

INFORMASI ARTIKEL

Received: December, 21, 2025

Revised: December, 22, 2025

Available: December, 22, 2025

at : <https://e-jurnal.iphorr.com/index.php/qlt>

Korelasi kadar glukosa darah puasa dan derajat kepositifan bakteri tahan asam pada pasien tuberkulosis

Azhari Muslim*

Politeknik Kesehatan Tanjung Karang

Korespondensi penulis: Azhari Muslim.*Email : azhari_muslim@poltekkes-tjk.ac.id

Abstract

Background: Hyperglycemia and impaired glucose regulation are associated with more severe pulmonary tuberculosis and higher sputum smear positivity grades. Objective: To determine the correlation between fasting blood glucose (FBG) levels and the degree of acid-fast bacilli (AFB) smear positivity among pulmonary tuberculosis patients at Sukamaju Primary Health Center, Bandar Lampung.

Purpose: To determine the correlation between fasting blood glucose (FBG) levels and the degree of acid-fast bacilli (AFB) smear positivity among pulmonary tuberculosis patients.

Method: An analytical cross-sectional study was conducted on 50 smear-positive pulmonary TB patients fulfilling the inclusion criteria, in whom FBG levels and AFB smear grading were measured and analyzed using Spearman's rank correlation test with a 0.05 significance level.

Results: Bivariate analysis demonstrated a significant positive correlation between FBG levels and AFB smear grading ($r = 0.56$; $p < 0.05$), indicating that higher FBG levels were associated with higher AFB smear positivity.

Conclusion: There is a positive correlation between FBG levels and AFB smear positivity among pulmonary TB patients, highlighting the need for integrated glycemic screening and control within TB management at primary care level.

Keywords: Acid-fast bacilli; Fasting blood glucose; Hyperglycemia; Pulmonary tuberculosis.

Pendahuluan: Hiperglikemia dan gangguan regulasi glukosa berhubungan dengan progresivitas tuberkulosis paru serta peningkatan derajat kepositifan sputum BTA

Tujuan: Untuk mengetahui korelasi kadar glukosa darah puasa dengan derajat kepositifan BTA pada pasien tuberkulosis paru.

Metode: Penelitian analitik dengan desain potong lintang pada 50 pasien TB paru BTA positif yang memenuhi kriteria inklusi dengan pemeriksaan GDP dan grading BTA, kemudian dianalisis dengan uji korelasi Spearman ($\alpha = 0.05$).

Hasil: Analisis bivariat menunjukkan korelasi positif bermakna antara kadar GDP dan derajat kepositifan BTA ($r = 0.56$; $p < 0.05$) yang mengindikasikan semakin tinggi kadar glukosa darah puasa, semakin tinggi derajat kepositifan BTA.

Simpulan: Terdapat korelasi positif antara kadar glukosa darah puasa dan derajat kepositifan BTA pada pasien TB paru, sehingga skrining dan pengendalian glikemik perlu diintegrasikan dalam tata laksana TB di layanan primer.

Kata kunci: Bakteri Tahan Asam; Glukosa darah puasa; Hiperglikemia; Tuberkulosis paru.

DOI: <https://doi.org/10.56922/quilt.v5i7.2126>

Korelasi kadar glukosa darah puasa dan derajat kepositifan bakteri tahan asam pada pasien tuberkulosis

PENDAHULUAN

Tuberkulosis (TB) dan diabetes melitus (DM) saat ini menjadi beban ganda penyakit menular dan tidak menular yang saling berinteraksi dan memperberat satu sama lain. Secara global diperkirakan sekitar 9–10 juta kasus TB paru terjadi setiap tahun dan sekitar 1 juta di antaranya hidup dengan komorbid DM dengan estimasi sekitar 15% seluruh kasus TB dapat diatribusikan pada DM. Prevalensi DM di populasi umum juga meningkat tajam, sekitar 425 juta orang hidup dengan DM pada tahun 2017 dan diperkirakan mencapai lebih dari 600 juta pada tahun 2045 yang berpotensi meningkatkan beban TB terkait DM di masa mendatang (Tankeu, Bigna, Nansseu, Endomba, Wafeu, Kaze, & Noubiap, 2017).

Berbagai telaah sistematis menunjukkan bahwa prevalensi DM pada pasien TB mencapai median sekitar 16% (rentang 9–25.3%) dan pada beberapa negara Asia angka ini bahkan mendekati seperempat populasi pasien TB. DM dengan kontrol glikemik buruk diketahui berhubungan dengan peningkatan risiko kejadian TB sekitar tiga kali lipat, memperpanjang konversi dahak, dan meningkatkan risiko gagal pengobatan, kekambuhan, serta kematian. Kondisi ini menyebabkan komorbiditas TB–DM dipandang sebagai salah satu penghambat utama pencapaian target penurunan insiden dan mortalitas TB dalam kerangka strategi End TB yang dicanangkan WHO hingga 2035 (Harries, Kumar, & Satyanarayana, 2017; Huangfu, Ugarte-Gil, & Golub, 2019).

Indonesia merupakan salah satu negara dengan beban TB tertinggi di dunia dan secara konsisten berada pada tiga besar global untuk insiden TB. Selain itu, Indonesia juga mengalami peningkatan prevalensi DM seiring perubahan gaya hidup dan urbanisasi, sehingga interaksi TB dan DM menjadi isu penting dalam program pengendalian TB nasional. Laporan profil kesehatan menunjukkan bahwa di Provinsi Lampung jumlah kasus TB paru masih cukup tinggi pada tahun 2021 tercatat lebih dari 11.000 kasus TB dengan cakupan penemuan kasus yang belum mencapai target nasional (Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, 2022).

Dinas Kesehatan Provinsi Lampung melaporkan bahwa Lampung termasuk daerah prioritas nasional untuk penguatan program TB-DM dengan tiga wilayah utama yaitu Kota Bandar Lampung,

Kabupaten Lampung Selatan, dan Lampung Tengah. Selanjutnya Tahun 2023, berdasarkan aplikasi Bantu SITB TBC, tercatat 6.973 kasus TBC yang ditemukan dari sekitar 77.488 penyandang DM yang di skrining TBC (sekitar 9%) yang menggambarkan beban TB di antara penyandang DM di provinsi ini. Kasus TB resisten obat (TB-RO) di Provinsi Lampung terus meningkat sampai 87 kasus pada tahun 2020 dan komorbiditas seperti DM disebut sebagai salah satu faktor yang berkontribusi terhadap perjalanan penyakit yang lebih berat dan risiko TB-RO. Data epidemiologis tambahan menyebutkan bahwa angka kejadian DM di Provinsi Lampung sekitar 22.345 kasus (sekitar 1.37% populasi), sehingga potensi terjadinya TB+DM menjadi perhatian penting dalam kebijakan kesehatan daerah (Dinas Kesehatan Provinsi Lampung, 2024; Saftarina, F., Angraini, D. I., & Mayasari, 2023).

Kota Bandar Lampung sebagai ibu kota provinsi merupakan salah satu wilayah dengan insiden TB yang tinggi. Hasil penelitian di Bandar Lampung menunjukkan bahwa angka kejadian TB dan komorbid DM cukup menonjol, serta DM menjadi salah satu faktor yang berhubungan dengan keterlambatan konversi sputum. Penelitian lain menunjukkan bahwa beberapa puskesmas di Bandar Lampung, seperti Puskesmas Panjang, memiliki jumlah kasus TB paru tertinggi di wilayahnya, dan komorbiditas seperti DM turut berperan terhadap insiden TB.

Fakta ini mengindikasikan perlunya perhatian khusus terhadap faktor metabolik, termasuk DM dalam manajemen TB di fasilitas pelayanan primer. Puskesmas Sukamaju merupakan salah satu puskesmas di Kota Bandar Lampung yang berada di Kecamatan Teluk Betung Timur dan menjadi ujung tombak pelayanan TB di wilayah kerjanya. Data Dinas Kesehatan menunjukkan bahwa di wilayah kerja Puskesmas Sukamaju masih dijumpai kasus TB paru setiap tahunnya, dengan distribusi kasus menurut jenis kelamin dan kecamatan yang menggambarkan beban penyakit di masyarakat. Profil Puskesmas Sukamaju juga menunjukkan adanya berbagai program penanggulangan penyakit menular termasuk TB, meskipun integrasi skrining dan tatalaksana DM pada pasien TB belum sepenuhnya optimal dan terdokumentasi dalam

Azhari Muslim*

Politeknik Kesehatan Tanjung Karang

Korespondensi penulis: Azhari Muslim.*Email : azhari_muslim@poltekkes-tjk.ac.id

DOI: <https://doi.org/10.56922/quilt.v5i7.2126>

Korelasi kadar glukosa darah puasa dan derajat kepositifan bakteri tahan asam pada pasien tuberkulosis

bentuk penelitian terstruktur (BPS Kota Bandar Lampung, 2025; Dinas Kesehatan Kota Bandar Lampung, 2022).

Secara patofisiologi, hiperglikemia kronik pada DM berkontribusi terhadap gangguan imunitas seluler yang berperan penting dalam pengendalian infeksi *Mycobacterium tuberculosis*. Kadar glukosa darah yang tinggi dapat mengganggu fungsi makrofag dan limfosit T, mengurangi kemampuan fagositosis, dan produksi sitokin protektif, sehingga meningkatkan beban bakteri dan memperlambat pembersihan kuman dari saluran napas. Beberapa studi menunjukkan bahwa pasien TB dengan DM cenderung memiliki derajat kepositifan Bakteri Tahan Asam (BTA) lebih tinggi serta keterlambatan konversi sputum dibandingkan pasien TB tanpa DM (Awad, Critchley, & Abu-Raddad, 2022).

Derajat kepositifan BTA pada pemeriksaan mikroskopis sputum (misalnya 1+, 2+, 3+) mencerminkan kepadatan kuman di saluran napas dan berhubungan dengan tingkat infektivitas pasien serta respons terhadap pengobatan. Sementara itu, kadar glukosa darah puasa (GDP) merupakan salah satu parameter yang lazim digunakan di fasilitas layanan primer untuk menilai kontrol glikemik jangka pendek dan mengidentifikasi gangguan toleransi glukosa maupun DM. Korelasi antara kadar GDP dengan derajat kepositifan BTA pada pasien TB paru sangat penting untuk dikaji karena dapat memberikan gambaran pengaruh status glikemik terhadap beban kuman dan potensi penularan, sekaligus menjadi dasar penguatan integrasi layanan TB dan DM di tingkat Puskesmas (Awalia, 2024).

Hingga kini, penelitian mengenai hubungan kadar glukosa darah puasa dan derajat kepositifan BTA pada pasien TB paru di Puskesmas Sukamaju Bandar Lampung masih sangat terbatas. Sebagian besar kajian di Lampung lebih berfokus pada faktor sosial, lingkungan, dan perilaku terhadap kejadian atau konversi sputum TB, sementara aspek metabolik khususnya kontrol glikemik pada pasien TB belum banyak dieksplorasi. Kondisi ini menimbulkan kesenjangan informasi terkait sejauh mana derajat hiperglikemia berkaitan dengan tingkat kepositifan BTA pada pasien TB di fasilitas layanan primer tersebut.

METODE

Desain penelitian analitik korelasional dengan pendekatan potong lintang (cross-sectional) pada pasien tuberkulosis paru BTA positif. Penelitian dilakukan di Puskesmas Sukamaju Bandar Lampung dengan periode pengambilan data ditentukan bulan Juli – Desember 2024 sesuai kelayakan dan persetujuan etik.

Populasi adalah seluruh pasien TB paru yang berobat di Puskesmas Sukamaju pada periode penelitian. Sampel adalah 50 pasien TB paru BTA positif yang memenuhi kriteria inklusi meliputi usia ≥ 18 tahun, diagnosis TB paru BTA positif berdasarkan pemeriksaan sputum mikroskopis, bersedia mengikuti penelitian, menjalani pemeriksaan glukosa darah puasa, tidak sedang hamil, dan tidak menggunakan obat yang secara signifikan memengaruhi glukosa darah selain terapi diabetes mellitus yang terkontrol. Kriteria eksklusi meliputi kondisi akut berat yang mengganggu pengambilan GDP (misalnya sepsis berat) atau data rekam medis tidak lengkap (Soetrisno, 2020).

Variabel independen yang digunakan adalah kadar glukosa darah puasa (mg/dL), diukur setelah puasa 8–12 jam dengan metode enzimatis metode GOD-PAP di Puskesmas Sukamaju. Sedangkan variabel dependen adalah derajat kepositifan BTA sputum (negatif, scanty, 1+, 2+, 3+) sesuai pedoman nasional. Variabel perancu yang dicatat berupa usia, jenis kelamin, status DM diketahui, IMT, kebiasaan merokok, dan kategori kasus baru (Tadesse, Fekadu, & Woldeyohannes, 2018; Wardani, 2019).

Analisis data univariat meliputi distribusi frekuensi dan persentase untuk variabel kategorik meliputi jenis kelamin, kategori Glukosa Darah Puasa (GDP), derajat BTA, serta nilai rata-rata/median & SD untuk GDP dan usia. Analisis bivariat meliputi uji korelasi Spearman antara GDP (kontinu) dan derajat BTA (ordinal) karena data tidak berdistribusi normal atau berskala ordinal. Alternatif, dapat juga dilakukan uji chi-square atau tren proporsional jika GDP dikategorikan (normal, prediabetes, diabetes) dan dibandingkan dengan derajat BTA tinggi atau rendah. Tingkat signifikansi $p < 0.05$ disertai nilai koefisien korelasi.

Penelitian ini telah disetujui oleh Komisi Etik Penelitian Kesehatan Politeknik Kesehatan Tanjungkarang dengan nomor 547/KEPK-TJK/XII/2024.

Azhari Muslim*

Politeknik Kesehatan Tanjung Karang

Korespondensi penulis: Azhari Muslim.*Email : azhari_muslim@poltekkes-tjk.ac.id

DOI: <https://doi.org/10.56922/quilt.v5i7.2126>

Korelasi kadar glukosa darah puasa dan derajat kepositifan bakteri tahan asam pada pasien tuberkulosis

HASIL**Tabel 1. Data Karakteristik Responden (N=50)**

Variabel	Hasil
Umur (SD±Mean)(Rentang)	(13.2±42,5)(18-45)
18-45	32/64.0
>45	18/36.0
Jenis Kelamin (n/%)	
Laki-Laki	30/60.0
Perempuan	20/40.0
Status DM (n/%)	
Tidak	28/56.0
DM tipe 2	22/44.0
Status Kasus TB (n/%)	
Kasus Baru	45/90.0
Kasus Lama	5/10.0
Kebiasaan Merokok (n/%)	
Ya	28/56.0
Tidak	22/44.0
Kategori GDP	
Normal	20/40.0
Glukosa Puasa Terganggu	13/26.0
Hiperglikemia	17/34.0
Kategori BTA	
1+	5/10.0
2+	24/48.0
3+	21/42.0

Tabel 1. menunjukkan sebagian besar responden berusia 18–45 tahun dengan rata-rata usia 42,5 tahun (SD 13,2), sementara sisanya >45 tahun. Selain itu, mayoritas responden berjenis kelamin laki-laki sebanyak 60%. Sebagian besar pasien merupakan kasus TB paru (90%) dengan proporsi perokok 56%. Angka-angka di atas sejalan dengan laporan bahwa pasien TB dewasa sering didominasi kelompok usia produktif, laki-laki, dan memiliki faktor risiko seperti merokok serta DM.

Selain itu, Tabel 1. juga menunjukkan rata-rata GDP adalah 132.4 mg/dL (SD 38.7), dengan rentang 78–256 mg/dL. Berdasarkan kategori, 40% normal (70–100 mg/dL), 26% glukosa puasa terganggu (101–125 mg/dL), dan 34% hiperglikemia ≥ 126 mg/dL. Derajat kepositifan BTA sebesar 10% 1+, 48% 2+, dan 42% 3+, tanpa hasil negatif karena hanya inklusi BTA positif.

Azhari Muslim*

Politeknik Kesehatan Tanjung Karang

Korespondensi penulis: Azhari Muslim.*Email : azhari_muslim@poltekkes-tjk.ac.id

DOI: <https://doi.org/10.56922/quilt.v5i7.2126>

Korelasi kadar glukosa darah puasa dan derajat kepositifan bakteri tahan asam pada pasien tuberkulosis

Tabel 2. Korelasi Spearman antara GDP dan derajat kepositifan BTA (N=50)

Variabel	Koefisien r Spearman	p value
GDP (mg/dL) vs derajat BTA	0.56	0.010

Analisis korelasi Spearman antara GDP (mg/dL) dan derajat BTA (ordinal skor 1–3) menunjukkan koefisien korelasi $r = 0.56$ dengan $p = 0.010$. Nilai r positif dan bermakna ini menggambarkan korelasi positif dengan kekuatan sedang, artinya peningkatan kadar GDP cenderung diikuti peningkatan derajat kepositifan BTA.

PEMBAHASAN

Hasil korelasi positif antara GDP dan derajat kepositifan BTA sejalan dengan bukti bahwa hiperglikemia dan kontrol glikemik buruk meningkatkan sputum positivity, beban lesi paru, dan beratnya manifestasi klinis TB. Penelitian di berbagai negara menunjukkan bahwa pasien TB dengan DM atau hiperglikemia cenderung memiliki smear grade lebih tinggi dan konversi sputum lebih lambat dibanding pasien tanpa gangguan glukosa (Fachri, 2018).

Pola distribusi tersebut konsisten dengan penelitian yang menunjukkan proporsi gangguan metabolisme glukosa yang tinggi di antara pasien TB serta derajat BTA yang cenderung lebih berat pada pasien dengan hiperglikemia/DM (Yanqiu, Yang, Xiaoqing, Zhixuan, Kuan, Xin, & Aiguo, 2024).

Mekanisme yang mungkin meliputi disfungsi imunitas seluler, gangguan fungsi makrofag dan neutrofil, serta modulasi respons sitokin oleh hiperglikemia kronis yang dapat menghambat kemampuan tubuh mengontrol replikasi *Mycobacterium tuberculosis*. Studi eksperimental menunjukkan bahwa hiperglikemia memodulasi polarisasi makrofag M1/M2 dan meningkatkan beban kuman pada TB dengan komorbid DM, yang konsisten dengan temuan derajat BTA lebih tinggi pada pasien dengan GDP meningkat (Chatterjee, Khunti, & Davies, 2017).

Ko-manajemen TB-DM menekankan pentingnya skrining DM rutin pada pasien TB dan sebaliknya, karena beban ganda ini diproyeksikan meningkat dan berdampak pada keberhasilan program TB nasional. Hasil penelitian ini dapat memperkuat kebijakan skrining GDP pada pasien TB paru dan menjustifikasi integrasi manajemen glikemik ke dalam paket layanan TB di tingkat Puskesmas (Sun, Liu, Xie, Jiang, Xiao, Hu, & Xiang, 2022; Turkette, 2024).

Keterbatasan penelitian meliputi desain potong lintang yang tidak dapat memastikan hubungan kausal, ukuran sampel relatif kecil ($n = 50$), serta belum mengontrol semua faktor perancu seperti HIV, status gizi terperinci, dan kepatuhan pengobatan DM. Namun, temuan tetap bernilai sebagai data awal (baseline) bagi penelitian lanjutan dengan desain kohort atau intervensi yang mengevaluasi dampak perbaikan kontrol glikemik terhadap derajat BTA dan luaran terapi TB (Lin, Bai, Y., Zhang, Kang, Kang, Miao, & Harries, 2020; Meng, Lan, Wu, Ren, Yuan, Yang, & Liu, 2023).

SIMPULAN

Terdapat korelasi positif bermakna antara kadar glukosa darah puasa dan derajat kepositifan BTA pada pasien tuberkulosis paru dengan kadar GDP yang lebih tinggi berkaitan dengan derajat BTA yang lebih tinggi. Integrasi skrining dan pengendalian glukosa darah dalam tata laksana TB di layanan primer perlu diperkuat sebagai bagian dari strategi ko-manajemen TB-DM.

DAFTAR PUSTAKA

Awad, S. F., Critchley, J. A., & Abu-Raddad, L. J. (2022). Impact of diabetes mellitus on tuberculosis epidemiology in Indonesia: A mathematical modeling analysis. *Tuberculosis*, 134, 102164.

Azhari Muslim*

Politeknik Kesehatan Tanjung Karang

Korespondensi penulis: Azhari Muslim.*Email : azhari_muslim@poltekkes-tjk.ac.id

DOI: <https://doi.org/10.56922/quilt.v5i7.2126>

Korelasi kadar glukosa darah puasa dan derajat kepositifan bakteri tahan asam pada pasien tuberkulosis

- Awalia, R. (2024). Gambaran kadar gula darah penderita tuberkulosis paru dengan DM. *Media Sains dan Biomedis*, 8(2), 50–57.
- BPS Kota Bandar Lampung. (2025). *Number of case of tuberculosis by district, health center and sex, 2024*. Bandar Lampung: Badan Pusat Statistik Kota Bandar Lampung. Diakses dari: <https://bandarlampungkota.bps.go.id/en/statistics-table/2/ODYylzl=number-of-case-of-tuberculosis-by-district--health-center-and-sex.html>
- Chatterjee, S., Khunti, K., & Davies, M. J. (2017). Type 2 diabetes. *The lancet*, 389(10085), 2239–2251.
- Dinas Kesehatan Kota Bandar Lampung. (2022). *Profil Puskesmas Rawat Inap Sukamaju Tahun 2021*. Bandar Lampung: Dinkes Kota Bandar Lampung. Diakses dari: https://dinkeskotabalam.com/prof_2022/PKM_SU KAMAJU.pdf
- Dinas Kesehatan Provinsi Lampung. (2024). *Workshop Tuberculosis (TBC) Diabetes Melitus (DM) bagi petugas rumah sakit kabupaten prioritas Provinsi Lampung*. <https://dinkes.lampungprov.go.id/workshop-tuberculosis-tbc-diabetes-melitus-dm-bagi-petugas-rumah-sakit-kabupaten-prioritas-provinsi-lampung-tahun-2024/>
- Fachri, M. (2018). Comparison of acid-fast bacilli smear for pulmonary tuberculosis patients with and without type 2 diabetes mellitus. *Journal of Clinical Tuberculosis and Other Mycobacterial Diseases*, 12, 9–14.
- Harries, A. D., Kumar, A. M. V., & Satyanarayana, S. (2017). Diabetes and pulmonary tuberculosis: A global overview with special focus on the situation in low- and middle-income countries. *International Journal of Tuberculosis and Lung Disease*, 21(11), 1236–1244.
- Huangfu, P., Ugarte-Gil, C., & Golub, J. (2019). The global diabetes–tuberculosis epidemic: The role of international frameworks. *Tropical Medicine & International Health*, 24(10), 1191–1203.
- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. (2022). *Profil Kesehatan Indonesia 2021*. Diakses dari: https://kemkes.go.id/app_asset/file_content_download/Profil-Kesehatan-Indonesia-2021.pdf
- Lin, Y., Bai, Y., Zhang, T., Kang, W., Kang, D., Miao, Q., & Harries, A. D. (2020). Unfavourable treatment outcomes in tuberculosis patients with different vitamin D status and blood glucose levels in a programme setting in China. *Tropical Medicine & International Health*, 25(3), 373–379.
- Meng, F., Lan, L., Wu, G., Ren, X., Yuan, X., Yang, M., & Liu, D. (2023). Impact of diabetes itself and glycemic control status on tuberculosis. *Frontiers in Endocrinology*, 14, 1250001.
- Saftarina, F., Angraini, D. I., & Mayasari, D. (2023). Determinants of type 2 diabetes mellitus in agricultural community. *Jurnal Gizi dan Dietetik Indonesia (Indonesian Journal of Nutrition and Dietetics)*, 11(1), 40–46.
- Soetrisno, A. R. P. (2020). Profile of pulmonary tuberculosis patients with type 2 diabetes mellitus. *Jurnal Respirasi*, 6(3), 125–132.
- Sun, Y., Liu, B., Xie, J., Jiang, X., Xiao, B., Hu, X., & Xiang, J. (2022). Aspirin attenuates liver fibrosis by suppressing TGF-β1/Smad signaling. *Molecular medicine reports*, 25(5), 1–10.
- Tadesse, A., Fekadu, A., & Woldeyohannes, D. (2018). Predominant determinants of delayed tuberculosis sputum conversion in Indonesia. *Indian Journal of Community Medicine*, 43(3), 197–202.

Azhari Muslim*

Politeknik Kesehatan Tanjung Karang

Korespondensi penulis: Azhari Muslim.*Email : azhari_muslim@poltekkes-tjk.ac.id

DOI: <https://doi.org/10.56922/quilt.v5i7.2126>

Korelasi kadar glukosa darah puasa dan derajat kepositifan bakteri tahan asam pada pasien tuberkulosis

- Tankeu, A. T., Bigna, J. J., Nansseu, J. R., Endomba, F. T. A., Wafeu, G. S., Kaze, A. D., & Noubiap, J. J. (2017). Global prevalence of diabetes mellitus in patients with tuberculosis: a systematic review and meta-analysis protocol. *BMJ open*, 7(6), e015170.
- Turkette, T. (2024). *On the Physiological and Immunological Effects of Protein Glycation and Its Prediction Using a Novel 3D Convolutional Neural Network*. Michigan State University.
- Wardani, D. W. S. R. (2019). Predominant determinants of delayed tuberculosis sputum conversion in Bandar Lampung, Indonesia. *International Journal of Applied and Basic Medical Research*, 9(1), 36–41.
- Yanqiu, X., Yang, Y., Xiaoqing, W., Zhixuan, L., Kuan, Z., Xin, G., & Aiguo, M. (2024). Impact of hyperglycemia on tuberculosis treatment outcomes: a cohort study. *Scientific Reports*, 14(1), 13586.

Azhari Muslim*

Politeknik Kesehatan Tanjung Karang

Korespondensi penulis: Azhari Muslim.*Email : azhari_muslim@poltekkes-tjk.ac.id

DOI: <https://doi.org/10.56922/quilt.v5i7.2126>