

Effect of Snakehead Fish Albumin Extract Supplementation on SGOT and SGPT Levels in Tuberculosis Patients

Alfia Andriyani^{1*}, Jusak Nugraha², Retno Indrawati², Theresia Budhy S⁴, Nurul Hidayah¹, Mariana Asmaningdiah³, Inas Hasna Azizah⁴, Ahmad Hidayat⁵

¹Program Studi Teknologi Bank Darah, STikes Pemkab Jombang, Indonesia;

²Departemen Patologi Mulut dan Maksilofasial, Fakultas Kedokteran Gigi, Universitas Airlangga, Indonesia;

³Program Studi Pendidikan Dokter, Universitas Halu Oleo, Kendari, Indonesia;

⁴Program Studi Teknologi Laboratorium, Universitas Binawan, Indonesia;

⁵Sarjana Terapan Teknologi Laboratorium Medis, Fakultas Teknologi Kesehatan, Universitas Magaretsky, Indonesia;

Article History

Received: April 06th, 2026

Revised : June 10th, 2026

Accepted : June 19th, 2026

*Corresponding Author: **Alfia Andriyani**, Teknologi Bank Darah, Stikes Pemkab Jombang, Jawa Timur; Email: alfiaandriyani3@gmail.com

Abstract: Long-term use of OAT in tuberculosis patients carries a high risk of triggering drug-induced liver damage characterized by a spike in serum transaminase enzyme levels SGOT and SGPT. This study aims to determine the effect of snakehead fish extract therapy on SGOT and SGPT levels in TB patients undergoing intensive phase treatment. This study is quasi-experimental study with a randomized controlled trial design post-test only control group design. The research population was TB patients at the Sidotopo Community Health Center, Surabaya, who were selected using a random sampling technique purposive sampling until 20 respondents were obtained. Respondents were systematically divided into two groups, control group (OAT therapy) and treatment group (OAT therapy accompanied by supplementation of 500 mg albumin extract capsules). Comparative data analysis between groups was conducted using Independent Sample T-test. The results of the statistical analysis showed that the average SGOT level in intensive phase patients was 21.95 U/L and the average SGPT level was 19.65 U/L, where both values remained within normal clinical limits. The inter-group comparison hypothesis test produced a value p-value for SGOT levels of 0.907 and the value p-value for SGPT levels of 0.346. These data indicate no significant difference in the fluctuation of SGOT or SGPT levels between control and treatment groups. Supplementation with snakehead fish albumin extract did not show a significant difference in effect on SGOT and SGPT levels, but was proven to be able to maintain a stable and normal liver transaminase enzyme profile during intensive phase of OAT treatment.

Keywords: Tuberculosis, SGOT, SGPT, Snakehead Fish Albumin Extract.

Pendahuluan

Tuberkulosis (TB) menjadi salah satu penyakit infeksi menular paling krusial yang mengancam sistem kesehatan global maupun nasional. Penyakit ini disebabkan oleh bakteri *Mycobacterium tuberculosis* yang manifestasi klinis utamanya menyerang parenkim paru, meskipun dapat menyebar secara hematogen atau limfogen menuju jaringan ekstrapulmonal.

Berdasarkan data dari *World Health Organization* (WHO, 2024), Indonesia saat ini menempati peringkat kedua dengan beban kasus TB tertinggi di dunia setelah India. Angka insidensi TB di Indonesia diperkirakan mencapai 969.000 kasus, dengan tingkat penemuan kasus (*case notification rate*) tertinggi yang berhasil terdeteksi melampaui 700.000 kasus. Menurut Kesehatan Republik Indonesia Estimasi insidensi menunjukkan peningkatan penemuan kasus aktif

yang signifikan, yang dipicu oleh optimalisasi program skrining nasional (Kemenkes RI, 2025). Tingginya beban epidemiologi ini menuntut implementasi terapi pengobatan yang agresif dan berkelanjutan. Kendati demikian, keberhasilan penuntasan regimen terapi sering kali terhambat oleh timbulnya efek samping metabolik dan toksisitas organ yang berat pada pasien

Penurunan angka mortalitas dan memutus rantai penularan, tata laksana TB bersandar pada strategi *Directly Observed Treatment Shortcourse* (DOTS) melalui pemberian kombinasi Obat Anti-Tuberkulosis (OAT) lini pertama. Pengobatan standar pada fase intensif mewajibkan pasien mengonsumsi secara harian selama dua bulan pertama dengan empat jenis intervensi farmakologis, yaitu isoniazid (H), rifampisin (R), pirazinamid (Z). Walaupun intervensi ini memiliki efikasi tinggi dalam mengeradikasi populasi bakteri, mayoritas komponen OAT—khususnya isoniazid, rifampisin, dan pirazinamid—memiliki sifat hepatotoksik yang kuat. Secara patofisiologis, metabolisme obat-obat tersebut di dalam jaringan hati memicu jalur stres oksidatif melalui pembentukan radikal bebas dan metabolit reaktif, seperti hidrazin hasil konjugasi isoniazid (Putri & Widodo, 2021).

Akumulasi senyawa toksik ini menyebabkan peroksidasi lipid pada membran sel hepatosit, disfungsi mitokondria, dan cederanya jaringan parenkim hati yang dikenal sebagai *Anti-Tuberculosis Drug-Induced Liver Injury* (ATLI). Manifestasi biokimia dari kerusakan struktural sel hati ini ditandai dengan kebocoran enzim intraseluler ke dalam sirkulasi sistemik, yang secara klinis terukur dari peningkatan bermakna kadar SGOT (*Serum Glutamic Oxaloacetic Transaminase*) dan SGPT (*Serum Glutamic Pyruvic Transaminase*). Jika tidak diantisipasi, kondisi hepatotoksitas ini memaksa dilakukannya interupsi pengobatan, yang secara signifikan berisiko meningkatkan angka kegagalan terapi dan resistensi obat.

Sebagai upaya mitigasi risiko kerusakan hati selama pengobatan jangka panjang, diperlukan integrasi terapi suportif yang berfungsi sebagai agen hepatoprotektor. Salah satu komoditas hayati lokal yang potensial adalah ekstrak albumin dari ikan gabus (*Channa striata*). Secara biofisiologis, albumin memegang peranan krusial dalam

mempertahankan tekanan onkotik koloid plasma, menetralkan radikal bebas, serta mengikat senyawa toksik dalam darah. Lebih spesifik lagi, albumin kaya akan asam amino esensial prekursor seperti sistein, glisin, dan glutamat yang dibutuhkan dalam biosintesis glutathione endogen (GSH) di dalam hepatosit (Allest *et al.*, 2024). Peningkatan ketersediaan glutathione intraseluler bertindak mengonjugasi metabolit reaktif OAT, sehingga mampu memelihara integritas struktural membran sel hati dari cedera oksidatif.

Studi oleh Putri dkk. (2021) menunjukkan variasi fluktuasi profil biokimia hati pada pasien yang menjalani pengobatan komparatif. Akan tetapi, mayoritas penelitian klinis yang ada masih menitikberatkan fokus pada pemulihan status makronutrisi penderita secara umum, ataupun berfokus pada parameter imunologis seluler (Allest *et al.*, 2024). Evaluasi spesifik mengenai pengaruh langsung pemberian ekstrak bioaktif *Channa striata* terhadap stabilisasi enzim transaminase (SGOT dan SGPT) pada kelompok spesifik fase intensif di tingkat pelayanan kesehatan primer masih sangat jarang dieksplorasi.

Ketiadaan bukti empiris yang konklusif mengenai efektivitas suplementasi albumin terhadap penurunan enzim biokimia hati pada pasien TB KDT menciptakan sebuah kesenjangan penelitian (*research gap*) yang mendasar. Fenomena klinis di lapangan sering menunjukkan hasil yang bervariasi, di mana beberapa subjek tetap mengalami peningkatan fungsional transaminase meskipun telah diberikan asupan nutrisi standar (Sekarwati, 2025).

Novelty dari penelitian ini terletak pada pengujian klinis secara kuantitatif terhadap pemberian ekstrak albumin *Channa striata* dosis terstandarisasi (500 mg) untuk menilai parameter spesifik perbaikan seluler hati (SGOT dan SGPT) pada pasien TB aktif di bawah pengawasan Puskesmas Sidotopo Surabaya. Berdasarkan latar belakang tersebut, *research* ini bertujuan untuk menganalisis dalam pengaruh pemberian terapi suplementasi ekstrak albumin ikan gabus (*Channa striata*) terhadap kadar nilai SGOT dan SGPT pada pasien tuberkulosis yang menjalani pengobatan fase intensif. Melalui pendekatan ini, kontribusi ilmiah yang dihasilkan diharapkan dapat memperkuat landasan klinis penggunaan terapi komplementer berbasis bahan

alam untuk mereduksi risiko hepatotoksitas akibat OAT.

Bahan dan Metode

Penelitian ini menggunakan desain kuasi-eksperimental dengan rancangan *posttest-only control group design*. Pendekatan yang dipilih untuk membandingkan efek intervensi antara dua kelompok yaitu kelompok perlakuan dan kontrol tanpa melakukan pengukuran awal (*pretest*) pada kedua kelompok. Penelitian ini dilaksanakan di Puskesmas Sidotopo, Surabaya, Jawa Timur, dengan pengumpulan data dan intervensi yang berlangsung pada bulan 27 Mei – 30 Juni 2022. Populasi yang menjadi fokus dalam penelitian adalah semua pasien yang terdiagnosis Tuberkulosis (TB) aktif dan sedang menjalani perawatan di Puskesmas Sidotopo, Surabaya.

Pengambilan sampel dilakukan menggunakan metode *purposive sampling* berdasarkan pada kriteria objektif yang ditentukan. Jumlah sampel ditentukan sebanyak 20 responden, yang kemudian dibagi secara acak (randomisasi sederhana) ke dalam dua kelompok pada penelitian kuasi eksperimen adalah kelompok eksperimen 10 responden dan kelompok kontrol 10 responden.

Sampel dalam penelitian ini menggunakan metode *purposive sampling*, yakni cara pengambilan sampel dari sumber data dengan mempertimbangan kriteria tertentu. Kriteria Inklusi studi ini yaitu pasien berusia 18–60 tahun, terdiagnosis TB aktif dan sedang menjalani pengobatan fase intensif selama ≥ 1 bulan; serta patuh meminum OAT secara teratur. Pada kriteria eksklusi penelitian yaitu pasien terkonfirmasi TB *Multi-Drug Resistance* (TB-MDR), perokok aktif, memiliki riwayat alergi terhadap produk ikan/albumin, sedang mengonsumsi suplemen atau obat penunjang lain di luar program; pasien yang mengundurkan diri atau menolak melanjutkan penelitian. Pada penelitian ini variabel independen adalah pemberian terapi suplementasi kapsul ekstrak albumin ikan gabus (*Channa striata*) dosis 500. Sedangkan pada variabel Dependen): Kadar enzim fungsi hati pasien, yang diproyeksikan melalui kadar SGOT dan SPGT dalam satuan U/L.

Tahapan penelitian ini yaitu tahap persiapan dimana peneliti melakukan skrining

populasi di Puskesmas Sidotopo berdasarkan kriteria inklusi dan eksklusi, dilanjutkan dengan pengisian *informed consent* oleh responden yang bersedia. Peneliti menyiapkan bahan intervensi berupa kapsul 500mg yakni ekstrak albumin ikan gabus (*Channa striata*) yang telah terdaftar resmi di BPOM. Pada tahap Intervensi: Kelompok perlakuan diminta mengonsumsi suplemen kapsul ekstrak albumin ikan gabus secara rutin di samping OAT utama selama periode 1 bulan. Kelompok kontrol hanya mengonsumsi OAT standar sesuai program puskesmas. Pemantauan kepatuhan minum obat dilakukan melalui kartu kontrol dan koordinasi dengan Penanggung Jawab Menelan Obat (PMO). Selanjutnya pada tahap pengambilan spesimen: Setelah masa intervensi selesai, dari setiap respon dilakukan pengambilan sampel darah vena sebanyak 3mL oleh tenaga kesehatan.

Darah ditampung di dalam tabung vacutainer *Plain/Gel* untuk mendapatkan serum. Tahap terakhir yaitu pengukuran Laboratorium pada Serum yang diperoleh dipisahkan melalui proses sentrifugasi pada kecepatan 3000 rpm selama 15 menit. Kadar SGOT dan SGPT diukur secara kuantitatif dengan menggunakan alat analisa kimia otomatis di Laboratorium klinik yang sudah distandarisasi. Nilai rujukan normal yang digunakan adalah pada perempuan 0–35 U/L sedangkan pada laki-laki 0–50 U/L.

Analisis data dalam penelitian ini menunjukkan bahwa data tersebut terdistribusi normal dan homogen saat diuji. Perbandingan dilakukan untuk menilai perbedaan rerata kadar SGOT dan SGPT antar kelompok dengan menggunakan uji Independent Sample T-test. Kriteria untuk pengambilan keputusan statistik didasarkan pada nilai signifikansi (2-tailed) dengan tingkat kepercayaan 95% ($p\text{-value} \leq 0,05$). Apabila $p\text{-value}$ yang diperoleh $\leq 0,05$ maka hipotesis nol (H_0) akan ditolak, yang menandakan adanya pengaruh yang signifikan dari pemberian ekstrak terhadap kadar enzim hati. Uji statistik dalam penelitian ini dilaksanakan menggunakan perangkat lunak SPSS (*Statistical Package for the Social Sciences*) versi 26. 0.

Hasil dan Pembahasan

Hasil penelitian

Karakteristik klinis awal pasien Tuberkulosis (TB) yang mendapatkan perawatan

intensif di Puskesmas Sidotopo menunjukkan bahwa variasi dalam hasil laboratorium yang berada dalam batas normal.

Pengukuran kadar enzim transaminase dilakukan untuk mengetahui gambaran fungsi hepatoseluler pasien sebelum dan sesudah periode intervensi. Berdasarkan data yang dihimpun, rata-rata kadar SGOT pasien berada pada angka 21,95 U/L, sedangkan kadar SGPT menunjukkan angka rata-rata yang lebih rendah, yaitu sebesar 19,65 U/L. Nilai-nilai baseline ini secara keseluruhan masih berada di dalam rentang referensi klinis normal laboratorium, yaitu 0–35 U/L untuk SGOT dan 0–50 U/L untuk SGPT.

Tabel 1. Rata-Rata Nilai pada Kadar Enzim SGOT dan SGPT pada Pasien Tuberkulosis Fase Intensif

No	Parameter Enzim	Nilai Rerata Pasien (U/L)	Rentang Rujukan Normal (U/L)
1	Serum Glutamic Oxaloacetic Transaminase (SGOT)	21.95	0-35/0-50
2	Serum Glutamic Pyruvic Transaminase (SGPT)	19.65	0-35/0-50

Tabel 2. Hasil Pengujian Komparatif T-test Sampel Independen untuk Kadar SGOT dan SGPT di Antara Kelompok

No	Parameter	Kadar rata-rata (U/L)	Nilai Normal (U/L)	P-value (Asymp. Sig. tailed).
1	SGOT Kontrol	21,95		0.907
2	SGOT Perlakuan		0–35 /	
3	SGPT Kontrol	19,65	0–50	0.346
4	SGPT Perlakuan			

Analisis statistik untuk menguji signifikansi perbedaan efek terapi suplementasi antara kelompok kontrol dan kelompok perlakuan. Sebelum uji hipotesis dilakukan, uji normalitas data menggunakan metode Shapiro-Wilk menunjukkan nilai $p\text{-value} \geq 0,05$ pada

semua kelompok, yang berarti data berdistribusi normal. Selanjutnya, pengujian komparatif menggunakan *Independent Sample T-test* menghasilkan nilai $p\text{-value}$ sebesar 0,907 untuk parameter SGOT dan nilai $p\text{-value}$ sebesar 0,346 untuk parameter SGPT. Nilai signifikansi yang diperoleh dari kedua parameter laboratorium tersebut secara konsisten berada di atas taraf kekritisasi $\alpha = 0,05$.

Pembahasan

Profil Nilai pada Kadar SGOT dan SGPT Pasien Tuberkulosis

Research ini diperoleh bahwa Kadar biokimia darah yang menunjukkan nilai SGOT (21,95 U/L) dan SGPT (19,65 U/L) di dalam batas normal menandakan bahwa sebagian besar pasien TB fase intensif di lokasi penelitian memiliki fungsi hati yang toleran terhadap rejimen pengobatan standar. Analisis mendalam menunjukkan bahwa stabilitas profil enzim ini dipengaruhi oleh keteraturan konsumsi Obat Anti-Tuberkulosis (OAT) yang diimbangi dengan asupan nutrisi serta vitamin penunjang dari puskesmas. Secara fisiologis, peningkatan biomananda transaminase baru akan bermanifestasi secara klinis apabila terjadi kerusakan sel atau nekrosis sel hati dalam skala yang masif, yang menyebabkan kebocoran enzim sitoplasma ke dalam sirkulasi darah. Kondisi metabolik yang stabil ini membuktikan bahwa mekanisme farmakokinetika tubuh pasien mampu melakukan detoksifikasi sisa metabolit toksik OAT di organ hepar, sehingga sisa obat dapat diekskresikan secara aman melalui ginjal atau usus tanpa membebani parenkim hati.

Temuan klinis ini sejalan dengan studi yang dilakukan oleh Sekarwati (2025), yang melaporkan bahwa tidak terdapat perbedaan signifikan pada profil enzim hati antara pasien TB fase intensif dan fase lanjutan, dengan kecenderungan nilai SGOT dan SGPT yang tetap stabil selama masa terapi OAT. Hal serupa dikonfirmasi oleh Putri dan Widodo (2021) yang menyatakan bahwa kadar transaminase serum dan bilirubin total pada penderita TB mayoritas berada dalam taraf normal selama pengobatan berjalan. Meskipun demikian, hasil ini memiliki sedikit perbedaan dengan pengamatan Aminah (2021) yang mendapati adanya peningkatan transaminase pada 54,7% pasien setelah

menjalani terapi jangka panjang, walaupun sebagian besar peningkatan tersebut masih dikategorikan aman karena belum melebihi batas dua kali lipat dari nilai normal tertinggi. Keterbatasan dari data ini adalah belum digambarkannya fluktuasi kadar enzim secara individual dari waktu ke waktu (*longitudinal track*). Implikasi dari temuan sub-topik ini menegaskan bahwa pengawasan kadar atau nilai SGOT dan SGPT secara berkala menjadi standar operasional yang krusial bagi tenaga medis guna mengantisipasi risiko terjadinya *Drug-Induced Liver Injury* (DILI) sejak dini.

Analisis Pengaruh Suplementasi Ekstrak Albumin Ikan Gabus (*Channa striata*) terhadap Kadar SGOT dan SGPT

Hasil penelitian pada uji statistik menunjukkan $\geq 0,05$ membuktikan secara empiris bahwa terapi suplementasi ekstrak albumin ikan gabus (*Channa striata*) tidak memberikan pengaruh atau perbedaan yang signifikan terhadap kadar SGOT dan SGPT pada pasien TB. Penelitian ini berpendapat bahwa kondisi awal parenkim hati pasien pada kelompok kontrol maupun kelompok perlakuan memang sudah berada dalam status normal atau sehat (tidak mengalami cedera). Berdasarkan teori hepatoprotektif, senyawa aktif asam amino dan albumin yang terkandung di dalam ekstrak *Channa striata* bekerja secara optimal sebagai agen regenerasi sel dan antiinflamasi ketika organ target mengalami kerusakan atau inflamasi aktif. Oleh karena itu, ketika fungsi hati pasien berada dalam kondisi fisiologis yang stabil, intervensi suplementasi albumin ini tidak akan memicu penurunan ataupun lonjakan kadar enzim transaminase serum secara drastis, melainkan berfungsi sebagai pemelihara homeostatis tubuh.

Penelitian ini menyatakan bahwa pemberian ekstrak albumin tidak mengubah profil enzim hati secara signifikan pada pasien yang tidak mengalami komplikasi hepatotoksik. Hasil ini juga selaras dengan studi makro oleh Allest dkk. (2024), yang menemukan bahwa intervensi ekstrak *Channa striata* lebih berfokus pada regulasi sitokin inflamasi seperti IFN- γ untuk mengeradikasi bakteri, dari pada mengubah parameter enzim fungsional hati yang sudah normal. Perbedaan minor ditemukan pada penelitian terdahulu oleh Hasanah (2020), di

mana konsumsi OAT menyebabkan 12,5% pasien mengalami lonjakan SGOT klinis, suatu kondisi cedera hati akut yang justru memerlukan asupan albumin tinggi sebagai hepatoprotektor.

Kekurangan dari penelitian ini terletak pada jumlah responden yang relatif kecil ($n=20$) serta durasi intervensi yang terbatas hanya selama satu bulan, sehingga efek protektif jangka panjang dari albumin belum terlihat secara komprehensif. Implikasi praktis dari hasil penelitian ini memberikan jaminan klinis bahwa suplementasi kapsul ekstrak ikan gabus dosis 500 mg aman digunakan sebagai terapi pendamping OAT karena tidak menimbulkan efek toksik atau gangguan fungsi pada organ hati pasien TB.

Kesimpulan

Pemberian terapi suplemen kapsul ekstrak albumin ikan gabus (*Channa striata*) dengan dosis 500 mg selama periode intervensi satu bulan tidak menunjukkan perbedaan yang berarti pada kadar enzim transaminase serum, baik *Serum Glutamic Oxaloacetic Transaminase* (SGOT) maupun *Serum Glutamic Pyruvic Transaminase* (SGPT), pada pasien tuberkulosis yang sedang menjalani pengobatan dengan regimen *Obat Anti-Tuberkulosis* (OAT) fase intensif. Pada penelitian ini tidak ditemukan perbedaan yang signifikan secara statistik antara kelompok yang diberikan perlakuan dan kelompok yang tidak mendapat perlakuan, intervensi suplementasi ekstrak albumin ikan gabus terbukti aman dan mampu menjaga profil fungsional hati seluruh subjek tetap stabil di dalam batas klinis normal (rata-rata SGOT 21,95 U/L dan SGPT 19,65 U/L) selama masa kritis kemoterapi fase intensif. Oleh sebab itu jika diperlukan maka dibutuhkan penelitian yang lebih lanjut dengan memperpanjang durasi intervensi serta menambah jumlah responden agar diperoleh data yang lebih komprehensif dan akurat mengenai pengaruh klinis ekstrak albumin ikan gabus terhadap kadar SGOT dan SGPT.

Ucapan Terima Kasih

Penulis ingin menyampaikan rasa Syukur kepada Kepala Puskesmas Sidotopo Surabaya dan seluruh anggota staf serta Tenaga Kesehatan yang telah memberikan izin, dukungan, dan fasilitas selama proses pengumpulan data

penelitian ini, Penulis juga memberikan penghargaan yang besar kepada semua pasien tuberculosis yang telah bersedia menjadi responden dan berkontribusi aktif pada penelitian. Selain itu, terima kasih kepada institusi STIKes Pemkab Jombang atas dukungan akademik yang diberikan selama penyusunan manuskrip ini.

Referensi

- Allest, H. P., Nugraha, J., & Indrawati, R. (2024). Pengaruh ekstrak albumin ikan gabus (*Channa striata*) terhadap kadar IFN-gamma pasien tuberculosis paru dengan pengobatan fase intensif. *E-Jurnal Pustaka Kesehatan*, 4(2), 1–7.
- Aminah, S. (2021). Perbedaan kadar SGOT, SGPT, ureum, dan kreatinin pada penderita TB paru setelah enam bulan pengobatan. *Jurnal Analis Kesehatan*, 2(2), 260–269.
- Andriyadi, R. (2025). Kerjasama Dinas Kesehatan TNI AU dengan Kementerian Kesehatan dalam program pengendalian tuberculosis (TBC) di Jawa Barat untuk memperkuat pertahanan negara: Pendekatan strategis 2025-2026. *Jurnal Impresi Indonesia*, 4(7), 2659–2674.
- Annisa, R., Zarfiardy, A. F., & Firdayenti. (2021). Perbandingan kadar SGPT pada pasien tuberculosis paru sebelum dan sesudah intensif di poliklinik paru RSUD Arifin Achmad Pekanbaru. *JOM FK*, 2(2).
- Ayu, N. D. R., & Adang. (2022). *Perbedaan kadar SGOT-SGPT sebelum dan sesudah pemberian obat antituberculosis fase awal* (Karya Tulis Ilmiah/Skripsi tidak diterbitkan). Program Studi Pendidikan Dokter, Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Yogyakarta, Yogyakarta, Indonesia.
- Hasanah, N., Ratnaningtyas, T. O., Razana, A., & Novian, D. R. (2020). Pengaruh obat anti tuberculosis terhadap nilai SGPT dan SGOT berdasarkan usia dan jenis kelamin pasien tuberculosis paru di RS Sari Asih Ciputat. *Jurnal Ilmiah Farmasi*, 9(2), 10–16.
- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. (2025). *Profil kesehatan Indonesia tahun 2024: Optimalisasi screening penemuan kasus tuberculosis aktif*. Kementerian Kesehatan RI.
- Nova Dyah Ranti Ayu, & Adang. (2022). *Perbedaan kadar SGOT-SGPT sebelum dan sesudah pemberian obat antituberculosis fase awal* (Karya Tulis Ilmiah, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta).
- Putri, T. M., & Widodo. (2021). Kadar SGOT, SGPT, dan bilirubin total pada pasien tuberculosis paru. *Jurnal Laboratorium Medis*, 3(1), 15–22.
- Sekarwati, M. D. (2025). Perbedaan kadar enzim SGOT dan SGPT pada pasien tuberculosis paru yang sedang mengonsumsi obat anti tuberculosis (OAT) dalam fase intensif dan fase lanjutan. *Multidisciplinary Scientific Journal*, 3(2), 338–348.
- Sigalingging, I. N., Hidayat, W., & Tarigan, F. L. (2019). Pengaruh pengetahuan, sikap, riwayat kontak dan kondisi rumah terhadap kejadian TB paru di wilayah kerja UPTD Puskesmas Hutarakyat Kabupaten Dairi tahun 2019. *Jurnal Ilmiah Simantek*, 3(3).
- Sri Eko, R. A. H. A. Y. U. (2021). *Hubungan kadar SGOT-SGPT pada pasien TB pengobatan fase awal di Puskesmas Pati* (Skripsi Doktoral, Universitas Muhammadiyah Semarang).
- Ta, R. K., Khan, S., Sen, P., & Banerjee, S. (2020). A study to detect liver enzyme dysfunction among patients on first line antitubercular drugs from RNTCP during the course of anti-TB treatment. *Journal of Evolution of Medical and Dental Sciences*, 9(10), 645–650.
- Ulfa, F., & Handayani, O. W. K. (2018). Higeia Journal of Public Health Research and Development. *Higeia Journal of Public Health Research and Development*, 2(2), 227–238.
- World Health Organization. (2024). *Global tuberculosis report 2024*. World Health Organization.