



Gambaran Kadar Serum Glutamic Pyruvic Transaminase (SGPT) Pada Penderita Tuberkulosis Pengobatan 6 Bulan – 1 Tahun

Waode Rustiah, Muawanah, Rahmawati, Nurul Ni'ma Azis, Novita Rahman

Teknologi Laboratorium Medis, Politeknik Kesehatan MUhammadiyah Makassar

Email : waoderustiah79@gmail.com

Artikel info

Artikel history:

Received;26-07-2022

Revised;27-09-2022

Accepted;27-09-2022

Keyword:

Serum Glutamic Pyruvat Transaminase (SGPT); Tuberculosis; Kinetic Method

Abstract. Tuberculosis (TB) is an infectious disease caused by the bacteria of *Mycobacterium tuberculosis*. A person who has been diagnosed with active TB (TB that affects the lungs and causes symptoms of coughing up blood, night sweats, weight loss, fever, and chest pain), will be given a TB drug package (OAT) that must be taken for six months, where This drug is a combination of several antibiotics. The combination of drugs used consists of a combination of the main and additional drugs. In the treatment of TB, OAT is the main type of drug used. The side effect of using OAT is hepatotoxic. Hepatotoxicity is a reaction to exposure to substances that can cause liver damage. Liver function tests can be done through the SGPT test. The purpose of the study was to provide an overview of the results of determining serum glutamic pyruvic transaminase (SGPT) levels in TB patients undergoing treatment for 6 months – 1 year, by taking 8 samples of serum from TB patients, using the Kinetic method on the BC153 Biochem Photometer. The results showed that there were 3 samples that had increased levels of SGPT, and the other 5 samples did not experience an increase in levels of SGPT (normal). Giving OAT does not significantly cause SGPT levels in tuberculosis patients to increase, but long-term administration of OAT can affect the increase in SGPT.

Abstrak. Tuberkulosis termasuk penyakit infeksi menular, disebabkan oleh kuman *Mycobacterium tuberculosis*. Seseorang telah didiagnosis dengan TB aktif, yang mempengaruhi paru-paru dan menyebabkan gejala batuk mengeluarkan darah, berkeringat malam hari, menurunkan berat badan demam dan nyeri dada, maka akan diberikan paket obat TB (OAT) yang harus diminum selama enam bulan, dimana obat ini merupakan kombinasi dari beberapa antibiotik. Dalam pengobatan TB, OAT ini merupakan jenis obat utama yang digunakan dengan efek samping yaitu hepatotoksik. Hepatotoksik adalah reaksi paparan zat yang dapat mengakibatkan kerusakan hati. Pemeriksaan fungsi hati bisa melalui pemeriksaan SGPT. Tujuan penelitian untuk memberikan gambaran dari hasil penentuan kadar Serum Glutamic Pyruvic Transaminase (SGPT) pada penderita TB yang menjalani pengobatan 6 bulan – 1 tahun, dengan mengambil serum pasien TB sebanyak 8 sampel, menggunakan metode Kinetik pada alat Fotometer Biochemri BC153. Jenis penelitian ini adalah deskriptif, dengan memberikan gambaran dari hasil penentuan kadar. Hasil penelitian menunjukkan

bahwa terdapat 3 sampel yang mengalami peningkatan kadar SGPT dan 5 sampel lainnya tidak mengalami peningkatan kadar SGPT (normal). Pemberian OAT tidak secara signifikan menyebabkan kadar SGPT pada penderita tuberculosis meningkat, akan tetapi pemberian OAT dalam jangka panjang bisa berpengaruh terhadap peningkatan kadar SGPT.

Kata Kunci:

Serum Glutamic Pyruvic Transaminase (SGPT); Tuberculosis, Metode Kinetik

Corresponden author:

Email: waoderustiah79@gmail.com



artikel dengan akses terbuka dibawah lisensi CC BY -4.0

PENDAHULUAN

Tuberculosis (TB) merupakan penyakit menular yang disebabkan oleh *Mycobacterium tuberculosis* (Wahyudi & Soedarsono, 2019). Bakteri tuberculosis terutama mempengaruhi paru-paru, tetapi juga dapat mempengaruhi hampir semua organ dalam tubuh. Diperkirakan tuberculosis telah menginfeksi sekitar sepertiga penduduk dunia. Sebanyak 95% kasus TB dan 98% kematian terjadi di negara-negara berkembang (Prihartanti & Subagyo, 2017; Raditya, Subagiyo, & Hilal, 2018). Situasi tuberculosis di dunia semakin parah, dan jumlah kasus tuberculosis terlihat meningkat dan banyak yang tidak sembuh, sehingga Organisasi Kesehatan Dunia (WHO) menyatakan tuberculosis sebagai darurat kesehatan global (*global health emergency*). Insiden penyakit TB di masyarakat tetap tinggi, dengan perkiraan 9,5 juta kasus TB dan diperkirakan 500.000 kematian TB di seluruh dunia. (Kusumawardani, 2021; Pangaribuan, Kristina, Perwitasari, Tejayanti, & Lolong, 2020).

Menurut data dari Organisasi Kesehatan Dunia (WHO), Asia memiliki jumlah kasus TB baru tertinggi, sedangkan Asia Tenggara memiliki jumlah kasus dan kematian baru TB tertinggi kedua (Nisrina Zahira Haqi, 2016; Pangaribuan et al., 2020). Berdasarkan laporan WHO pada tahun 2013 dalam *Global Tuberculosis Report*, mengatakan Indonesia menempati urutan keempat diantara 22 negara dengan beban tuberculosis yang tinggi, dengan 429.730 pasien tuberculosis dan 183.366 kasus baru. Prevalensi tuberculosis yang didiagnosis oleh tenaga kesehatan di Indonesia adalah 0,4% pada tahun 2013, tidak ada perbedaan dari tahun 2007 (Prihartanti & Subagyo, 2017; Raditya et al., 2018).

Provinsi dengan TB tertinggi adalah Jawa Barat (0,7%), disusul Papua (0,6%), dan Riau (0,1%). Menurut hasil Survei Prevalensi Nasional (2004), Provinsi Riau memiliki 160 kasus TB BTA-positif atau 7.384 kasus per 100.000 penduduk per tahun. Pada tahun 2011, target angka deteksi kasus baru (CDR) positif BTA baru sebesar 33,41% atau 3.154 kasus, lebih rendah dibandingkan tahun 2010 (34,54%), dan masih terdapat selisih yang besar dari target 85%. CDR tertinggi adalah Kab. Rokan Hilir (80,67%), sedangkan Kabupaten yang memiliki CDR terendah adalah Meranti (7,42%) dan Pekanbaru sendiri 32,57% (Monica, 2022; Nisrina Zahira Haqi, 2016).

Seseorang terdiagnosis TB aktif (TBC yang menyerang paru-paru dan menimbulkan gejala), kemudian akan diberikan satu bungkus obat TBC (OAT) yang merupakan kombinasi dari beberapa antibiotik, yang harus diminumnya selama enam bulan. Pengobatan tuberkulosis dibagi menjadi dua fase, fase intensif (2-3 bulan) dan fase ekstensi (4-7 bulan). Kombinasi obat yang digunakan meliputi kombinasi obat utama dan obat tambahan (Auliyah & Sari, 2020; Sridanti, 2019). Dalam pengobatan tuberkulosis, oatmeal adalah obat pertama yang digunakan. OAT yang pertama adalah isoniazid (INH), rifampisin, pirazinamid, streptomisin, dan etambutol. Obat ini dikemas sebagai obat tunggal, disajikan secara terpisah, seperti isoniazid, rifampisin, pirazinamid, dan etambutol, atau sebagai obat kombinasi dosis tetap (KDT). KDT ini terdiri dari 3 atau 4 obat dalam satu tablet. Paduan OAT disediakan dalam bentuk paket, dengan tujuan untuk memudahkan pemberian obat dan menjamin kelangsungan (kontinuitas) pengobatan sampai selesai. Satu paket untuk satu pasien dalam satu masa pengobatan (Budiarti, 2020; Monica, 2022).

Morbiditas dan mortalitas tuberkulosis merupakan masalah yang serius, terutama karena efek samping yang ditimbulkan oleh obat anti tuberkulosis (OAT). Efek samping OAT yang paling serius adalah hepatotoksitas, sehingga pengobatan menjadi dilematis karena mempengaruhi keberhasilan pengobatan (Auliyah dan Sari, 2020; Wahyudi dan Soedarsono, 2019). Penghentian pengobatan karena efek samping dapat menyebabkan perkembangan resistensi obat pada bakteri, sehingga meningkatkan beban penyakit dan beban pasien. Regimen pertama yang direkomendasikan untuk TB adalah isoniazid, rifampisin, pirazinamid, etambutol, dan streptomisin (3 obat pertama bersifat hepatotoksik) (Kusumawardani, 2021; Wahyudi & Soedarsono, 2019).

Hepatotoksitas yang diinduksi OAT mengakibatkan kerusakan hati yang luas dan permanen, yang dapat menyebabkan kematian jika tidak dideteksi secara dini (Hasni, Syarif, & Darwis, 2018; Kusumawardani, 2021). Hepatotoksitas ringan didefinisikan sebagai peningkatan AST atau ALT <3 kali batas atas normal (<121 IU/L), hepatotoksitas jika peningkatan 3-5 kali batas atas normal (121-200 IU/L), dan jika 21-400 IU/L dengan peningkatan 5-10 kali lipat, hepatotoksitas berat, hepatotoksitas sangat berat jika peningkatan melebihi batas atas normal sebesar 10 kali lipat (>400 IU/L) atau >250 IU/L dengan fulminan gejala hepatitis. Dibuktikan dengan adanya penyakit kuning. Batas normal ALT pada pria adalah 0-40 IU/L, sedangkan batas normal AST pada wanita adalah 0-35 IU/L (Raditya et al., 2018; Wahyudi & Soedarsono, 2019; Widarti & Nurqaidah, 2019).

Selain toksisitas hati, OAT dapat menyebabkan sirosis, kanker hati, dan menyebabkan kematian. Menurut Sridanti, pada tahun 2019, American Association for the Study of Liver Diseases (AASLD) menjelaskan bahwa parameter untuk menentukan ada tidaknya kerusakan hati adalah dengan melihat kadar *alanine aminotransferase* (ALT) *serum glutamate pyruvate transaminase* (SGPT) lebih meningkat. dari normal Tiga kali batas atas, bilirubin total meningkat lebih dari dua kali batas atas normal.

Hasil penelitian Prihartini & Subagyo, 2017 dengan judul Hubungan Lingkungan Fisik Rumah Dengan Kejadian Tb Paru di Wilayah Kerja Puskesmas Mirit, menunjukkan bahwa peningkatan enzim hati *Aspartat aminotransferase* (AST) *Serum Glutamic Oxaloacetic Transaminase* (SGOT) juga

dianggap sebagai indikator kerusakan hati. Tujuan penelitian ini adalah memberikan gambaran tentang kadar Serum Glutamic Pyruvic Transaminase (SGPT) pada penderita Tuberculosis pengobatan 6 bulan -1 tahun.

BAHAN DAN METODE

Jenis penelitian ini termasuk penelitian lapangan yang bersifat observasional laboratorik dengan lokasi penelitian di Laboratorium Patologi Klinik, Politeknik Kesehatan Muhammadiyah Makassar. Penelitian ini menggunakan teknik purposive sampling dengan kriteria, yaitu penderita tuberculosis yang berumur 35-55 tahun, yang mendapatkan pengobatan obat anti tuberculosis (OAT) 6 bulan – 1 tahun sebanyak 8 sampel.

Bahan

Bahan penelitian ini adalah Serum, dengan menggunakan reagen SGPT : a). Reagen 1/Larutan Buffer : Tris buffer pH 7,8, L-Alanine, LDH; dan b). Reagen 2/Larutan Substrat : NADH₂, 2-Oxoglutarate.

Alat

Alat Fotometer bioCHEMRI Analyzer BC153, tabung vacum tutup merah, tabung reaksi, rak tabung reaksi, stopwatch, clinipet, centrifuge, gelas kimia, tissue, tip biru, tip kuning, mikropipet 100 mikron, mikropipet 1000 mikron, kapas alkohol, spoit 3 mL, dan tourniquet.

Pengambilan Sampel

Sebelum pengambilan sampel, memakai alat pelindung diri seperti masker dan *handscoon*. Lalu tourniquet dipasang pada lengan. Ditentukan vena yang akan ditusuk dan disterilkan dengan *alcohol* 70%, biarkan kering. Diarahkan pasien mengempal tangannya lalu dilakukan pengambilan darah dengan menusuk vena menggunakan jarum dengan sudut 15-30 derajat. Penghisap jarum ditarik perlahan hingga mencukupi volume darah yang dibutuhkan. Selanjutnya tourniquet dilepaskan. Lalu jarum ditarik keluar perlahan dengan memberikan kapas kering pada bagian yang telah ditusuk. Pasien diarahkan untuk menekan kapas tersebut lalu diberikan plester untuk menutupi bekas luka jarum (Umar, B. 2020). Setelah itu darah dimasukkan ke dalam tabung yang berisi antikoagulan lalu dihomogenkan dengan baik.

Prosedur Kerja

a. Cara pembuatan serum

Tabung yang berisi darah dидiamkan selama kurang lebih dari 15 menit kemudian *dicentrifuge* selama 5 menit pada kecepatan 3000rpm, setelah memisahkan serum dari bekuan darah, serum yang didapat dimasukkan ke dalam cup sampel, selanjutnya serum siap untuk diperiksa.

b. Prosedur pemeriksaan sampel

Siapkan dua buah tabung reaksi masing-masing untuk blanko dan sampel. Di pipet 100 μ l sampel ke dalam tabung satu, kemudian tambahkan masing-masing 1000 μ l reagen ke dalam tabung reaksi satu dan dua. *Stopwatch* dihidupkan setelah reagen ditambahkan ke dalam tabung yang berisi sampel dan homogenkan, kemudian dibaca pada fotometer BioCHEMRI BC153 pada suhu 37°C dengan panjang gelombang 340 nm (Sridanti, 2019).

Interpretasi Hasil

Nilai rujukan pemeriksaan Serum *Glutamic Pyruvic Transaminase* (SGPT) yakni: Laki-laki: 0-40 μ /L dan Perempuan: 0-35 μ /L.

HASIL

Berdasarkan penelitian yang dilakukan di Laboratorium Patologi Klinik Politeknik Kesehatan Muhammadiyah Makassar pada tanggal 07 Mei 2019 sebanyak 8 sampel pada darah vena penderita, yang menjalani pengobatan 6 bulan–1 tahun didapatkan hasil sebagai berikut:

Tabel 1. Hasil pemeriksaan kadar Serum Glutamic Pyruvic Transaminase (SGPT) pada penderita tuberkulosis pengobatan 6 bulan – 1 tahun.

No	Kode Sampel	Jenis Kelamin	Umur	Hasil SGPT
1	A	Laki-laki	48 th	30,9 μ /L
2	B	Laki-laki	53 th	44,2 μ /L
3	C	Laki-laki	42 th	65,5 μ /L
4	D	Perempuan	55 th	19,9 μ /L
5	E	Laki-laki	50 th	30,9 μ /L
6	F	Laki-laki	35 th	54,8 μ /L
7	G	Perempuan	40 th	23,7 μ /L
8	H	Perempuan	38 th	13,7 μ /L

Sumber: Data Primer, 2019

Pada hasil penelitian Serum Glutamic Pyruvic Transaminase (SGPT) pada penderita tuberkulosis pengobatan 6 bulan – 1 tahun, sebanyak 8 sampel. Maka diperoleh 3 sampel yang mengalami peningkatan kadar enzim Serum Glutamic Pyruvic Transaminase (SGPT) dan 5 sampel lainnya normal. Nilai normal Serum Glutamic Pyruvic Transaminase (SGPT) adalah (L) 0-40 μ /L dan (P) 0-35 μ /L.

PEMBAHASAN

Pada penelitian ini jumlah sampel yang digunakan sebanyak 8 sampel dari pasien penderita tuberkulosis dalam pengobatan 6 bulan – 1 tahun. Berdasarkan hasil penelitian maka didapatkan hasil yaitu 3 sampel yang mengalami peningkatan kadar enzim *Serum Glutamic Pyruvic Transaminase* (SGPT) dan 5 sampel lainnya normal. Sampel yang normal adalah kode sampel A, D, E, G, H. Sedangkan yang abnormal adalah kode sampel B, C, F. Kriteria pasien yang dijadikan sampel adalah yang berusia 35-55 tahun.

Berdasarkan kelompok umur didapatkan hasil bahwa dari data 8 penderita tuberkulosis paru kelompok umur yang paling banyak mengalami peningkatan transaminase adalah kelompok umur 35-

53 tahun yaitu sebanyak 3 penderita. Risiko toksisitas hati meningkat seiring bertambahnya usia, karena fungsi hati menurun seiring bertambahnya usia (Pangaribuan et al., 2020; Prihartanti & Subagyo, 2017).

Dari hasil penelitian diketahui bahwa pasien tuberculosis paru dengan toksisitas hati terbanyak adalah pasien laki-laki. Wanita ditemukan memiliki tingkat keberhasilan pengobatan yang lebih baik daripada pria. Ini karena wanita merokok pada tingkat yang lebih rendah daripada pria. Beberapa penelitian menunjukkan bahwa pria lebih mungkin terkena TBC karena kebiasaan merokok yang dapat mengkonsumsi satu bungkus sehari. Karena memiliki kebiasaan merokok terus menerus dapat mengakibatkan penurunan daya tahan tubuh (Kusumawardani, 2021; Nisrina Zahira Haqi, 2016). Selain itu, pria juga memiliki kebiasaan sehari-hari untuk pergi keluar dan bergaul dengan perokok lain, yang meningkatkan risiko pasien TB lain terkena *Mycobacterium tuberculosis* (Raditya et al., 2018; Wahyudi & Soedarsono, 2019). Dan hingga 5 sampel menunjukkan nilai normal dari pasien rawat jalan berusia 35-40. Tidak semua pasien mengalami peningkatan kadar SGPT karena mengkonsumsi obat antituberculosis, namun 3 pasien (3 sampel) mengalami peningkatan kadar SGPT. Namun, pemantauan fungsi hati tetap dianjurkan. Hal ini sesuai dengan deskripsi nilai SGOT dan SGPT pasien tuberculosis paru yang dirawat inap di RS Arifin Achamad Provinsi Riau oleh Widya Adriani (2015), dari 10 sampel didapatkan nilai SGPT pasien tuberculosis hepatotoksik adalah 7, diantaranya laki-laki yang paling banyak yaitu 6 orang dan hanya 1 perempuan.

Disfungsi hati dapat didefinisikan sebagai peningkatan kadar enzim *Serum Glutamic Pyruvic transaminase* (SGPT) hingga 1,5 kali di atas batas normal atau setidaknya dua kali dalam 4 minggu pengobatan TB, seperti yang ditemukan pada pasien dengan kode sampel B, C dan F, dengan masing-masing kadar SGPT adalah 44,2 μ /L, 65,5 μ /L dan 54,8 μ /L. Peningkatan bertahap kadar enzim serum glutamat piruvat transaminase (SGPT) lebih berbahaya. *Drug-Induced Hepatitis* dapat diklasifikasikan berdasarkan potensi masing-masing OAT yang menyebabkan hepatotoksitas, dan menimbulkan dilema dalam pengobatan karena mempengaruhi keberhasilan pengobatan berdasarkan respon tubuh setiap pasien. Hepatotoksitas yang diinduksi OAT menghasilkan kerusakan hati yang luas dan permanen, sehingga dapat menyebabkan menyebabkan kematian jika tidak terdeteksi sejak dini (Nisrina Zahira Haqi, 2016; Pangaribuan et al., 2020; Wahyudi & Soedarsono, 2019).

Penyakit tuberculosis menyebar langsung melalui udara dari penderita TB kepada orang lain. Pasien TB menjalani pengobatan minimal 6 bulan, dan OAT mempunyai efek samping yang serius pada hati. Kadar enzim SGPT akan meningkat karena mengonsumsi OAT yang terlalu lama, dan akan kembali normal ketika obat dihentikan. Pasien tuberculosis dengan hepatitis akut atau klinis ikterik, dapat menunda pemberian OAT sampai hepatitis akut sembuh. Pada keadaan dimana pengobatan tuberculosis sangat diperlukan, *Streptomisin* (S) dan *Ethambutol* (E) dapat diberikan hingga 3 bulan sampai hepatitis sembuh dan *Rifampisin* (R) dan *Isoniazid* (H) dilanjutkan dalam kasus dimana

pengobatan TB sangat dibutuhkan (Prihartanti & Subagyo, 2017; Raditya et al., 2018; Wahyudi & Soedarsono, 2019).

Serum Glutamic Pyruvic Transaminase (SGPT) adalah merupakan suatu enzim hepar yang berperan penting dalam metabolisme asam amino dan gluconeogenesis. Enzim ini mengatalisa pemindahan suatu gugus amino dari alanin ke α -ketoglutarate untuk menghasilkan glutamat. Nilai normal enzim SGPT adalah (L) 0-40 μ /L dan (P) 0-35 μ /L (Raditya et al., 2018; Sridanti, 2019). Peningkatan SGPT dalam serum darah mengindikasikan adanya trauma atau kerusakan hati yang disebabkan salah satunya karena obat-obatan yang berlebihan. Pada penyakit hati, SGPT dalam serum cenderung berubah, jika sel hati mengalami kerusakan, enzim-enzim yang keadaan normal dan terdapat di dalam sel, akan masuk ke dalam peredaran darah. (Wahyudi & Soedarsono, 2019)

Kadar SGPT sering dibandingkan dengan SGOT untuk diagnostik. Pada kasus nekrosis hati dan hepatitis akut, peningkatan SGPT lebih khas dari pada SGOT, sedangkan pada nekrosis miokardium (infrak miokardium akut), peningkatan SGOT lebih khas. Dalam kasus nekrosis miokard, kadar SGOT ditemukan normal atau sedikit meningkat. Dalam kasus hati, kadar SGPT kembali lebih lambat dari pada kadar SGOT dalam kisaran normal (Monica, 2022; Wahyudi & Soedarsono, 2019).

KESIMPULAN DAN SARAN

Dari penelitian yang dilakukan terhadap kadar enzim SGPT pada penderita tuberkulosis dalam pengobatan 6 bulan – 1 tahun dapat disimpulkan bahwa dari 8 sampel yang analisis, diperoleh 3 sampel mengalami peningkatan dan 5 sampel lainnya normal. Pemberian OAT tidak signifikan menyebabkan kadar SGPT pada penderita tuberkulosis meningkat, akan tetapi pemberian OAT dalam jangka panjang bisa berpengaruh terhadap peningkatan SGPT pada penderita tuberkulosis. Hal ini tergantung kepada reaksi tubuh masing-masing penderita, karena OAT mempunyai efek samping yang berbeda-beda.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih yang luar biasa untuk semua pihak yang sudah banyak membantu penelitian ini hingga dapat terlaksana dengan baik.

DAFTAR PUSTAKA

- Auliyah, A., & Sari, Y. P. (2020). Gambaran SGOT dan SGPT pada penderita penyakit tuberkulosis Paru (TB) dalam masa pengobatan 6 bulan di Rumah Sakit Umum Wisata Universitas Indonesia Timur. *Jurnal Media Laboran*, Vol. 10, pp. 6–10.
- Hasni, Syarif, J., & Darwis, I. (2018). Gambaran Hasil Pemeriksaan SGOT dan SGPT Pada Penghirup Lem Di Jalan Abdul Kadir Kota Makassar. *Jurnal Media Laboran*, 8(2), 43–49.
- Kusumawardani, A. (2021). Faktor-Faktor Yang Berhubungan Dengan Kejadian Tb Paru Di Wilayah Kerja Puskesmas Situ Udik Kabupaten Bogor Tahun 2020. *Promotor*, 4(6), 556.

<https://doi.org/10.32832/pro.v4i6.5984>.

- Monica, T. (2022). Hubungan Lingkungan Fisik Rumah Dengan Kejadian TB Paru Pada Orang Dewasa Di Wilayah Kerja Puskesmas Perawatan Kumun Kota Sungai Penuh. *Malahayati Nursing Journal*, Vol. 1, pp. 210–226. <https://doi.org/10.33024/mnj.v1i1.5745>.
- Nisrina Zahira Haqi, F. D. A. (2016). Hubungan antara Faktor Lingkungan dan Perilaku dengan Kejadian Malaria di Wilayah Kerja Puskesmas Sanggeng Kabupaten Manokwari Papua Barat. *Jurnal Kedokteran Dan Kesehatan*, 12(2), 2001–2002.
- Pangaribuan, L., Kristina, K., Perwitasari, D., Tejayanti, T., & Lolong, D. B. (2020). Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Kejadian Tuberculosis pada Umur 15 Tahun ke Atas di Indonesia. *Buletin Penelitian Sistem Kesehatan*, 23(1), 10–17. <https://doi.org/10.22435/hsr.v23i1.2594>.
- Prihartanti, D., & Subagyo, A. (2017). Hubungan Lingkungan Fisik Rumah Dengan Kejadian Tb Paru Di Wilayah Kerja Puskesmas Mirit Kabupaten Kebumen Tahun 2016. *Buletin Keslingmas*, 36(4), 386–392. <https://doi.org/10.31983/keslingmas.v36i4.3118>.
- Raditya, C., Subagiyo, A., & Hilal, N. (2018). Hubungan Faktor Manusia dan Lingkungan Fisik Rumah dengan Kejadian Penyakit Tuberculosis Paru di Wilayah Kerja Puskesmas Cilongok I Tahun 2016. *Buletin Keslingmas*, 37(1), 1. <https://doi.org/10.31983/keslingmas.v37i1.3784>.
- Sridanti, R. (2019). *Gambaran Aktivitas Enzim SGOT Dan SGPT Pada Pasien Hepatitis Di RSUD Bandung*.
- Wahyudi, A. D., & Soedarsono, S. (2019). Farmakogenomik Hepatotoksisitas Obat Anti Tuberculosis. *Jurnal Respirasi*, 1(3), 103. <https://doi.org/10.20473/jr.v1-i.3.2015.103-108>.
- Widarti, W., & Nurqaidah, N. (2019). Analisis Kadar Serum Glutamic Pyruvic Transaminase (Sgpt) Dan Serum Glutamic Oxaloacetic Transaminase (Sgot) Pada Petani Yang Menggunakan Pesticida. *Jurnal Media Analisis Kesehatan*, Vol. 10, p. 35. <https://doi.org/10.32382/mak.v10i1.984>.