7%	5	83,3%
	Tanpa penyakit penyerta	23	38,3%	1	16,7%

Berdasarkan Tabel 1, sebagian besar pasien merupakan pasien TB Sensitif Obat (TB-SO), yaitu sebanyak 60 pasien (90,9%), sedangkan pasien TB Resisten Obat (TB-RO) berjumlah 6 pasien (9,1%). Hasil ini sejalan dengan penelitian Sandi et al. (2025) yang melaporkan dominasi pasien TB-SO dibandingkan TB-RO. Proporsi TB-SO yang lebih tinggi menunjukkan bahwa sebagian besar

pasien dalam penelitian ini masih sensitif terhadap OAT lini pertama. Berdasarkan jenis kelamin, pasien laki-laki lebih banyak dibandingkan perempuan pada penelitian ini, yaitu 41 pasien (62,1%) dan perempuan berjumlah 25 pasien (37,9%). Kondisi ini dapat dipengaruhi oleh faktor paparan lingkungan kerja, kebiasaan merokok dan konsumsi alkohol, serta perbedaan respons imun yang dipengaruhi oleh faktor hormonal dan genetik (Humayun et al., 2022; Sari et al., 2025; Sidoretno et al., 2025). Berdasarkan karakteristik usia, pasien TB-SO paling banyak berada pada kelompok usia >65 tahun, yaitu 18 pasien (30,0%), sedangkan pada kelompok TB-RO jumlah terbanyak ditemukan pada kelompok usia 36–45 tahun dan 56–65 tahun, masing-masing sebanyak 2 pasien (33,3%). Tingginya proporsi pasien usia lanjut dapat berkiatan dengan penurunan fungsi imun dan kapasitas metabolisme organ, termasuk hati yang dapat meningkatkan kerentanan terhadap tuberkulosis dan efek samping pengobatan (Sari et al., 2025). Penelitian ini dibatasi pada pasien berusia ≥18 tahun karena karakteristik tuberkulosis pada anak berbeda dengan dewasa, termasuk jumlah bakteri yang cenderung lebih rendah dan pola penularan yang umumnya berkaitan dengan kontak erat dengan pasien dewasa (Siddalingaiah et al., 2023).

Karakteristik pasien selanjutnya dapat dilihat berdasarkan lokasi anatomis tuberkulosis, regimen OAT, dan keberadaan penyakit penyerta. Pengklasifikasian tuberkulosis berdasarkan lokasi anatomisnya dibagi menjadi tuberkulosis paru dan tuberkulosis ekstraparu. Tuberkulosis paru mendominasi pada kelompok TB-SO sebanyak 45 pasien (75,0%) dan seluruh pasien TB-RO sebanyak 6 pasien (100%), sedangkan tuberkulosis ekstraparu ditemukan pada 15 pasien TB-SO (25,0%). Dominasi tuberkulosis paru juga dilaporkan pada penelitian sebelumnya, yang menunjukkan bahwa kasus tuberkulosis paru lebih banyak dibandingkan tuberkulosis ekstraparu (Alif et al., 2023; Talarima et al., 2021). Berdasarkan regimen OAT, pasien TB-SO paling banyak menggunakan regimen kombipak 2RHZE/4RH sebanyak 32 pasien (53,3%), diikuti KDT sebanyak 28 pasien (46,7%). Sementara itu, seluruh pasien TB-RO sejumlah 6 pasien (100%) menggunakan regimen OAT MDR. Perbedaan regimen tersebut berkaitan dengan status kepekaan obat, di mana TB-SO umumnya ditangani menggunakan OAT lini pertama, sedangkan TB-RO memerlukan regimen khusus yang disesuaikan dengan pola resistensi obat (Kemenkes RI, 2020). Selain itu, penyakit penyerta ditemukan pada 42 pasien (63,4%), sedangkan 24 pasien (36,6%) tidak memiliki penyakit penyerta. Penyakit penyerta dapat memperburuk kondisi klinis, meningkatkan risiko komplikasi, serta memengaruhi toleransi dan keamanan terapi tuberkulosis. Oleh karena itu, keberadaan penyakit penyerta perlu menjadi perhatian dalam pemantauan pasien selama menjalani pengobatan (Wang et al., 2025).

Penyakit penyerta yang banyak ditemukan adalah dispepsia, yaitu sebanyak 7 pasien (10,7%). Dispepsia merupakan kondisi berupa nyeri atau rasa tidak nyaman pada perut bagian atas yang dapat bersifat kronis maupun persisten (PGI, 2021). Dispepsia dapat dibedakan menjadi dispepsia organik yang berkaitan dengan kelainan struktural, seperti gastritis dan tukak lambung, serta dispepsia fungsional yang ditandai dengan gejala rasa penuh setelah makan, cepat kenyang, nyeri epigastrium, atau sensasi terbakar. Dispepsia fungsional terdiri atas *Postprandial Distress Syndrome* (PDS) dan *Epigastric Pain Syndrome* (EPS). Pada pasien tuberkulosis, gejala dispepsia juga dapat dipicu oleh penggunaan OAT, terutama pada fase awal pengobatan yang umumnya ditandai dengan keluhan mual maupun muntah setelah mengonsumsi obat. Oleh karena itu, kejadian dispepsia pada pasien tuberkulosis diduga berkaitan dengan efek samping terapi OAT (Latif et al., 2025).

Penyakit penyerta lain yang ditemukan dalam penelitian ini adalah diabetes melitus dan hipertensi, masing-masing sebanyak 4 pasien (6,1%). Diabetes melitus merupakan penyakit metabolik yang ditandai oleh hiperglikemia akibat gangguan sekresi atau kerja insulin (PERKENI, 2021). Kondisi hiperglikemia yang tidak terkontrol dapat meningkatkan kerentanan terhadap infeksi tuberkulosis dan berpotensi mempersulit diagnosis serta tata laksana karena dapat memperlambat konversi kultur sputum dan meningkatkan risiko interaksi maupun efek samping obat (Anita & Sari, 2022; Kemenkes RI, 2020; Wahidah et al., 2024). Sementara itu, hipertensi merupakan kondisi

peningkatan tekanan darah yang dapat meningkatkan risiko penyakit kardiovaskular (Kemenkes RI, 2021). Hipertensi juga dilaporkan cukup sering ditemukan pada pasien tuberkulosis dan dapat berkaitan dengan peningkatan kerentanan terhadap infeksi serta potensi interaksi obat antihipertensi dengan OAT, khususnya rifampisin, sehingga diperlukan pemantauan kondisi klinis dan fungsi organ selama terapi (Cristine et al., 2025; Tan et al., 2025).

Pola Penggunaan OAT Pasien Tuberkulosis

Menurut Kemenkes RI (2020), OAT dikelompokkan menjadi dua jenis, yaitu OAT Kombinasi Dosis Tetap (KDT) dan OAT lepasan/kombipak. OAT dalam bentuk KDT direkomendasikan sebagai pilihan utama pengobatan TB-SO karena dalam satu tablet tersebut sudah mencakup empat kandungan obat sehingga dapat menurunkan risiko resistensi, meningkatkan kepatuhan pasien, serta menjamin efektivitas terapi melalui pemberian dosis yang disesuaikan dengan berat badan.

Tabel 2. Pola Penggunaan OAT

Penggunaan Obat	Frekuensi (n=66)	Persentase (%)
Regimen Pengobatan Sensitif Obat		
KDT (Kombinasi Dosis Tetap)	28	42,5%
Etambutol + Isoniazid	3	4,5%
Rifampisin + Etambutol + Isoniazid	25	37,8%
Rifampisin + Etambutol + Isoniazid + Pirazinamid	4	6,1%
Regimen Pengobatan Resisten Obat		
BPaLM (Bedaquilin, Pretomanid, Linezolid, Moxifloxacin)	4	6,1%
Jangka Panjang (Cycloserine, Clofazimine, Levofloxacin)	2	3,0%
Total	**66**	**100%**

Hasil uji kepekaan obat menunjukkan bahwa sebagian besar pasien termasuk dalam kelompok TB-SO sebanyak 60 pasien (90,9%), sedangkan kelompok TB-RO sebanyak 6 pasien (9,1%). Klasifikasi tuberkulosis berdasarkan hasil uji kepekaan obat berperan penting dalam menentukan regimen terapi. Resistensi obat meliputi *Mono Resistant* (MR), *Poly Resistant* (PR), *Multidrug Resistant* (MDR), *Extensively Drug Resistant* (TB-XDR), dan *Rifampicin Resistant* (RR) sesuai dengan pola resistensi terhadap OAT (Kemenkes RI, 2020). Berdasarkan Tabel 2, sebagian besar pasien menggunakan regimen TB-SO, dengan KDT sebagai regimen terbanyak, yaitu 28 pasien (42,4%), diikuti kombinasi rifampisin, etambutol, dan isoniazid sebanyak 25 pasien (37,8%). Sementara itu, pada kelompok TB-RO, regimen yang digunakan meliputi BPaLM pada 4 pasien (6,1%) dan regimen jangka panjang pada 2 pasien (3,0%). Dominannya penggunaan regimen TB-SO menunjukkan bahwa sebagian besar pasien dalam penelitian ini menerima terapi lini pertama sesuai standar pengobatan. Perbedaan pola resistensi dan penggunaan regimen OAT dapat dipengaruhi oleh berbagai faktor, termasuk pengetahuan dan kepatuhan pasien, ketepatan regimen terapi, usia, jenis kelamin, status gizi, kondisi psikologis, kebiasaan merokok, status ekonomi, serta penyakit penyerta seperti penyakit paru dan diabetes melitus (Wahidah et al., 2024; Wuritimur & Kainama, 2025).

Pola Penggunaan *Curcuma*

Pola penggunaan *Curcuma* dianalisis untuk menggambarkan pemberian terapi suportif pada pasien tuberkulosis dengan hepatotoksisitas akibat OAT, meliputi regimen OAT, kombinasi terapi, dan dosis *Curcuma*. Kandungan kurkumin dalam *Curcuma* memiliki aktivitas antioksidan dan hepatoprotektif yang berpotensi melindungi hepatosit dari kerusakan akibat obat hepatotoksik, terutama isoniazid, rifampisin, dan pirazinamid, sehingga dapat mendukung perbaikan fungsi hati dan keberlanjutan terapi tuberkulosis (Mereškevičienė & Danila, 2025; Prakoso et al., 2021).

Tabel 3. Pola Penggunaan OAT dan *Curcuma* pada Pasien Tuberkulosis Sensitif Obat (TB-SO)

No	Penggunaan Obat	Frekuensi (n=60)	Persentase (%)
1.	2 KDT + *Curcuma* 20 mg	7	11,7%
2.	4 KDT + *Curcuma* 20 mg	21	35,0%
3.	Etambutol 500 mg + Isoniazid 100 mg + *Curcuma* 20 mg	1	1,7%
4.	Etambutol 500 mg + Isoniazid 300 mg + *Curcuma* 20 mg	2	3,3%
5.	Rifampisin 450 mg + Etambutol 500 mg + Isoniazid 300 mg + *Curcuma* 20 mg	19	31,6%
6.	Rifampisin 600 mg + Etambutol 500 mg + Isoniazid 300 mg + *Curcuma* 20 mg	6	10,0%
7.	Rifampisin 450 mg + Etambutol 500 mg + Isoniazid 300 mg + Pirazinamid 500 mg + *Curcuma* 20 mg	3	5,0%
8.	Rifampisin 600 mg + Etambutol 500 mg + Isoniazid 300 mg + Pirazinamid 1000 mg + *Curcuma* 20 mg	1	1,7%
	Total	**60**	**100%**

Berdasarkan Tabel 3, kombinasi terapi yang paling banyak digunakan pada pasien TB-SO adalah 4 KDT dan *Curcuma* 20 mg pada 21 pasien (35,0%), diikuti kombinasi rifampisin 450 mg, etambutol 500 mg, isoniazid 300 mg, dan *Curcuma* 20 mg pada 19 pasien (31,6%). Dominannya penggunaan regimen KDT menunjukkan bahwa sebagian besar pasien menjalani fase intensif pengobatan tuberkulosis, yaitu dengan kombinasi rifampisin, isoniazid, pirazinamid, dan etambutol yang memiliki risiko hepatotoksisitas lebih tinggi dibandingkan fase lanjutan. Penggunaan KDT sesuai dengan regimen standar 2RHZE/4RH dan memiliki keuntungan dalam mengurangi jumlah tablet, meminimalkan kesalahan dosis, serta meningkatkan kepatuhan pasien (Fortuna et al., 2022; PDPI, 2021).

Pada fase intensif, pasien memperoleh OAT dalam bentuk KDT RHZE yang setiap tabletnya mengandung rifampisin 150 mg, isoniazid 75 mg, pirazinamid 400 mg, dan etambutol 275 mg. Selanjutnya, pada fase lanjutan digunakan KDT RH yang setiap tablet mengandung rifampisin 150 mg dan isoniazid 75 mg. OAT diberikan setiap hari dengan jumlah tablet yang disesuaikan berdasarkan berat badan pasien sesuai dengan pedoman standar yang ada. Tingginya penggunaan KDT pada pengobatan tuberkulosis, sesuai dengan pedoman PDPI (2021) yang menetapkan regimen standar pengobatan TB-SO berupa 2RHZE/4RH. Hasil penelitian ini sejalan dengan Fortuna et al. (2022) yang melaporkan bahwa pola penggunaan OAT dalam bentuk KDT mencapai 89% pada pasien tuberkulosis baru, sedangkan penggunaan OAT kombipak atau lepasan hanya sebesar 11%. Penggunaan KDT lebih diutamakan karena mengombinasikan beberapa obat antituberkulosis dalam satu tablet, sehingga dapat mengurangi beban jumlah tablet yang harus dikonsumsi pasien, meminimalkan kesalahan dosis, meningkatkan kepatuhan pasien, serta menurunkan risiko monoterapi yang dapat menyebabkan resistensi obat. Selain itu, penggunaan KDT terbukti mendukung keberhasilan terapi dibandingkan penggunaan OAT dalam bentuk kombipak atau lepasan.

Tabel 4. Pola Penggunaan OAT dan *Curcuma* pada Pasien Tuberkulosis Resisten Obat (TB-RO)

No	Penggunaan Obat	Frekuensi (n=6)	Persentase (%)
1.	BPaLM (Bedaquilin 100 mg, Pretomanid 200 mg, Linezolid 600 mg, Moxifloxacin 400 mg, VIT B6 50 mg) + *Curcuma* 20 mg	4	66,6%
2.	Jangka Panjang (Cycloserine 250 mg, Clofazimine 100 mg, Levofloxacin 500 mg, VIT B6 50 mg) + *Curcuma* 20 mg	1	16,7%
3.	Jangka Panjang (Cycloserine 250 mg, Clofazimine 100 mg, Levofloxacin 500 mg, VIT B6 50 mg, Etambutol 400 mg) + *Curcuma* 20 mg	1	16,7%
	Total	**6**	**100%**

Berdasarkan Tabel 4, regimen yang paling banyak digunakan pada pasien TB-RO adalah

BPaLM, yaitu pada 4 pasien (66,7%) yang terdiri atas atas kombinasi bedaquilin 100 mg, pretomanid 200 mg, linezolid 600 mg, moxifloxacin 400 mg, vitamin B6 50 mg, serta *Curcuma* 20 mg sebagai terapi suportif. Penggunaan regimen ini sesuai dengan rekomendasi Kemenkes RI (2024) sebagai salah satu regimen pilihan utama untuk MDR/RR-TB dibandingkan regimen jangka panjang (18–20 bulan) karena memiliki durasi pengobatan yang lebih singkat. Sementara itu, regimen OAT jangka panjang ditemukan pada 2 pasien (23,4%). Regimen tersebut terdiri atas dua kombinasi, yaitu cycloserine 250 mg, clofazimine 100 mg, levofloxacin 500 mg, vitamin B6 50 mg, dan *Curcuma* 20 mg pada 1 pasien (16,7%), serta kombinasi cycloserine 250 mg, clofazimine 100 mg, levofloxacin 500 mg, vitamin B6 50 mg, etambutol 400 mg, dan *Curcuma* 20 mg pada 1 pasien (16,7%). Penggunaan regimen jangka panjang umumnya diberikan pada pasien yang tidak memenuhi kriteria untuk regimen BPaLM atau memiliki kondisi klinis tertentu yang memerlukan penyesuaian terapi sesuai pedoman standar (Kemenkes RI, 2024).

Hasil penelitian juga menunjukkan bahwa seluruh pasien memperoleh *Curcuma* dengan dosis yang sama, yaitu 20 mg. Keseragaman dosis tersebut mengindikasikan adanya pola penggunaan yang relatif konsisten di RSUD Prof. Dr. Margono Soekarjo dalam penanganan hepatotoksisitas akibat OAT. Penggunaan dosis yang seragam kemungkinan berkaitan dengan ketersediaan sediaan *Curcuma* dalam formularium rumah sakit serta pertimbangan klinis dokter dalam pemberian terapi suportif. Selain memudahkan standarisasi terapi, penggunaan dosis yang seragam juga memungkinkan evaluasi perubahan fungsi hati selama terapi berlangsung (Simanullang et al., 2025). Sementara itu, pada regimen TB-RO yang mengandung cycloserine, dosis piridoksin yang digunakan lebih tinggi, yaitu 50 mg untuk setiap pemberian 250 mg cycloserine. Dosis yang lebih tinggi diperlukan karena cycloserine bekerja sebagai antagonis piridoksin sehingga meningkatkan risiko neurotoksisitas apabila tidak disertai suplementasi vitamin B6 yang adekuat (Kemenkes RI, 2024).

Meskipun regimen OAT yang digunakan berbeda antara pasien TB-SO dan TB-RO, seluruh pasien dalam penelitian ini memperoleh *Curcuma* 20 mg sebagai terapi suportif. Pemberian *Curcuma* ditujukan membantu melindungi hepatosit dari efek hepatotoksik OAT, sehingga dapat mengurangi gangguan fungsi hati dan mendukung keberlangsungan pengobatan tuberkulosis. Dalam penanganan hepatotoksisitas, suplemen hepatoprotektif yang berasal dari bahan alami, salah satunya *Curcuma* sering digunakan karena memiliki profil keamanan yang baik dan relatif tidak menimbulkan efek samping. Berdasarkan penelitian Basir et al. (2021) pada kasus hepatotoksisitas berat, penghentian sementara OAT yang disertai pemberian suplemen herbal dapat memberikan hasil yang cukup efektif dalam menurunkan derajat hepatotoksisitas. Selain itu, Mahayanti & Sudarsana (2022) melaporkan bahwa suplementasi *Curcuma* mampu menurunkan kadar AST dan ALT pada pasien tuberkulosis setelah minimal empat minggu terapi. Penurunan kadar enzim hati tersebut menunjukkan adanya perbaikan kondisi hepatoseluler akibat hepatotoksisitas OAT. Dengan demikian, *Curcuma* berpotensi membantu mempertahankan fungsi hati sehingga pasien dapat melanjutkan terapi tuberkulosis tanpa penghentian pengobatan akibat gangguan fungsi hati.

Tabel 5. Distribusi Dosis Harian Penggunaan *Curcuma* pada Pasien Tuberkulosis

Dosis *Curcuma* Per Hari Setiap Pasien	Frekuensi (n=66)	Persentase (%)
20 mg (terbagi dalam satu dosis)	36	54,6%
40 mg (terbagi dalam dua dosis)	14	21,2%
60 mg (terbagi dalam tiga dosis)	16	24,2%
Total	**66**	**100%**

Berdasarkan Tabel 5, dosis harian *Curcuma* yang paling banyak digunakan adalah 20 mg pada 36 pasien (54,6%), diikuti dosis 60 mg pada 16 pasien (24,2%) dan 40 mg pada 14 pasien (21,2%). Variasi dosis tersebut menunjukkan adanya perbedaan pola pemberian terapi suportif yang kemungkinan disesuaikan dengan kondisi klinis pasien dan regimen OAT yang digunakan. *Curcuma*

mengandung kurkuminoid yang memiliki aktivitas antioksidan, antiinflamasi, dan hepatoprotektif sehingga berpotensi melindungi hepatosit dari kerusakan akibat OAT, terutama isoniazid, rifampisin, dan pirazinamid (Wahyudi et al., 2025). Selain berpotensi memperbaiki fungsi hati, *Curcuma* juga dapat membantu mengurangi gangguan saluran cerna dan meningkatkan nafsu makan, yang selanjutnya dapat mendukung perbaikan status gizi serta toleransi pasien terhadap terapi OAT jangka panjang (Hermawan et al., 2025; Ramadani et al., 2024). Dengan demikian, penggunaan *Curcuma* sebagai terapi suportif berpotensi memberikan manfaat dalam mendukung pemulihan fungsi hati dan kondisi klinis pasien tuberkulosis selama menjalani pengobatan.

Perubahan Gambaran Fungsi Hati

Aspartate Aminotransferase (AST) dan *Alanine Aminotransferase* (ALT) merupakan enzim transaminase yang digunakan sebagai biomarker untuk menilai kerusakan hepatoseluler. Kerusakan atau nekrosis hepatosit dapat menyebabkan pelepasan kedua enzim tersebut ke dalam sirkulasi darah sehingga kadar AST dan ALT meningkat. ALT memiliki spesifisitas yang lebih tinggi terhadap jaringan hati, sedangkan AST juga dapat ditemukan pada jaringan lain, seperti jantung, otot rangka, dan ginjal. Oleh karena itu, pemantauan kadar AST dan ALT penting dilakukan pada pasien tuberkulosis yang menjalani terapi OAT untuk mendeteksi hepatotoksisitas serta mengevaluasi perubahan fungsi hati selama pengobatan (Thakur et al., 2024).

Tabel 6. Hasil Uji Statistik

Parameter	n	Mean ± SD		*p-value* Uji Normalitas *Shapiro Wilk*	Uji Statistik	*p-value*
		Sebelum	Sesudah			
AST	60	70,07 ± 23,26	57,43 ± 6,18	0,017	*Wilcoxon Signed-Rank Test*	0,009
ALT	60	24,74 ± 24,32	19,34 ± 7,71	0,660	*Paired Sample T-Test*	< 0,001

Berdasarkan Tabel 6, rerata kadar AST menurun dari 70,07 U/L sebelum pemberian *Curcuma* menjadi 57,43 U/L setelah pemberian *Curcuma*, sedangkan kadar ALT menurun dari 24,74 U/L menjadi 19,34 U/L. Penurunan rerata kadar AST sebesar 12,64 U/L (18,0%) dan ALT sebesar 5,40 U/L (21,8%). Setelah pemberian *Curcuma*, rerata kadar AST dan ALT berada dalam rentang nilai normal yang mengindikasikan adanya perbaikan kadar enzim hati dan berkurangnya gangguan fungsi hati selama pengobatan. Nilai simpangan baku (SD) yang lebih besar sebelum pemberian *Curcuma* menunjukkan adanya variasi kadar enzim hati yang cukup tinggi antar pasien. Hasil nilai simpangan baku (SD) pada kedua parameter menurun yang mengindikasikan bahwa kadar AST dan ALT pasien menjadi lebih homogen.

Analisis data dalam penelitian ini menggunakan analisis univariat dan bivariat dengan menggunakan uji normalitas data dilakukan pada variabel penelitian menggunakan uji *Shapiro-Wilk* terhadap selisih nilai AST dan ALT sebelum dan sesudah pemberian *Curcuma*. Uji *Shapiro-Wilk* digunakan untuk melihat normalitas data dan dikarenakan jumlah sampel penelitian kurang dari 100 dan dinilai lebih sensitif dalam mendeteksi distribusi data dibandingkan uji normalitas lainnya. Hasil uji menunjukkan bahwa kadar AST sebelum dan sesudah pemberian *Curcuma* tidak berdistribusi normal (p = 0,017), sedangkan kadar ALT berdistribusi normal (p = 0,660). Berdasarkan hasil tersebut, analisis perbedaan kadar sebelum dan sesudah pemberian *Curcuma* dilakukan menggunakan *Wilcoxon Signed-Rank Test* untuk AST dan *Paired Sample T-Test* untuk ALT. Hasil uji menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang bermakna secara statistik pada kadar AST (p = 0,009) dan ALT (p < 0,001) sebelum dan sesudah pemberian *Curcuma* (p < 0,05). Temuan ini menunjukkan bahwa pemberian *Curcuma* berhubungan dengan penurunan kadar enzim hati pada pasien tuberkulosis yang

mengalami hepatotoksisitas akibat penggunaan OAT.

Secara klinis, penurunan kadar AST dan ALT menunjukkan adanya perbaikan kondisi hepatoseluler selama pengobatan tuberkulosis. Menurunnya kadar kedua enzim tersebut mengindikasikan bahwa proses inflamasi dan cedera hepatosit akibat efek hepatotoksisitas OAT semakin berkurang. Perbaikan fungsi hati penting dalam mendukung keberlanjutan terapi, meningkatkan toleransi pasien terhadap terapi, serta menurunkan risiko komplikasi hepatotoksisitas yang lebih berat karena gangguan fungsi hati dapat menyebabkan penghentian sementara atau penyesuaian regimen OAT (Farzaei et al., 2018; Mahayanti & Sudarsana, 2022). Namun, penurunan kadar AST dan ALT dalam penelitian ini tidak dapat sepenuhnya dikaitkan dengan pemberian *Curcuma* sebagai terapi suportif. Perbaikan kadar enzim hati kemungkinan juga dapat dipengaruhi oleh perubahan regimen OAT dari fase intensif ke fase lanjutan. Ketika pirazinamid tidak lagi diberikan, menyebabkan paparan terhadap obat yang berpotensi hepatotoksik menjadi lebih rendah. Berkurangnya paparan terhadap obat hepatotoksik tersebut memungkinkan proses inflamasi dan kerusakan hepatosit berangsur membaik, sehingga kadar AST dan ALT mengalami penurunan. Oleh karena itu, perbaikan fungsi hati pada penelitian ini diduga merupakan hasil dari kombinasi efek hepatoprotektif *Curcuma* sebagai terapi suportif dan berkurangnya paparan OAT hepatotoksik selama fase lanjutan pengobatan tuberkulosis (Nahid et al., 2016).

Hasil ini sejalan dengan penelitian Sari et al. (2025) yang menunjukkan bahwa pemberian tablet *Curcuma* memberikan pengaruh signifikan terhadap kadar AST, ALT, dan bilirubin ($p < 0,05$). Pemberian *Curcuma* berperan dalam memperbaiki kondisi hepatoseluler yang ditandai dengan penurunan kadar AST dan ALT akibat kerusakan yang dipicu oleh terapi OAT. Hasil serupa juga dilaporkan oleh Basir et al. (2021) yang menemukan adanya penurunan kadar AST dan ALT secara signifikan pada pasien tuberkulosis setelah pemberian suplemen *Curcuma* selama empat minggu sebagai terapi pendamping. Penurunan kadar enzim transaminase tersebut mengindikasikan berkurangnya tingkat kerusakan sel hati serta membaiknya fungsi hepatik pasien. Melalui efek hepatoprotektif tersebut, *Curcuma* berpotensi digunakan sebagai terapi suportif guna meminimalkan risiko serta tingkat keparahan hepatotoksisitas, menstimulasi peningkatan berat badan, serta mengoptimalkan toleransi pasien terhadap pengobatan jangka panjang OAT. Di sisi lain, penurunan biomarker fungsi hati ini juga dipengaruhi oleh usia pasien, komorbiditas, polifarmasi, tingkat kepatuhan pasien, serta gaya hidup pasien (Molla et al., 2021).

KESIMPULAN

Terdapat perbedaan kadar AST dan ALT pada pasien tuberkulosis sebelum dan sesudah pemberian *Curcuma* di RSUD Prof. Dr. Margono Soekarjo Purwokerto. Rerata kadar AST menurun dari 70,07 U/L menjadi 57,43 U/L dengan penurunan sebesar 12,64 U/L (18,0%), sedangkan rerata kadar ALT menurun dari 24,74 U/L menjadi 19,34 U/L dengan penurunan sebesar 5,40 U/L (21,8%). Hasil analisis menunjukkan perbedaan yang bermakna secara statistik pada kadar AST berdasarkan uji *Wilcoxon Signed-Rank Test* ($p = 0,009$) dan kadar ALT berdasarkan *Paired Sample T-Test* ($p < 0,001$). Temuan ini menunjukkan bahwa pemberian *Curcuma* berhubungan dengan penurunan kadar AST dan ALT pada pasien tuberkulosis yang mengalami peningkatan enzim hati selama penggunaan OAT.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat (LPPM) Universitas Jenderal Soedirman atas pembiayaan penelitian ini melalui Hibah Penelitian Skim Penerapan Ipteks dengan nomor kontrak : 13.588/UN23.34/PT.01.00/IV/2026

DAFTAR PUSTAKA

Alif, R., Bagaskara, A., & Peristiowati, Y. (2023). Kajian Deskriptif Epidemiologi kejadian Tuberculosis di Puskesmas Mojo Dinas Kesehatan Kabupaten Kediri. *Journal of Community Engagement in Health*, *6*(1), 99–105. https://doi.org/10.30994/jceh.v6i1.470

Anita, N., & Sari, R. P. (2022). Faktor-Faktor Kesembuhan Penderita TB Paru Dengan Penyakit Penyerta Diabetes Melitus. *Adi Husada Nursing Journal*, *7*(2), 51. https://doi.org/10.37036/ahnj.v7i2.197

Basir, H., Thahir, Z., & Utari, F. T. (2021). Evaluasi Penggunaan Obat Tuberkulosis Pada Pasien Rawat Jalan Dengan Diagnosa Tuberkulosis Paru Di Klinik Rakyat Kota Makassar Tahun 2019. *Jurnal Kesehatan Yamasi Makassar*, 5(1), 50.

Badan Pusat Statistik. (2024). *Kasus Penyakit Menurut Kabupaten/Kota dan Jenis Penyakit di Provinsi Jawa Tengah Tahun 2024*. https://jateng.bps.go.id/en/statistics-table/3/YTA1Q1ptRmhUMEpXWTBsQmQyZzBjVzgwUzB4aVp6MDkjMw==/kasus-penyakit-menurut-kabupaten-kota-dan-jenis-penyakit-di-provinsi-jawa-tengah--2023.html

Chistine, J., Aman, W. S., & Setiawan, A. (2025). Tuberkulosis Paru pada Tenaga Kesehatan dengan Komorbid Hipertensi. *KEWINUS: Jurnal Keperawatan dan Kesehatan*, 2(1), 145-153.

Farzaei, M. H., Zobeiri, M., Parvizi, F., El-Senduny, F. F., Marmouzi, I., Coy-Barrera, E., Naseri, R., Nabavi, S. M., Rahimi, R., & Abdollahi, M. (2018). Curcumin in Liver Diseases: A Systematic Review of the Cellular Mechanisms of Oxidative Stress and Clinical Perspective. *Nutrients*, *10*(7), 855. https://doi.org/10.3390/nu10070855

Fortuna, T. A., Rachmawati, H., Hasmono, D., & Karuniawati, H. (2022). Studi Penggunaan Obat Anti Tuberkulosis (OAT) Tahap Lanjutan pada Pasien Baru BTA Positif. *Pharmacon: Jurnal Farmasi Indonesia*, *19*(1), 62–71. https://doi.org/10.23917/pharmacon.v19i1.17907

Hermawan, D., Hilmi, I. L., & Sudarjat, H. (2025). Literature Review: Pengaruh Efek Samping Obat Anti Tuberkulosis (OAT) Terhadap Kepatuhan Minum Obat Pasien Tuberkulosis di Indonesia: Literature Review: The Influence of Side Effect of Anti-Tuberculosis Drugs (Oats) on Drug Compliance of Tuberculosis Patients in Indonesia. *Jurnal Surya Medika*, *11*(2), 47–57. https://doi.org/10.33084/jsm.v11i2.8554

Humayun, M., Chirenda, J., Ye, W., Mukeredzi, I., Mujuru, H. A., & Yang, Z. (2022). Effect of Gender on Clinical Presentation of Tuberculosis (TB) and Age-Specific Risk of TB, and TB-Human Immunodeficiency Virus Coinfection. *Open Forum Infectious Diseases*, *9*(10), ofac512. https://doi.org/10.1093/ofid/ofac512

Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. (2020). *Pedoman Nasional Pelayanan Kedokteran: Tata Laksana Tuberkulosis*. Jakarta: Kementerian Kesehatan RI

Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. (2023). *Laporan Program Penanggulangan Tuberkulosis 2023*. Toss-Tbc. https://www.tbindonesia.or.id/pustaka-tbc/data-kondisi-tbc/

Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. (2024). *Pedoman Penatalaksanaan TB-RO di Indonesia*. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia.

Latif, A., Ahmad, H., & Bashir, I. (2025). Comparative Study on the Prokinetic Effects of Ginger, Caraway, and Peppermint in Relieving Gastrointestinal Disturbances in Pulmonary TB Patients: A Clinical Trial. *Food Science & Nutrition*, *13*(6), e70338. https://doi.org/10.1002/fsn3.70338

Mereškevičienė, R., & Danila, E. (2025). The Adverse Effects of Tuberculosis Treatment: A Comprehensive Literature Review. *Medicina*, *61*(5), 911. https://doi.org/10.3390/medicina61050911

Molla, Y., Wubetu, M., & Dessie, B. (2021). Anti-Tuberculosis Drug Induced Hepatotoxicity and Associated Factors among Tuberculosis Patients at Selected Hospitals, Ethiopia. *Hepatic Medicine: Evidence and Research*, *Volume 13*, 1–8. https://doi.org/10.2147/HMER.S290542

Nahid, P., Dorman, S. E., Alipanah, N., Barry, P. M., Brozek, J. L., Cattamanchi, A., Chaisson, L. H., Chaisson, R. E., Daley, C. L., Grzemska, M., Higashi, J. M., Ho, C. S., Hopewell, P. C., Keshavjee, S. A., Lienhardt, C., Menzies, R., Merrifield, C., Narita, M., O'Brien, R., … Vernon, A. (2016). Official American Thoracic Society/Centers for Disease Control and Prevention/Infectious Diseases Society of America Clinical Practice Guidelines: Treatment of Drug-Susceptible Tuberculosis. *Clinical Infectious Diseases*, *63*(7), e147–e195. https://doi.org/10.1093/cid/ciw376

Perhimpunan Dokter Paru Indonesia. (2021). *Panduan Umum Praktik Klinis Penyakit Paru dan Pernapasan*. Jakarta: Perhimpunan Dokter Paru Indonesia.

Perkumpulan Endokrinologi Indonesia. (2021). *Pedoman Pengelolaan dan Pencegahan Diabetes Melitus Tipe 2 Dewasa di Indonesia*. Jakarta: PB PERKENI.

Perkumpulan Gastroenterologi Indonesia. (2024). *Adendum Konsensus Nasional Penatalaksanaan Dispepsia dan Infeksi Helicobacter pylori di Indonesia Tahun 2024*. Jakarta: Perkumpulan Gastroenterologi Indonesia.

Prakoso, H. H., Setiawan, A., & Sadewa, D. (2020). Potensi Ekstrak *Curcuma* Xanthorrhiza Sebagai Terapi Pendamping Tuberkulosis. *Temu Ilmiah Nasional Program Studi Kedokteran, Fakultas Kedokteran, Universitas Sebelas Maret, Surakarta, 1–7*. https://doi.org/10.31219/osf.io/3z8kj

Ramadani, R. C., Harun, H., & Sari, E. A. (2024). Treatment Of *Curcuma* Tablets On Improving Appetite In Tuberculosis Patients With Severe Malnutrition: Case Report. *Journal of Nursing Care & Biomolecular*, 9(1).

Sari, D. P., Evani, N. P., & Astiani, R. (2025). Peran Tablet *Curcuma* dalam Menurunkan Risiko Hepatotoksisitas Pada Pasien TB Paru yang Menjalani Terapi OAT di RS Pasar Rebo Kota Jakarta Timur. *Jurnal Pharma Saintika*, 9, 24–35.

Siddalingaiah, N., Chawla, K., Nagaraja, S. B., & Hazra, D. (2023). Risk factors for the development of tuberculosis among the pediatric population: A systematic review and meta-analysis. *European Journal of Pediatrics*, 182(7), 3007–3019. https://doi.org/10.1007/s00431-023-04988-0

Simanullang, G., Nabila, N. A., Rahayyu, A. M., Wardani, I. K., & Hammami, A. (2025). Uji Aktivitas Hepatoprotektor Tablet *Curcuma*® terhadap Kadar SGPT dan SGOT pada Tikus yang Diinduksi Isoniazid. *Jurnal Mandala Pharmacon Indonesia*, 11(2), 648-657.

Talarima, B., Lawalata, I. V., & Mantayborbir, N. B. (2021). Gambaran Epidemiologi Deskriptif Tuberkulosis di Wilayah Kerja Puskesmas Dobo Tahun 2016-2019. *Jurnal Penelitian Kesehatan" SUARA FORIKES"(Journal of Health Research" Forikes Voice")*, 12(3), 354-360.

Thakur, S., Kumar, V., Das, R., Sharma, V., & Mehta, D. K. (2024). Biomarkers of Hepatic Toxicity: An Overview. *Current Therapeutic Research*, 100, 100737. https://doi.org/10.1016/j.curtheres.2024.100737

Tan, Y., Gao, X., Li, Y., Li, X., Liu, Y., Li, X., ... & Wang, Q. (2026). Hypertension and its associated risk factors in tuberculosis patients: A hospital based cross-sectional study. *Asia Pacific Journal of Clinical Nutrition*, 35(1), 91.

Wahidah, I., Arwi, K. M., Norcahyanti, I., Rachmawati, E., Dewi, I. P., Aryani, D. E., & Machlaurin, A. (2024). Determinan pola resistensi pasien Multi-Drug Resistant Tuberculosis (MDRTB): Studi Multi-Center di Jember, Indonesia. *Indonesian Journal of Pharmaceutical Education*, *4*(1). https://doi.org/10.37311/ijpe.v4i1.24636

Wahyudi, D., Dwy, R., Fenrianti, M. W., Lihawa, M. F. M., & Karauwan, J. R. A. (2025). Potensi Tiga Formulasi Kurkumin Sinergis sebagai Adjuvan TBC: Strategi mengatasi Hepatotoksisitas OAT. *Jurnal Kolaboratif Sains*, *8*(12). https://doi.org/10.56338/jks.v8i12.9512

Wang, C., Shi, Y., Liu, Y., Zhou, Y., Du, J., Hu, X., Li, W., Li, J., Gao, Y., & Li, G. (2025). Coinfection of hepatitis B, tuberculosis, and HIV/AIDS in Beijing from 2016 to 2023: A surveillance data analysis. *BMC Infectious Diseases*, *25*(1), 584. https://doi.org/10.1186/s12879-025-10952-0

World Health Organization. (2024). *Global tuberkulosis report 2024. Geneva: World Health Organization*. Retrieved from https://www.who.int/publications/m/item/WHO-UCN-TB-2023.3

Wuritimur, P. V., & Kainama, M. D. (2025, March). P Pengaruh Lama Pengobatan dengan Pengobatan Pasien TB Resisten Obat di Kota Ambon: The Effect of Treatment Duration on Drug-Resistant TB Patients in Ambon City. In *Jurnal Forum Kesehatan: Media Publikasi Kesehatan Ilmiah* (Vol. 15, No. 1, pp. 19-22).