

Adjusment Dosis pada Pengobatan Tuberculosis Paru Terkonfirmasi Bakteriologis dengan Gangguan Fungsi Ginjal: *Case Report Study*

Adjusment Dose Treatment Management of Bacteriologically Confirmed Pulmonary Tuberculosis with Impaired Kidney Function: Case Report Study

Tri Tanayawati^{1,4}, Rika Yulia¹, Fauna Herawati^{1*}, Januari Erik², Umi Fatmawati³ dan Marisca Evalina Gondokesumo¹

¹Fakultas Farmasi, Universitas Surabaya, Surabaya, Indonesia

²Instalasi Farmasi, RSUP Dr. Kariadi, Semarang, Jawa Tengah, Indonesia

³Instansi Farmasi, RSUD Dr. Soetomo, Surabaya, Jawa Timur, Indonesia

⁴Program Studi Sarjana Farmasi, STIKES Rajekwesi, Bojonegoro, Jawa Timur, Indonesia

*Corresponding author: fauna@staff.ubaya.ac.id

Diterima: 5 Juni 2024; **Disetujui:** 19 Februari 2026; **Dipublikasi:** 2 April 2026

Abstrak

Pengobatan *Tuberculosis* (TB) secara signifikan mempengaruhi fungsi ginjal karena banyak obat TB diekskresikan melalui ginjal. Akibatnya, pada pasien dengan *chronic kidney disease* (CKD), dosis pemberian yang tidak tepat akan berujung pada kegagalan terapi atau meningkatnya efek samping. Laporan kasus ini bertujuan untuk mengevaluasi dampak penyesuaian dosis obat antituberkulosis (OAT), berbasis fungsi ginjal terhadap keamanan dan luaran klinis pada pasien TB dengan CKD stadium lanjut. Seorang pasien sesak nafas selama 3 bulan terdiagnosis sebagai *Tuberculosis* (TB) paru terkonfirmasi bakteriologis yang sedang terapi antituberkulosis (OAT), *Acute Kidney Injury* (AKI) dan *Acute on Chronic Kidney Disease* (ACKD) mendapatkan terapi obat antituberkulosis (OAT) yang sudah dilakukan penyesuaian dosis berdasarkan nilai klirens kreatinin yaitu rifampisin 600 mg dan isoniazid 300 mg diberikan masing-masing tiap 24 jam. Pirazinamid 1250 mg dan etambutol 1000 mg diberikan 3x seminggu (senin, rabu, jumat. Hasil ini menunjukkan bahwa penyesuaian dosis berdasarkan fungsi ginjal untuk pasien CKD menghasilkan hasil yang baik dalam 11.0 mg/dL turun menjadi 8.3 mg/dL hal kemanjuran terapi yang serupa dengan pasien non-CKD. Penyesuaian dosis OAT berbasis fungsi ginjal meningkatkan keamanan terapi tanpa mengurangi efektivitas pengobatan. Pemantauan fungsi ginjal secara berkala direkomendasikan untuk mengoptimalkan luaran klinis dan mencegah toksisitas obat pada pasien tuberkulosis dengan CKD.

Kata kunci: *Acute on chronic kidney disease; Acute kidney injury; Chronic kidney disease; Case report; Tuberculosis*

Abstract

Tuberculosis (TB) treatment significantly affects kidney function because many TB drugs are excreted through the kidneys. As a result, in patients with chronic kidney disease (CKD), inappropriate dosage will result in therapy failure or increased side effects. This case report aims to evaluate the impact of adjusting antituberculosis (OAT) drug doses based on kidney function for safety and clinical outcomes in TB patients with advanced CKD. The report discusses a patient experiencing shortness of breath for 3 months, diagnosed with

bacteriologically confirmed pulmonary tuberculosis (TB), and undergoing OAT therapy for Acute Kidney Injury (AKI) and Acute on Chronic Kidney Disease (ACKD). The patient received OAT drugs, dose-adjusted according to creatinine clearance values: rifampicin 600 mg and isoniazid 300 mg were given every 24 hours. Pyrazinamide 1250 mg and ethambutol 1000 mg are given 3x a week (Monday, Wednesday, Friday). Results showed that dose adjustment based on renal function in CKD patients reduced levels from 11.0 mg/dL to 8.3 mg/dL while maintaining therapeutic efficacy comparable to that in non-CKD patients. Adjusting anti-TB drug doses based on renal function enhances therapy safety without diminishing effectiveness. Regular renal function monitoring is recommended to optimize clinical outcomes and prevent drug toxicity in tuberculosis patients with CKD.

Keywords: *Acute on chronic kidney disease; Acute kidney injury; Chronic kidney disease; Case report; Tuberculosis*

1. PENDAHULUAN

Mycobacterium tuberculosis (MTB) menyebabkan kematian sebesar 1.5 juta pada tahun 2020 di seluruh dunia. Berdasarkan data WHO tahun 2022 memperkirakan bahwa Indonesia memiliki 969.000 kasus TB paru di antara populasi 273,8 juta jiwa dengan angka kematian yang tinggi yaitu 144.000 jiwa (Andi Mardiansyah *et al.*, 2025). Hal ini menjadi tantangan bagi kesehatan masyarakat karena risiko penularan yang cepat dan tingginya morbiditas secara global dan di Indonesia (Syafhan *et al.*, 2025). Salah satu faktor resiko terjadinya infeksi *Mycobacterium tuberculosis* dipengaruhi oleh usia dan penundaan pengobatannya akan menyebabkan kematian. Pengelolaan terapi TB perlu dilakukan secara strategis untuk mencegah terjadinya kegagalan pengobatan. Hal ini dapat memicu timbulnya tuberkulosis resistensi terhadap obat antituberkulosis dan mencegah terjadinya efek samping (Periode *et al.*, 2018; Saito *et al.*, 2019). Namun, pada kondisi tertentu penggunaan obat tuberkulosis perlu dilakukan pertimbangan dalam pemberiannya. Salah satu kondisi tersebut adalah kondisi pasien dengan AKI yang merupakan gangguan komplikasi yang langka dan parah, yang mana dapat mengganggu pengobatan TB dan menyebabkan kerusakan ginjal secara permanen (Chang *et al.*, 2023).

Populasi TB dengan kondisi gangguan ginjal menjadi masalah kesehatan lebih dari 95% kasus dan 98% kematian terjadi di negara-negara berkembang (Andi Mardiansyah *et al.*, 2025). Pengobatan TB dalam populasi ini memiliki tantangan, yaitu: kesulitan dalam mengelola OAT karena diperlukan penyesuaian dosis dalam gangguan ginjal, interaksi obat-obat, dan efek samping obat. Resiko tingkat kematian keseluruhan untuk TB di antara pasien CKD sangat tinggi (Dodani *et al.*, 2025). Oleh karena itu, keberhasilan pengobatan TB dan kemanannya menjadi sangat penting (Saito *et al.*, 2019).

Penyakit ginjal dapat didefinisikan sebagai kelainan organ ginjal yang berdampak pada kesehatan seseorang yang terjadi secara tiba-tiba, kondisi ini bisa sembuh atau menjadi penyakit kronis. Kelainan ginjal terdiri dari CKD, AKI, dan ACKD. Kondisi *Chronic Kidney Disease* (CKD) merupakan kelainan heterogen yang mempengaruhi organ ginjal dengan manifestasi klinis yang berbeda-beda, hal ini berkaitan dengan etiologi, derajat keparahan dan progresivitasnya (Andrassy, 2013), sedangkan *Acute Kidney Injury* (AKI) merupakan kondisi

klinis dengan karakteristik serum kreatinin yang meningkat pesat (SCr) dan/atau penurunan keluaran urin (Sun *et al.*, 2023).

Pengobatan TB secara signifikan mempengaruhi fungsi ginjal karena banyak obat tuberkulosis diekskresikan melalui ginjal. Akibatnya, pada pasien dengan CKD, dosis pemberian yang tidak tepat akan berujung pada kegagalan terapi atau meningkatnya efek samping. Perubahan kecil pada fungsi ginjal pada pasien rawat inap menjadi hal yang penting karena terkait dengan kondisi klinis pasien. Menurut klasifikasi RIFLE/AKIN untuk *Acute Kidney Injury* (AKI) serupa dengan klarifikasi *Kidney Disease Outcomes Quality Initiative* (KDOQI) untuk penentuan stadium CKD, yang diketahui berhubungan dengan tingkat keparahan penyakit dengan komplikasi kardiovaskular atau dengan morbiditas lainnya (Andrassy, 2013). Output urin dan serum kreatinin digunakan sebagai ukuran perubahan akut pada *Glomerular Filtration Rate* (GFR). Keuntungan mengukur keluaran urin dibandingkan serum kreatinin adalah kecepatan responnya, karena jika GFR tiba-tiba turun ke nol, kenaikan serum kreatinin (SCr) tidak akan terdeteksi selama beberapa jam, sedangkan keluaran urin akan segera terpengaruh (Andrassy, 2013).

2. DATA PASIEN

Penelitian kasus ini menggunakan metode deskriptif studi kasus, yang mana metode ini mendeskripsikan kondisi atau permasalahan medis yang terjadi dan penatalaksanaan pengobatannya. Seorang pasien Ny. H, wanita berusia 48 tahun, berat badan 57 kg, dan tinggi badan 155 cm dirawat di RS Dr. Soetomo karena sesak nafas selama 3 bulan dan memberat mulai 9 hari yang lalu. Pasien bercerita mengeluhkan batuk tidak berdahak selama 3 bulan, dada terasa nyeri sebelah kanan yang hilang timbul, setiap hari tidur dengan 2 bantal, nafsu makan menurun, merasa mengalami penurunan berat badan tetapi tidak pernah diukur, mual muntah, nyeri ulu hati yang berlangsung selama 2 minggu, demam disangkal, frekuensi buang air kecil (BAK) 3 kali sehari namun sedikit ± 100 ml, penurunan nafsu makan dan susah menelan.

Riwayat penyakit pasien: tidak memiliki asma dan batu ginjal. Namun memiliki riwayat hipertensi tetapi tidak pernah kontrol rutin. Pasien juga pernah menjalani operasi pada kaki kanan karena terkena paku. Riwayat pengobatan pasien: mendapatkan 2 tablet OAT kombinasi dosis tetap (KDT) sejak 12 November 2023 saat di rawat di RSUD Sidoarjo. Pasien dilaporkan masuk rumah sakit RSUD Sidoarjo selama 12 hari dari tgl 9 November 2023 sampai dengan 21 November 2023. Penggunaan insulin untuk selama 1 tahun terakhir.

Tanggal 27 November 2023 pasien dirujuk ke instalasi gawat darurat (IGD) RS Dr. Soetomo dengan keluhan sesak nafas. Hasil pemeriksaan tanda vital saat masuk IGD, yaitu tekanan darah 196/96 mmHg, frekuensi nadi 99 kali/menit, *Respiratory Rate* (RR) 22 kali/menit, suhu tubuh 36,8°C, saturasi oksigen (SpO₂) 97%, skor *Glasgow Coma Scale* (GCS) 4/5. Tanggal 28 November 2023, pasien mengeluh gangguan saluran kemih yang ditandai frekuensi buang air kecil (BAK) sebanyak 3 kali sehari dengan volume urine yang sedikit (oliguria). Pasien juga mengalami penurunan asupan cairan karena penurunan nafsu makan dan susah menelan. Pemeriksaan radiologi menunjukkan tanda gejala TB paru dan efusi pleura

kanan. Berdasarkan temuan tersebut pasien di diagnosa TB paru terkonfirmasi bakteriologis yang sedang terapi obat antituberkulosis (OAT), AKI dd ACKD.

Hasil pemeriksaan laboratorium pada tanggal 27 November 2023 menunjukkan nilai kreatinin sebesar 11.0 mg/dL (nilai rujukan 0.5-1.2 mg/dL) dan *blood urea nitrogen* (BUN) sebesar 71.4 mg/dL. Pemeriksaan tanda vital menunjukkan tekanan darah sebesar 196/96 mmHg. Evaluasi keseimbangan cairan total asupan cairan yang masuk sebesar 250 mL (oral 150 mL dan intravena 100 mL), dengan caira urin yang keluar sekitar 100 mL/hari tanpa penggunaan kateter.

Penatalaksanaan terapi yang diberikan selama di rawat RS Dr. Soetomo: cairan infus NaCl 0,9% 500 ml dan Triofusin 500 ml per hari. Obat TB rifampisin 600 mg dan isoniazid 300 mg tiap 24 jam. Pirazinamid 1250 mg dan etambutol 1000 mg 3 kali seminggu (senin, rabu, jumat).

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pasien Ny. H yang didiagnosa TB dengan gangguan fungsi ginjal berat memiliki nilai GFR <10 mL/menit (Tabel 1) dari perhitungan *Chronic Kidney Disease Epidemiology Collaboration* (CKD-EPI) untuk menghitung estimasi laju filtrasi glomerulus (eGFR) berdasarkan nilai serum kreatinin, usia, dan jenis kelamin menggunakan Persamaan 1. Kondisi ini menunjukkan bahwa pasien terdapat CKD stadium lanjut yang diperberat oleh episode AKI. Pasien dengan CKD diketahui memiliki resiko yang lebih tinggi terhadap infeksi, termasuk TB, serta risiko perburukan fungsi ginjal selama perjalanan penyakit dan terapi (Park *et al.*, 2019).

Penurunan fungsi ginjal diperkirakan terjadi karena beberapa faktor, yaitu infeksi TB aktif, efek inflamasi sistemik, serta perubahan farmakokinetika obat pada kondisi gangguan fungsi ginjal. Infeksi TB dapat menyebabkan gangguan perfusi ginjal dan memicu terjadinya AKI, yang selanjutnya berkontribusi progresivitas terhadap kondisi CKD (Jha & Prasad, 2016; Palacio-Lacambra *et al.*, 2018). Selain itu, pasien dengan CKD memiliki cadangan fungsi ginjal yang terbatas. Hal tersebut meningkatkan kerentanan terhadap akumulasi obat dan metabolit aktif selama pemberian terapi TB.

Kondisi pasien dengan gangguan fungsi ginjal karena penurunan nilai GFR, menyebabkan penurunan klirens obat yang disertai pemanjangan waktu paruh eliminasi dan peningkatan fraksi obat bebas. Hal ini menyebabkan terjadinya akumulasi metabolit aktif dari pirazinamid (asam pirazinoat) dan etambutol di sirkulasi sistemik (Finlay *et al.*, 2013; Tripathy *et al.*, 2023). Akumulasi zat tersebut berpotensi meningkatkan risiko toksisitas, terutama hiperurisemia pada pirazinamid dan neuritis optik pada etambutol (Mereškevičienė & Danila, 2025).

Perhitungan GFR CKD-EPI

$$EGFR = 144 \times (SCr/0.7)^{-1.209} \times 0.993^{\text{usia}}$$

Persamaan 1. Persamaan *Chronic Kidney Disease Epidemiology Collaboration* (CKD-EPI) untuk menghitung estimasi laju filtrasi glomerulus (eGFR) berdasarkan nilai serum kreatinin, usia, dan jenis kelamin.

Tabel 1. Nilai serum kreatinin dan nilai GFR pada pasien tuberculosis paru dengan gangguan fungsi ginjal.

Tanggal Pemeriksaan	Nilai Serum Kreatinin (mg/dL)	Nilai GFR CKD-EPI (ml/ menit/1.73 m2)
27-11-2023	11.0	3,67
01-12-2023	8.9	4,75
06-12-2023	8.8	4,82
08-12-2023	8.3	5,17

Sebelumnya, pasien mendapatkan terapi di RSUD Sidoarjo dengan regimen OAT standar. Namun, saat di rawat di RS dr. Soetomo, ditemukannya nilai GFR <10 mL/menit yang mengindikasikan adanya gangguan fungsi ginjal. Penyesuaian dosis OAT pada pasien ini perlu dipertimbangkan. Pedoman terapi terbaru merekomendasikan modifikasi regimen bila nilai klirens kreatinin <50 mL/menit, yang umumnya dilakukan dengan perpanjangan interval pemberian dosis tanpa mengurangi dosis per kali pemberian. Hal ini bertujuan untuk mempertahankan efektivitas terapi dan meminimalkan risiko toksisitasnya (Queensland Health, 2023).

Penyesuaian dosis pasien dilakukan berdasarkan nilai klirens kreatinin dan berat badan pasien. Pirazinamid diberikan dengan dosis 25–30 mg/kgBB tiga kali per minggu, sedangkan etambutol diberikan dengan dosis 15 mg/kgBB setiap 48 jam, sesuai dengan rekomendasi guideline untuk pasien dengan klirens kreatinin <10 mL/menit (Queensland Health, 2023). Pendekatan ini bertujuan untuk mempertahankan efektivitas antibakteri serta mencegah akumulasi obat dan metabolitnya. Berdasarkan perhitungan dosis pirazinamid setelah adjustment berdasarkan klirens kreatinin (CrCl) <10 ml/menit 25-30 mg/kg tiga kali per minggu, yaitu 1250 mg 3x seminggu (senin, rabu, jumat). Dosis Etambutol berdasarkan klirens kreatinin (CrCl) <10 ml/menit 15 mg/kg setiap 48 jam, yaitu 1000 mg dengan interval yang sama.

Tabel 2. Pemeriksaan *respiratory rate* (RR) pasien tuberculosis paru dengan gangguan fungsi ginjal.

Tanggal	28/11	29/11	30/11	1/12	2/12	3/12	4/12	5/12	6/12	7/12	8/12
RR (x/menit)	22	22	22	21	20	21	21	21	21	20	18

Setelah dilakukan penyesuaian dosis pirazinamid dan etambutol, hasil monitoring laboratorium menunjukkan penurunan kadar serum kreatinin secara bertahap yang diikuti dengan peningkatan nilai GFR (Tabel 1). Perbaikan parameter fungsi ginjal tersebut sejalan dengan membaiknya kondisi klinis pasien, ditandai dengan tidak adanya keluhan sesak napas serta penurunan *respiratory rate* selama terapi (Tabel 2). Kasus pasien ini menunjukkan bahwa penyesuaian dosis OAT berdasarkan fungsi ginjal dapat memberikan efektivitas pengobatan tuberculosis sekaligus menjaga keamanan terapi.

Temuan kasus ini sejalan dengan penelitian sebelumnya yang dilaporkan oleh Saito, menyebutkan bahwa penyesuaian dosis OAT pada pasien CKD menghasilkan luaran klinis yang setara dengan pasien tanpa gangguan ginjal, serta menurunkan risiko efek samping dan mortalitas (Saito *et al.*, 2019). Selain itu penelitian terbaru yang dilaporkan oleh Datta menegaskan bahwa penyesuaian dosis OAT pada pasien CKD terutama stadium lanjut (Datta *et al.*, 2024).

Oleh karena itu, kasus ini menegaskan pentingnya evaluasi fungsi ginjal secara berkala dan penyesuaian dosis OAT yang tepat pada pasien TB dengan CKD. Pendekatan terapi ini mempertimbangkan fungsi ginjal tidak hanya berperan dalam mencegah efek samping obat, tetapi juga berkontribusi terhadap perbaikan fungsi ginjal dan luaran klinis pasien secara keseluruhan.

4. KESIMPULAN

Temuan ini menegaskan pentingnya penerapan penyesuaian dosis OAT berdasarkan fungsi ginjal pada pasien dengan CKD untuk meningkatkan keamanan terapi tanpa mengurangi kemanjuran pengobatan. Evaluasi dan pemantauan fungsi ginjal secara berkala selama terapi TB perlu dilakukan guna mencegah terjadinya efek samping yang tidak diinginkan dan memperbaiki luaran klinis pasien.

UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis menyampaikan terima kasih kepada para dosen dan pembimbing atas bantuan yang diberikan selama penyusunan naskah publikasi ini.

DEKLARASI KONFLIK KEPENTINGAN

Penulis menyatakan tidak memiliki konflik kepentingan terkait naskah ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Andi Mardiansyah, M., Arliny, Y., Yusuf, N., & Abdullah. (2025). Analysis of Latent Tuberculosis Risk Factors Detected by Tuberculin Skin Test in Chronic Kidney Disease Patient Undergoing Routine Hemodialysis. *Jurnal Respirologi*, 45, 68–76. <https://doi.org/10.36497/jri.v45i1.633>
- Andrassy, K. M. (2013). Comments on “KDIGO 2012 clinical practice guideline for the evaluation and management of chronic kidney disease.” *Kidney International*, 84(3), 622–623. <https://doi.org/10.1038/ki.2013.243>
- Chang, C. H., Chang, L. Y., Ko, J. C., Wen, Y. F., Chang, C. J., Keng, L. T., Tsou, P. H., Yu, K. L., Wang, J. Y., & Yu, C. J. (2023). Incidence of and Risk Factors for Acute Kidney Injury During Antituberculosis Treatment: A Prospective Cohort Study and Literature Review. *Infectious Diseases and Therapy*, 12(3), 919–931. <https://doi.org/10.1007/s40121-023-00761-w>
- Datta, D., Rao, I. R., Prabhu, A. R., Nagaraju, S. P., Thunga, G., Magazine, R., Kaniyoor Nagri, S., Shetty, R., Abdul Khader, N., Rangaswamy, D., Shenoy, S. V., Bhojaraja, M. V., & Kamath, A. (2024). Effect of chronic kidney disease on adverse drug reactions to anti-tubercular treatment: a retrospective cohort study. *Renal Failure*, 46(2). <https://doi.org/10.1080/0886022X.2024.2392883>
- Dodani, S. K., Babar, Z. U., Mohammad, K. G., & Ali, S. (2025). *Clinical presentation and*

- outcome of tuberculosis in chronic kidney disease stage 4 & 5 from a high TB burden country.* <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0320907>
- Finlay, S., Bray, B., Lewington, A. J., Hunter-Rowe, C. T., Banerjee, A., Atkinson, J. M., & Jones, M. C. (2013). Identification of risk factors associated with acute kidney injury in patients admitted to acute medical units. *Clinical Medicine, Journal of the Royal College of Physicians of London*, 13(3), 233–238. <https://doi.org/10.7861/clinmedicine.13-3-233>
- Jha, V., & Prasad, N. (2016). CKD and Infectious Diseases in Asia Pacific: Challenges and Opportunities. *American Journal of Kidney Diseases*, 68(1), 148–160. <https://doi.org/10.1053/j.ajkd.2016.01.017>
- Mereškevičienė, R., & Danila, E. (2025). The Adverse Effects of Tuberculosis Treatment: A Comprehensive Literature Review. *Medicina (Lithuania)*, 61(5). <https://doi.org/10.3390/medicina61050911>
- Palacio-Lacambra, M. E., Comas-Reixach, I., Blanco-Grau, A., Suñé-Negre, J. M., Segarra-Medrano, A., & Montoro-Ronsano, J. B. (2018). Comparison of the Cockcroft–Gault, MDRD and CKD-EPI equations for estimating ganciclovir clearance. *British Journal of Clinical Pharmacology*, 84(9), 2120–2128. <https://doi.org/10.1111/bcp.13647>
- Park, S., Lee, S., Kim, Y., Lee, Y., Kang, M. W., Cho, S., Han, K., Han, S. S., Lee, H., Lee, J. P., Joo, K. W., Lim, C. S., Kim, Y. S., & Kim, D. K. (2019). Association of CKD with incident tuberculosis. *Clinical Journal of the American Society of Nephrology*, 14(7), 1002–1010. <https://doi.org/10.2215/CJN.14471218>
- Periode, M. S., Avica, S., & Kundarto, W. (2018). *Evaluasi Ketepatan Obat dan Dosis Obat Anti Tuberkulosis pada Pasien Anak Di Instalasi Rawat Jalan RSUDDr . January 2016*, 93–103. <https://doi.org/10.20961/jpscr.v3i2.22200>
- Queensland Health. (2023). *Treatment of tuberculosis in renal disease in adults*. 5(May), 1–15. <https://www.health.qld.gov.au/clinical->
- Saito, N., Yoshii, Y., Kaneko, Y., Nakashima, A., Horikiri, T., Saito, Z., Watanabe, S., Kinoshita, A., Saito, K., & Kuwano, K. (2019). Impact of renal function-based anti-tuberculosis drug dosage adjustment on efficacy and safety outcomes in pulmonary tuberculosis complicated with chronic kidney disease. *BMC Infectious Diseases*, 19(1), 1–8. <https://doi.org/10.1186/s12879-019-4010-7>
- Sun, L., Hua, R. X., Wu, Y., & Zou, L. X. (2023). Acute kidney injury in hospitalized adults with chronic kidney disease: comparing cROCK, KDIGO, and combined criteria. *Kidney Research and Clinical Practice*, 42(5), 639–648. <https://doi.org/10.23876/j.krcp.22.161>
- Syafhan, N. F., Rahmita, G. Z., & Fitriani, S. W. (2025). *Adverse Drug Reactions , Treatment Adherence , and Treatment Outcomes in Drug-Resistant Tuberculosis Patients : A Single-center , Cross-sectional Study*. 10(2), 190–202. <https://doi.org/https://doi.org/10.20961/jpscr.v10i2.87515>
- Tripathy, A., Sahoo, J. P., Pattnaik, M., & Swain, T. R. (2023). Effects of the Modified Antitubercular Treatment Regimen on Renal Function in Patients With Chronic Kidney Disease and Pulmonary Tuberculosis: An Observational Study. *Cureus*, 15(4), 4–9. <https://doi.org/10.7759/cureus.37013>