

HUBUNGAN LAMA PENGOBATAN DENGAN KADAR SGOT DAN SGPT PADA PASIEN TUBERKULOSIS

Novian Agni Yudhaswara¹ Ni Made Susilawati² Samuel Djawa Udju³

Poltekkes Kemenkes Kupang, Teknologi Laboratorium Medis
novianagni@yahoo.com

ABSTRAK

Tuberkulosis (TB) adalah penyakit infeksi menular yang diakibatkan oleh bakteri *Mycobacterium tuberculosis*. Pengobatan TB dilakukan dalam 2 tahap pemulihan yaitu tahap intensif dan tahap lanjutan. Kategori obat anti TB diantaranya isoniazid, rifampisin, etambutol, streptomisin, dan pirazinamid diberikan secara bertahap dan tertentu untuk menyembuhkan pasien TB. Obat anti tuberculosis (OAT) seperti Isoniazid lebih banyak dilaporkan mempunyai efek samping hepatotoksitas, yang kejadiannya bervariasi yaitu antara 1-30%. Pengobatan TB yang memerlukan waktu lama untuk sembuh akan menyebabkan kerusakan hati atau hepatotoksik. hepatotoksitas ini di tandai dengan peningkatan baik ringan maupun berat dengan mengukur kadar enzim SGOT dan SGPT. SGOT dan SGPT akan menunjukkan peningkatan jika terjadi kerusakan atau radang pada jaringan hati. Kerusakan sel akan ditandai dengan peningkatan kadar SGOT/SGPT. **Tujuan penelitian** ini adalah untuk mengetahui Hubungan Lama Pengobatan Dengan Kadar SGOT dan SGPT pada pasien Tuberkulosis di Puskesmas Oesapa Kota Kupang. **Metode penelitian** menggunakan metode deskriptif analitik dengan pendekatan cross sectional. Pengambilan sampel menggunakan metode total sampling yaitu semua penderita tuberkulosis yang berobat di puskesmas oesapa periode Januari-April Tahun 2023 sebanyak 30 orang. Pengolahan data yang digunakan untuk mengetahui adanya hubungan antara lama pengobatan dengan kadar SGOT dan SGPT pada pasien TB, menggunakan uji korelasi pearson. **Hasil penelitian** menunjukkan adanya hubungan antara lama pengobatan dengan kadar SGOT dan SGPT pada penderita TB yang mengkonsumsi OAT dengan nilai Signifikansi 0,005 ($p < 0,005$) kadar SGOT dan 0,000 ($p < 0,005$) kadar SGPT yang dapat disimpulkan bahwa terdapat tingkat hubungan yang moderat antara lama pengobatan dan peningkatan kadar SGOT dan SGPT pada pasien TB yang sedang melakukan pengobatan.

Kata Kunci: Tuberkulosis, lama pengobatan TB, OAT, SGPT dan SGOT

ABSTRACT

Tuberculosis (TB) is a contagious infectious disease caused by the bacteria *Mycobacterium tuberculosis*. TB treatment is carried out in 2 recovery stages, namely the intensive stage and the advanced stage. Categories of anti-TB drugs include isoniazid, rifampicin, ethambutol, streptomycin, and pyrazinamide. The tuberculosis drug Isoniazid is more commonly reported to have hepatotoxicity side effects, the incidence of which varies between 1-30%. Hepatotoxicity is characterized by mild or severe increases in SGOT and SGPT enzyme levels. SGOT and SGPT will show an increase if there is damage or inflammation to the liver tissue. Cell damage will be characterized by an increase in SGOT/SGPT levels. **The aim** of this study was to determine the relationship between length of treatment and SGOT and SGPT levels in tuberculosis patients at the Oesapa Community Health Center, Kupang City. **The research method** uses descriptive analytical methods with a cross sectional approach. Sampling used a total sampling method, namely all tuberculosis sufferers who received treatment at the Oesapa Community Health Center for the period January-April 2023, totaling 30 people. Data processing was used to determine the relationship between length of treatment and SGOT and SGPT levels in TB patients, using the Pearson correlation test. **The results** of the study showed that there was a relationship between the length of treatment and SGOT and SGPT levels in TB sufferers who consumed OAT with a significance value of 0.005 ($p < 0.005$) SGOT levels and 0.000 ($p < 0.005$) SGPT levels which could be concluded that there was a moderate relationship between duration treatment and increasing SGOT and SGPT levels in TB patients who are undergoing treatment.

Keywords: Tuberculosis, duration of TB treatment, Tuberculosis drugs, SGPT dan SGOT

PENDAHULUAN

Tuberkulosis (TB) adalah infeksi menular yang disebabkan oleh bakteri *Mycobacterium tuberculosis* (Daniel, 2000). Sampai saat ini, tuberkulosis masih menjadi penyakit tertinggi di negara berkembang, dan bahkan di negara maju, angka penyakit tuberkulosis meningkat seiring dengan

meningkatnya HIV/AIDS. Tuberkulosis masih menjadi masalah global, dimana WHO (World Health Organization) memperkirakan setiap tahun lebih dari 10 juta kasus ditemukan dan 1,7 milyar orang terinfeksi dan merupakan kasus infeksi tertinggi didunia (Daley, 2018).

Penyebaran tuberkulosis dapat melalui

udara, pada saat pasien dengan status positif TB batuk atau bersin, pasien menyebarkan kuman ke udara melalui percikan dahak (droplet nuclei), yang dalam sekali batuk dapat menghasilkan 3000 percikan dahak (Rahman, dkk., 2017). Penyebaran dan penularan penyakit TB yaitu melalui udara dari percikan dahak atau lendir dari penderita TB sehingga sangat mudah menularkan kepada orang lain. Penderita TB akan terinfeksi kuman di saluran pernafasan yaitu organ paru-paru. Penularan TB juga akan meningkat karena lingkungan yang kotor dan daerah yang lembab yang padat penduduk (Alviana & Rahayu, 2020). Gejala utama pasien tuberkulosis adalah batuk berdahak selama 2 minggu atau lebih, batuk dapat bercampur darah, sesak nafas, badan lemas, nafsu makan menurun, berat badan menurun, berkeringat malam hari tanpa kegiatan fisik, rasa kurang enak badan, demam meriang lebih dari satu bulan (Supartini dan Hindarto, 2016).

Pengobatan TB dilakukan dalam 2 tahap pemulihan yaitu tahap awal (intensif) dan tahap lanjutan (pemulihan). Kategori obat anti TB adalah kombinasi dari beberapa jenis obat diantaranya isoniazid, rifampisin, etambutol, streptomisin, dan pirazinamid. Pada fase intensif dilakukan pengobatan kurang lebih 2 bulan pertama dengan jenis obat yakni isoniazid, rifampisin, etambutol, streptomisin, dan pirazinamid, sedangkan fase intensif diberikan setelah 2 bulan pengobatan intensif sampai 6 bulan dengan obat yang diberikan adalah isoniazid dan rifampisin (Kemenkes RI, 2014). Obat tuberkulosis Isoniazid lebih banyak dilaporkan mempunyai efek samping hepatotoksisitas, yang kejadiannya bervariasi yaitu antara 1-30%. hepatotoksisitas ini ditandai dengan peningkatan baik ringan maupun berat dari kadar SGPT dan SGOT. Pemberian kombinasi Isoniazid dan Rifampisin juga akan memperbesar resiko hepatotoksisitas (Aminah S, 2013). Selain itu

juga pengobatan TB dapat meningkatkan kolesterol yang berasal dari hati (Yudaswara NA, dkk., 2022)

Serum glutamic oxaloacetic transaminase (SGOT), yang lebih sering disebut sebagai aspartat transaminase (AST), adalah tes fungsi hati yang umum di Indonesia sedangkan alanin transaminase (ALT) disebut sebagai serum glutamic pyruvic transaminase (SGPT). SGOT dan SGPT akan menunjukkan peningkatan jika terjadi kerusakan atau radang pada jaringan hati (Clarasanti I, dkk., 2016). Enzim SGOT ditemukan tidak hanya di organ hati tetapi juga di jantung, otot rangka, ginjal, otak, pankreas, limpa, dan paru-paru. Tetapi pada sitoplasma hati lah ditemukan enzim SGPT tertinggi. (Rosida A, 2016). Tingginya kadar SGOT/SGPT berhubungan langsung dengan jumlah kerusakan sel. Semakin banyak sel-sel hati yang rusak maka semakin tinggi pula kadar SGPT dan SGOT Transaminase yang terukur didalam darah. Semakin banyak sel-sel hati yang rusak maka semakin tinggi pula kadar SGOT dan SGPT yang terukur dalam darah (TA Khan, dkk., 2020).

Hati mempunyai tugas sebagai organ utama yang memetabolisme dan mendetoksifikasi obat di tubuh. Hati rentan terhadap gangguan metabolik, toksik, mikroba, dan sirkulasi (Schmucker D.L, 2021). Selama pengobatan TB apabila tidak terdapat efek pada organ tubuh berarti proses absorpsi, distribusi, metabolisme dan ekskresi berjalan dengan baik. Sebaliknya apabila terdapat gangguan dalam proses tersebut maka akan menimbulkan efek samping tubuh (Zhang S, dkk., 2016). Obat-obatan yang dapat menyebabkan cedera hati antara lain obat halotan, isoniazid (menyebabkan kerusakan hepatosit nekrosis difus atau massif, hepatitis akut atau kronis), rifampisin (menyebabkan sindrom flu, sindrom perut, sindrom kulit), etambutol (menyebabkan gangguan penglihatan) dan pirazinamid (menyebabkan hepatitis, arthritis gout) (Sri

Eko, 2016). Penelitian di China melaporkan pada pengobatan TB 6 sampai 9 bulan study cohort didapatkan 273 orang mengalami gangguan hati dan 376 reaksi obat merugikan dari 4304 sampel (Wu, dkk., 2012).

Obat Anti Tuberkulosis utama atau lini 1 (pertama) yang diberikan pada awal (fase intensif) pengobatan pasien Tb memiliki tingkat hepatotoksitas yang cukup tinggi, terutama rifampisin, isoniazid, kedua jenis obat ini dapat menyebabkan hepatotoksitas pada hati yang bisa mengakibatkan peningkatan kadar enzim SGOT dan SGPT. Mirlohi, dkk., (2016) juga melaporkan terjadi perubahan yang signifikan enzim fungsi hati.

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan oleh Ratnasari R.D tahun 2015 yang dilatarbelakangi karena adanya pengobatan pada pasien TB yang berlangsung dalam jangka waktu cukup lama, dengan hasil penelitian didapatkan bahwa dari 30 responden sebagian besar responden memiliki kadar SGOT dan SGPT normal (70%, 50%) dan abnormal (30%, 50%) sehingga dapat disimpulkan bahwa OAT yang dikonsumsi bersifat hepatotoksik karena terjadi peningkatan kadar SGOT/SGPT dibandingkan orang normal. Kadar SGOT dan SGPT dapat digunakan sebagai indikasi kerusakan fungsi hati pada pasien TB. Penulis bertujuan melihat hubungan lama pengobatan dengan kadar SGOT dan SGPT Pada Pasien Tuberkulosis yang sedang menjalani pengobatan TB baik fase intensif maupun lanjutan. Manfaat penelitian ini peneliti dapat melihat perkembangan perbedaan kadar SGPT dan SGOT pada pasien yang menjalani pengobatan TB, serta untuk penderita tuberkulosis dapat mengambil langkah pencegahan sedini mungkin terhadap kasus hepatotoksik pada pemberian OAT dan melakukan pemeriksaan SGPT dan SGOT.

METODE PENELITIAN

Metode penelitian adalah cross sectional dimana metode ini mencari keterkaitan antara dua variabel atau lebih, serta menekankan waktu pengukuran atau observasi dilakukan pada saat yang bersamaan. Penelitian ini dilakukan di Puskesmas Oesapa Kota Kupang. Responden dari penelitian ini adalah pasien yang telah terdiagnosis positif menderita penyakit TB. Dimana tercatat jumlah pasien yang dinyatakan positif TB setelah dilakukan pemeriksaan test cepat molekuler (TCM) dan berapa lama pasien tersebut telah mengkonsumsi obat TB. Jumlah sampel sebanyak 30 pasien per Januari-April 2023 yang terdiri dari 11 orang Fase Intensif dan 19 orang Fase lanjutan. Sampel dilakukan pengambilan darah vena yang kemudian diambil serumnya untuk dilakukan pemeriksaan fungsi hati yaitu kadar SGOT dan SGPT. Untuk mengetahui hubungan antara lama pengobatan dan kadar SGOT dan SGPT dilakukan uji statistic korelasi pearson.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengobatan TB merupakan suatu kewajiban yang harus dilakukan para pasien TB untuk menghilangkan penyakit TB atau membasmi kuman Mycobacterium Tuberculosis didalam Paru. Suatu tantangan tersendiri dengan jumlah obat anti biotik yang begitu banyak dan dilakukan selama 6 bulan terbagi menjadi 2 fase, yakni intensif dan lanjutan (Qiyam dkk, 2018). Pasien TB mengalami efek samping OAT selama menjalani pengobatan, efek terbesar yang dialami penderita yakni pada bulan pertama dan kedua pengobatan. Efek ini akan menurun seiring berjalannya waktu pengobatan. Tingginya efek samping pada minggu pertama dan kedua karena priode tersebut merupakan priode awal mengkonsumsi OAT. Pemakaian OAT tidak terlepas dari efek samping obat itu sendiri. Obat anti tuberkulosis diantaranya

Rifampisin, Isoniazid dan Pirazinamid merupakan OAT yang bersifat hepatotoksik yang mengganggu fungsi hati (Abbas, 2017). Untuk mengetahui tes fungsi hati penulis menggunakan tes SGPT dan SGOT dengan metode fotometrik enzimatis. Standar untuk menilai kadar normal abnormal SGOT dan SGPT dengan laki-laki <50U/L dan perempuan <35U/L (Chairini, 2020).

Tabel 1
Karakteristik Responden Pasien TB

Variabel	Jumlah	Frekuensi%
Kadar SGPT		
Normal	20	66,7
Abnormal (Tinggi)	10	33,3
Kadar SGOT		
Normal	18	60
Abnormal (Tinggi)	12	40

30 sampel penelitian ini memiliki lama pengobatan yang berbeda-beda dari 0-6 bulan dengan jumlah jenis kelamin antara laki-laki dan perempuan yang sama. Pengobatan TB dilakukan dalam dua tahap: pengobatan fase intensif dan pengobatan tahap lanjutan. Tahap pertama adalah pengobatan fase intensif, di mana pasien harus meminum obat setiap hari sesuai dengan pedoman pengobatan selama dua bulan yang menggabungkan obat Isoniasid, Rifampisin, Pirazinamide, dan Etambutol. (Yuni, dkk., 2016). Tujuannya adalah untuk mengurangi jumlah kuman TB yang ada dalam tubuh serta mengurangi jumlah kuman yang mungkin sudah resisten terhadap pengobatan. Tahap lanjutan adalah membunuh kuman yang masih ada dalam tubuh untuk mencegah kekambuhan. Pada titik ini, obat yang diberikan adalah Isoniasid dan Rifampisin, yang diambil setiap tiga minggu sekali selama empat bulan (Hasanah dkk, 2018).

Dapat dilihat pada tabel diatas, bahwa jumlah pasien dengan kadar SGOT dan SPGT pada penderita TB, terdapat paling banyak 20 orang dengan hasil pemeriksaan

kadar SGOT dan SGPT sesuai dengan nilai normal dan 10-12 orang nilai SGOT-SGPT melebihi normal. Hal ini dapat disebabkan oleh efek obat yaitu hepatotoksik dari OAT salah satu tandanya adalah dengan meningkatnya kadar SGOT dan SGPT (Sabiti dan Sa'dyah, 2022). Kadar SGOT dan SGPT melebihi nilai normal menunjukkan adanya indikasi kerusakan hati atau hepatotoksisitas akibat obat anti tuberkulosis. Hasil penelitian menunjukkan sebagian besar responden memiliki kadar SGOT dan SGPT yang masih normal. Toleransi farmakokinetika dapat menyebabkan normalitas atau penurunan kadar SGOT dan SGPT. Toleransi farmakokinetika didefinisikan sebagai perubahan dalam distribusi atau metabolisme obat setelah penggunaan berulang. Obat yang telah melewati metabolisme di hati dengan mudah untuk diekskresikan melalui ginjal atau melalui usus, sehingga tidak memberatkan kerja hati (Sri Eko.2018).

Nilai SGOT yang lebih tinggi dibandingkan SGPT dapat dimungkinkan karena adanya otot jantung yang mengalami kerusakan dikarenakan faktor usia, sehingga obat yang diminum berpengaruh pada sel jantung dan hati. Sedangkan kadar SGPT mengalami peningkatan dari normal disebabkan oleh kerja hati yang secara terus menerus mendetoksifikasi dalam pengobatan TB dan mengakibatkan hati tidak dapat bekerja dengan optimal, sehingga dalam pemeriksaan darah akan meningkatkan kadar enzim SGPT. (Rasyd&Lio, 2020).

Tabel 2
Uji Korelasi Pearson Lama Pengobatan dengan Kadar SGPT dan SGOT

Lama Pengobatan	Correlation		
	Pearson Cor	N	Sig
Kadar	.504	30	.005

SGOT	Lama Pengobatan	Correlation		
		Pearson Cor	N	Sig
Kadar SGPT		.456	30	.000

Berdasarkan data statistik Tabel 2, didapatkan hasil adanya hubungan antara lama pengobatan dengan kadar SGOT dan SGPT pada penderita TB yang mengkonsumsi OAT dengan nilai Signifikasi 0,005 ($p < 0.005$) untuk kadar SGOT dan 0,000 ($p < 0.005$) untuk kadar SGPT yang dapat disimpulkan bahwa terdapat tingkat hubungan yang rata-rata atau moderate antara lama pengobatan dan peningkatan kadar SGOT dan SGPT pada pasien TB yang sedang melakukan pengobatan.

Kenaikan kadar SGOT selalu bersamaan dengan kenaikan kadar SGPT. Pada pasien penyakit hati kadar enzim SGOT dan SGPT dalam serum cenderung mengalami peningkatan, hal tersebut karena enzim-enzim itu yang dalam keadaan normal terdapat didalam sel hati yang kemudian masuk ke peredaran darah dan mengakibatkan peningkatan enzim transaminase SGOT dan SGPT (Rosida, 2016). Penderita TB yang mengonsumsi OAT mengalami peningkatan kadar enzim transaminase yang signifikan. Ini karena metabolit toksik obat anti tuberkulosis yang menyebabkan luka hepatoseluler.

Obat anti tuberkulosis, isoniazid adalah obat yang paling sering menyebabkan hepatotoksisitas dan juga rifampisin yang dapat menyebabkan kerusakan hati yang meningkatkan hepatotoksisitas dan juga pirazinamid dikenal sebagai hepatotoksin (zat yang menyebabkan hepatotoksisitas) tergantung dosis dan menyebabkan cedera hepatoseluler seperti isoniazid (Ardiani dan Azmi, 2021). Namun sedikit yang diketahui tentang faktor resiko. Jika aktivitas enzim

SGOT dan SGPT meningkat lebih dari 3 kali, OAT tidak diberikan dan bila telah dalam pengobatan dan harus dihentikan, jika peningkatannya kurang dari 3 kali, pengobatan dapat dilanjutkan dengan pengawasan ketat dan konsultasi dengan dokter spesialis sangat dianjurkan. Besarnya efek nyeri sendi disebabkan oleh Pirazinamid. Jenis obat lini pertama yang paling sering menimbulkan efek samping adalah Pirazinamid, dimana ketika terjadi reaksi alergi, maka akan meningkatkan kadar histamin dan konsentrasi asam dalam tubuh, sehingga menjadi faktor munculnya peradangan/ nyeri pada otot dan sendi penderita TB (Carroll dkk, 2012).

Evaluasi efek samping obat dengan pemeriksaan fungsi hati yang dinilai dengan mengukur aktivitas enzim SGOT dan SGPT yang bertujuan untuk mengetahui apakah terjadinya hepatotoksisitas akibat penggunaan OAT dan melihat peningkatan aktivitas enzim SGOT dan SGPT di atas batas tertentu. Untuk peningkatan aktivitas enzim SGOT dan SGPT dalam serum, perlu diukur untuk mengetahui adanya kerusakan fungsi hati. Dan bila didapat adanya peningkatan enzim melebihi dari batas normal hal tersebut menunjukkan bahwa ada kemungkinan pasien mengalami hepatitis virus akut atau nekrosis hati akibat toksisitas obat atau bahan kimia (Makaminang, 2022).

SIMPULAN

Kesimpulan penelitian ini dapat terlihat kenaikan enzim SGOT dan SGPT pada pasien OAT diakibatkan adanya konsumsi obat yang terus menerus dalam waktu yang lama sehingga sel hati mengalami luka atau iritasi yang menuju ke hepatotoksik. Obat anti TB juga mungkin merubah alur metabolisme aktifitas enzim transaminase yang ada didalam hati. Hubungan anatara lama pengobatan TB dan Kadar SGOT-SGPT yang moderate dan signifikan menguatkan dugaan bahwa OAT bersifat

hepatotoksik dan perlu adanya alternatif pengobatan lain untuk mengeliminasi kuman TB.

SARAN

Pasien TB dianjurkan memperhatikan kepatuhan dalam meminum obat untuk mencegah resistensi dan melakukan pemeriksaan Laboratorium secara berkala selama mengkonsumsi OAT agar jika terjadi peningkatan kadar enzim SGOT dan SGPT dapat segera diketahui dan mendapat penanganan untuk dilakukan pengendalian hepatotoksik. Peneliti juga merekomendasikan tentang parameter lain yang dapat dihubungkan dengan lamanya mengkonsumsi OAT sehingga dapat memperluas tentang hal penyebab terjadinya hepatotoksik dengan sampel yang lebih banyak dan juga menyarankan perbandingan kadar SGPT,SGOT sebelum dan sesudah pengobatan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terimakasih diberikan kepada Poltekes Kemenkes Kupang, Puskesmas Oesapa Kota Kupang, Kader TB Kelurahan Oesapa, Laboratorium ASA dan pihak yang terkait dengan penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

Abbas, A., (2017). Pemantauan Efek Samping Obat Anti Tuberkulosis pada Penderita Tb Dalam Pengobatan Tahap Intensif Di Bbkpm Kota Makassar, *Journal of Agromedicine and Medical Sciences*, 3(1):19–24.

Alviana, F., & Rahayu, C. D. (2020). Prevention and Control of Pulmonary TB Through Socialization, Screening, and Demonstration. *Jurnal Peduli Masyarakat*, 2(4), 237-242.

Aminah. S. (2013) . Perbedaan Kadar

SGOT,,SGPT,Ureum dan kreatinin Pada Penderita TB Paru Setelah Enam Bulan Pengobatan. *Jurnal Analis Kesehatan*.2(2):260-269.

- Ardiani, T., & Azmi, R. N. (2021). Identifikasi Kejadian Hepatotoksik pada Pasien Tuberkulosis dengan Penggunaan Obat Anti Tuberkulosis di Rumah Sakit Umum Daerah Abdul Wahab Sjahranie. *Borneo Studies and Research*, 3(1), 978-985.
- Annisa, R., Zarfiardy, A. F., Firdayanti. (2015). Perbedaan Kadar SGPT Pada Pasien Tuberkulosis Paru Sebelum dan Sesudah intensif di poliklinik paru RSUD Arifin Achmad Pekanbaru, *JOM FK*.
- Chairini, S. (2020). Profile of SGOT and SGPT levels in Patients with Pulmonary Tuberculosis. *Jaringan Laboratorium Medis*, 2(1), 18-21.
- Carroll, M. W., Lee, M., Cai, Y., Hallahan, C. W., Shaw, P. A., Min, J. H., ... & Barry, I. I. I. (2012). Frequency of adverse reactions to first-and second-line anti-tuberculosis chemotherapy in a Korean cohort. *The International journal of tuberculosis and lung disease*, 16(7), 961-966.
- Clarasanti, I., Wongkar, M. C., & Waleleng, B. J. (2016). Gambaran enzim transaminase pada pasien tuberkulosis paru yang diterapi dengan obat-obat anti tuberkulosis di RSUP Prof. Dr. RD Kandou Manado. *e-CliniC*, 4(1).
- Daniel, T. M. (2000). *Pioneers of medicine and their impact on tuberculosis*. University Rochester Press.
- Daley, C. L. (2018). *The Global Fight Against Tuberculosis. Surgery for Pulmonary Mycobacterial Disease, An Issue of Thoracic Surgery*

- Clinics, 29(1), 19-25.
- Hasanah, M. A., Makhfudli, M., & Wahyudi, A. S. (2018). Hubungan dukungan keluarga dengan efikasi diri penderita Tuberculosis Multidrug Resistant (TB-MDR) di poli TB-MDR RSUD IBNU Sina Gresik. *Jurnal kesehatan*, 11(2), 72-85.
- Kemenkes, R. I. (2014). Pedoman nasional pengendalian tuberkulosis. *Jakarta: kementerian kesehatan RI*.
- Makaminang, Muh Ali, Et Al. "Aktivitas Enzim Sgot Dan Sgpt Pada Penderita Tuberculosis Paru Yang Sedang Menjalani Pengobatan Di Puskesmas Rujukan Kota Manado." E-Prosiding Seminar Nasional 2022 Isbn: 978.623. 93457.1. 6. Vol. 1. No. 02. 2022.
- Mirlohi, M. S., Ekrami, A., Shirali, S., Ghobeishavi, M., & Pourmotahari, F. (2016). Hematological and liver toxicity of anti-tuberculosis drugs. *Electronic physician*, 8(9), 3005
- Qiyaam, N., Furqani, N., & Hartanti, D. J. (2020). Evaluasi Penggunaan Obat Antituberkulosis (OAT) Pada Pasien Tuberculosis Paru di Puskesmas Kediri Lombok Barat Tahun 2018. *Lambung Farmasi: Jurnal Ilmu Kefarmasian*, 1(1), 1-7.
- Rasyid, S. A., & Lio, T. M. P. (2020). Analysis of serum glutamic pyruvic transaminase and serum glutamic oxaloacetic transaminase levels in tuberculosis patients who are undergoing oat treatment in Kendari City General Hospital, Kota Kendari, Indonesia. *Infectious disease reports*, 12(s1), 8737.
- Ratnasari, R. D. (2015). Pemeriksaan Kadar Sgot Dan Sgpt Pada Penderita Tb Yang Menjalani Pengobatan Oat Di Puskesmas Kesamben (Studi Di Puskesmas Kesamben Jombang) (Doctoral dissertation, STIKes Insan Cendekia Medika Jombang).
- Rosida, A. (2016). Pemeriksaan laboratorium penyakit hati. *Berkala Kedokteran*, 12(1), 123-131.
- Sabiti, F. B., & Sa'dyah, N. A. C. (2022). THE RELATIONSHIP BETWEEN SIDE EFFECTS OF TUBERCULOSIS DRUG USE AND SGOT/SGPT VALUE OF INTENSIVE PHASE PATIENTS. *Jurnal Farmasi Sains dan Praktis*, 281-285.
- Sri Eko., dan Rahayu, 2018, Hubungan kadar sgot-sgpt pada pasien tb pengobatan fase awal di puskesmas pati. Diss. Universitas muhammadiyah semarang.
- Supartini, W., & Hindarto, H. (2016). Sistem Pakar Berbasis Web Dengan Metode Forward Chaining Dalam Mendiagnosa Dini Penyakit Tuberculosis Di Jawa Timur. *Kinetik: Game Technology, Information System, Computer Network, Computing, Electronics, and Control*, 147-154.
- TA, R. K., Khan, S., Sen, P., & Banerjee, S. (2020). A Study to detect liver enzyme dysfunction among patients on first line anti-tubercular drugs from RNTCP during the course of anti-TB treatment. *J. Evol. Med. Dent. Sci*, 9, 645-50.
- Wu, S., Xia, Y., Lv, X., Zhang, Y., Tang, S., Yang, Z., ... & Zhan, S. (2012). Effect of scheduled monitoring of liver function during anti-tuberculosis treatment in a retrospective cohort in China. *BMC Public Health*, 12, 1-7.
- Yudhaswara, N. A., Susilawati, N. M., Bria, M., & Budiana, I. (2022).

- Evaluasi Kadar Kolesterol Pasien Tuberkulosis Paru yang Mengonsumsi Obat Anti Tuberkulosis dengan Derajat Kesembuhannya. Ahmar Metastasis Health Journal, 2(3), 106-112.
- Yuni, I. D. A. M. A., & Arda, D. A. M. (2016). Hubungan Fase Pengobatan TB dan Pengetahuan tentang MDR TB dengan Kepatuhan Pengobatan Pasien TB. Jurnal berkala epidemiologi, 4(3), 301-3.301-312.
- Zhang, S., Pan, H., Peng, X., Lu, H., Fan, H., Zheng, X., ... & Wang, J. (2016). Preventive use of a hepatoprotectant against anti-tuberculosis drug-induced liver injury: A randomized controlled trial. *Journal of gastroenterology and hepatology*, 31(2), 409-416.