

UNIVERSITAS
MUHAMMADIYAH
SIDOARJO



SEMINAR HASIL PENELITIAN

29 JUNI 2026

**D-IV Teknologi Laboratorium Medis
Universitas Muhammadiyah Sidoarjo
Juni 2026**



www.umsida.ac.id



[umsida1912](#)



[umsida1912](#)



[universitas
muhammadiyah
sidoarjo](#)



[umsida1912](#)

Hubungan Biomarker Inflamasi Akut (LED dan CRP) dengan Kadar Gula terhadap Hasil Pemeriksaan GeneXpert MTB/RIF pada Terduga TB Paru

Oleh :

Yuli Astutik Fatmawati / 251335300004

Dosen Pembimbing : Dr. Miftahul Muslih, S.Si, M.Sc

**D-IV Teknologi Laboratorium Medis
Universitas Muhammadiyah Sidoarjo
Juni 2026**



www.umsida.ac.id



umsida1912



umsida1912



universitas
muhammadiyah
sidoarjo



umsida1912

PENDAHULUAN

SITUASI TUBERKULOSIS INDONESIA 2024



Sumber: TB Indonesia, Kemenkes RI

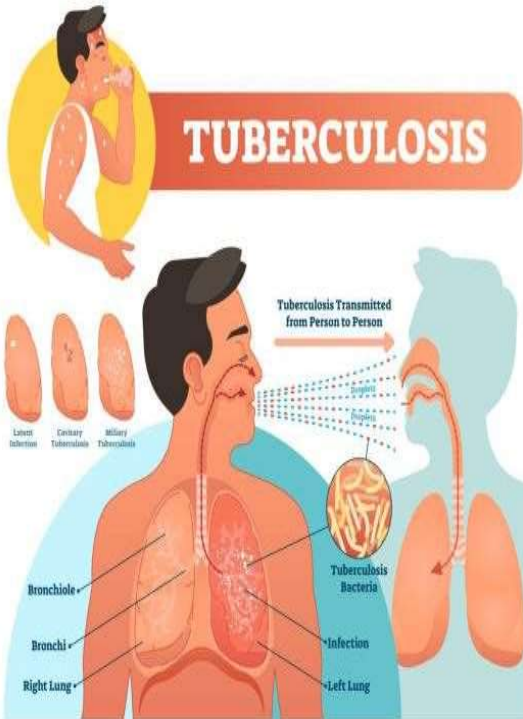


Tuberkulosis masih menjadi masalah kesehatan dunia. Indonesia menempati urutan ke 2 dengan estimasi kasus dan kematian tertinggi [1].

Prevalensi Tuberkulosis (TBC) di Indonesia Th. 2025 : estimasi beban kasus mencapai **1.090.000 kasus** tingkat kematian mencapai **125.000 jiwa per tahun**

TCM GeneXpert sebagai standar diagnostik utama [3], tetapi terdapat keterbatasan dalam aksesnya Hasil didapatkan > 24 jam pada Faskes Non TCM.

PENDAHULUAN



**Target penemuan TB belum tercapai,
Pada Th. 2025 tercapai 59 % dari target 90 % [2]**

**Biomarker sederhana :
diperlukan parameter penunjang yang cepat, murah dan
tersedia secara luas seperti LED dan CRP**

**Faktor Risiko komorbid :
Kadar gula darah mempengaruhi imunitas inang,
Hiperglikemia (DM) meningkatkan Risiko TB aktif 3-5 kali lipat.**

Rumusan Masalah dan Tujuan Penelitian

Rumusan Masalah

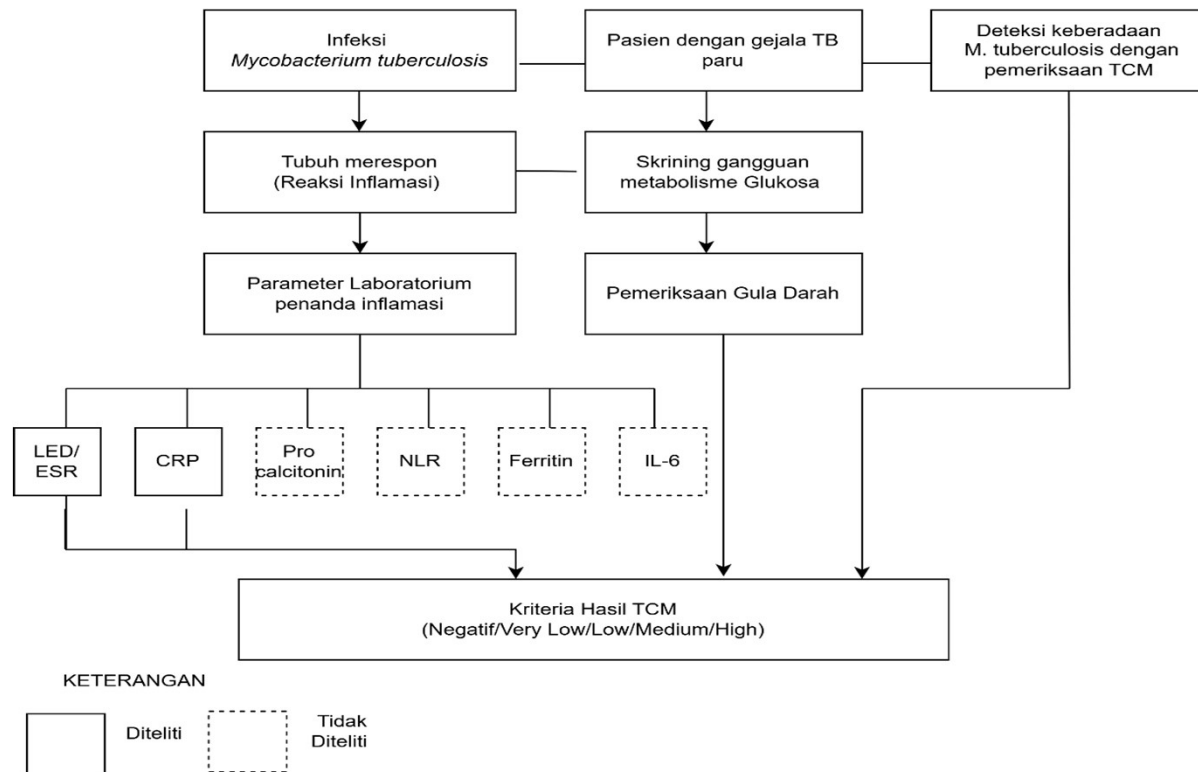
Apakah terdapat hubungan biomarker inflamasi akut (LED dan CRP) dengan kadar gula terhadap hasil pemeriksaan GeneXpert MTB/RIF pada terduga TB Paru ?

Tujuan Penelitian

Untuk menganalisis hubungan biomarker inflamasi akut (LED dan CRP) dengan kadar gula darah terhadap hasil pemeriksaan GeneXpert MTB/RIF pada terduga TB Paru.

RINGKASAN TINJAUAN ILMIAH

❖ Kerangka Konsep:



HIPOTESIS

Ho : Tidak terdapat hubungan antara biomarker inflamasi (LED dan CRP) dengan kadar gula darah terhadap kriteria hasil pemeriksaan GeneXpert MTB/RIF pada terduga TB Paru.

Hi : Terdapat hubungan antara biomarker inflamasi (LED dan CRP) dengan kadar gula darah terhadap kriteria hasil pemeriksaan GeneXpert MTB/RIF pada terduga TB Paru.

METODE PENELITIAN

Desain Penelitian

Analitik observasional dengan pendekatan
Retrospective Cross Sectional Study

Tempat dan Waktu Penelitian

Tempat :
UPT. Puskesmas Poncokusumo

Waktu :
Juni 2026

Populasi dan Sampel

Populasi : Pasien dewasa (usia >18 tahun) terduga TB paru sensitif obat

Sampel : Semua individu yang memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi. Teknik sampling yang digunakan adalah *Consecutive sampling*.

- Kriteria inklusi : Pasien dengan gejala TB paru dan ditetapkan sebagai terduga TB paru sensitif obat dengan hasil pemeriksaan LED, kadar CRP, kadar gula darah dan TCM GeneXpert MTB/RIF
- Kriteria eksklusi : Pasien dengan hasil TCM GeneXpert MTB Rif Res (*Rifampisin Resistance*), terdapat ko-infeksi HIV-TB, mempunyai riwayat OAT > 1 bulan, terdapat komorbiditas inflamasi kronik

METODE PEMERIKSAAN LABORATORIUM

Nilai LED

Laju Endap Darah Metode manual Westergren menggunakan darah K3EDTA diencerkan NaCl 0.9% (perbandingan 4:1). Dibaca tinggi pengendapan eritrosit setelah 1 jam (mm/jam)
Nilai Normal : < 20 mm/jam

CRP Latex

C-Reactive Protein Metode kualitatif/semi-kuantitatif aglutinasi lateks "Glory" menggunakan spesimen serum. Reaksi aglutinasi mengindikasikan kadar CRP ≥ 6 mg/L.

Kadar Gula Darah

Gula darah Acak diukur dengan Point of Care Testing (POCT) Glukometer Codefree SD Biosensor (mg/dL)
Nilai Normal GDA < 200 mg/dl

TCM GeneXpert MTB /RIF

Pemeriksaan berbasis *Nested Real-Time PCR* untuk mendeteksi DNA bakteri *Mycobacterium tuberculosis* dan resistensi Rifampisin
Hasil : Neg-Very Low-Low-Medium-High dan RIF Sen/RIF Res

METODE PENELITIAN

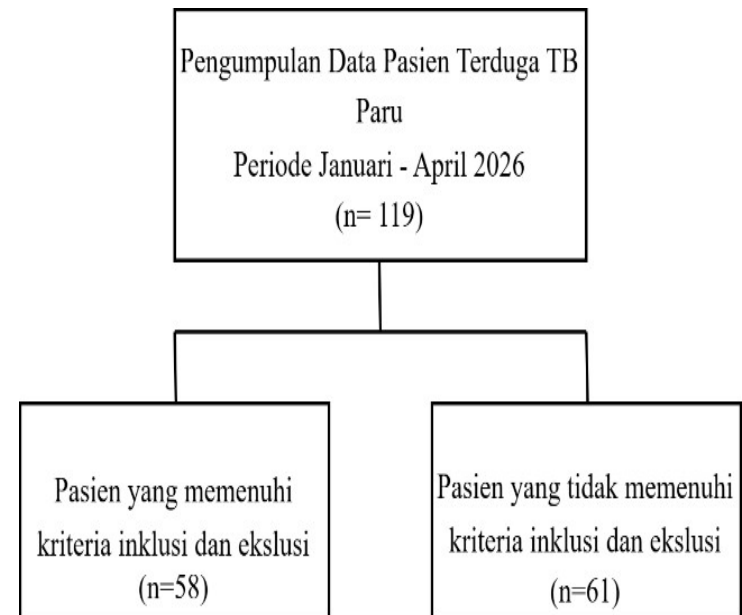
Metode Pengumpulan Data

Data sekunder Rekam Medis (E-Puskesmas) & Sistem Informasi Tuberkulosis (SITB) periode Jan-Apr 2026

Tahap Analisis

Menggunakan program SPSS 30

1. uji normalitas → *Kolmogorov – Smirnov*
2. Uji Korelasi *Spearman Rho Test* dengan Signifikan level 0.05 (5%)



HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakteristik Usia dan Jenis Kelamin Terduga TB Paru

Variabel	Total	Persentase (%)
Usia (th)		
Dewasa (18 - 59)	31	53
Lansia (≥ 60)	27	47
Jenis Kelamin		
Perempuan	29	50
Laki-laki	29	50

Hasil Pemeriksaan Laboratorium Terduga TB Paru

Variabel Pemeriksaan Laboratorium		Hasil Pemeriksaan	Persentase (%)
LED (mm/jam)	Mean $\pm$ SD	52.33 $\pm$ 28.37	
GDA (mg/dL)	Mean $\pm$ SD	136.86 $\pm$ 38.99	
CRP Semikuantitatif			
	NEG	31	53
	Titer 1:2	2	3
	Titer 1:4	16	28
	Titer 1:8	9	16
TCM GeneXpert MTB/RIF			
	NEG	39	67
	Det. Very Low	1	2
	Det. Low	2	3
	Det. Medium	9	16
	Det. High	7	12

HASIL DAN PEMBAHASAN

- Hasil Uji Normalitas *Kolmogorov Smirnov*

Diagnosa	Variabel	Uji Normalitas Kolmogorov - Smirnov	
		P-Value	Keterangan
Terduga TB	LED	< 0,001	Tidak Berdistribusi Normal
	GDA	< 0,001	Tidak Berdistribusi Normal

Hasil uji menunjukkan bahwa data numerik memiliki nilai signifikansi kurang dari 0,05 sehingga data tidak berdistribusi normal.

Uji Korelasi *Spearman Rho Test*

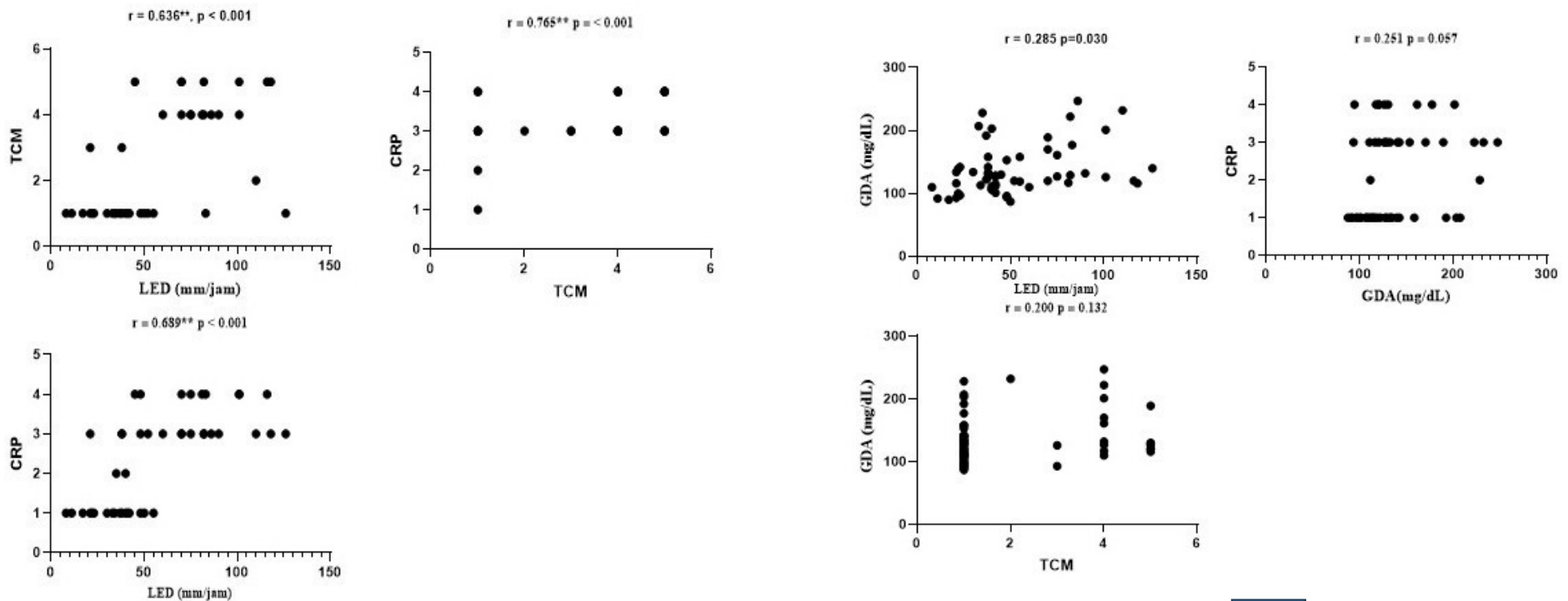
Correlations			LED	GDA	CRP	TCM
Spearman's rho	LED	Correlation Coefficient	1.000	.285*	.689**	.636**
		Sig. (2-tailed)		.030	<.001	<.001
		N	58	58	58	58
	GDA	Correlation Coefficient	.285*	1.000	.251	.200
		Sig. (2-tailed)	.030		.057	.132
		N	58	58	58	58
	CRP	Correlation Coefficient	.689**	.251	1.000	.765**
		Sig. (2-tailed)	<.001	.057		<.001
		N	58	58	58	58
	TCM	Correlation Coefficient	.636**	.200	.765**	1.000
		Sig. (2-tailed)	<.001	.132	<.001	
		N	58	58	58	58

*. Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

**. Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Grafik Scatter antar variabel Pemeriksaan Laboratorium



a

b

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hubungan antar variabel pemeriksaan :

1. CRP-TCM ($r = 0,765^{**}$ $p < 0,001$) : Hubungan positif yang kuat dan sangat signifikan
Semakin tinggi derajat TCM GeneXpert maka kadar CRP juga meningkat
2. CRP-LED ($r = 0,689^{**}$ $p < 0,001$) : Hubungan positif yang kuat dan sangat signifikan
Karena keduanya merupakan biomarker inflamasi, bila CRP meningkat maka LED juga meningkat
3. LED dan TCM ($r = 0,636^{**}$ $p < 0,001$) : Hubungan positif yang kuat dan sangat signifikan
Semakin tinggi derajat TCM GeneXpert maka kadar LED juga meningkat
4. GDA – LED ($r = 0,285$ * $p 0,030$) : Hubungan positif dan signifikan, tetapi kekuatan hubungan lemah
Terdapat korelasi searah antara kadar gula darah dengan nilai LED
5. GDA – CRP ($r = 0,251$ $p 0,057$) : Hampir signifikan (*Borderline*) tetapi secara statistik dianggap tidak signifikan
6. GDA – TCM ($r = 0,200$ $p 0,132$) : Tidak terdapat hubungan yang signifikan antar variabel

KESIMPULAN DAN SARAN

KESIMPULAN

- Biomarker inflamasi akut dan beban bakteri memiliki hubungan korelasi positif yang kuat dan sangat signifikan antara kadar *C-Reactive Protein* (CRP) dan LED terhadap hasil pemeriksaan TCM GeneXpert MTB/RIF
- Pemeriksaan Gula Darah Acak (GDA) menunjukkan hubungan korelasi positif yang signifikan terhadap nilai LED namun kekuatan hubungan yang lemah.
- Kadar GDA tidak memiliki hubungan korelasi yang signifikan secara statistik terhadap hasil pemeriksaan TCM GeneXpert MTB/RIF maupun kadar CRP

SARAN

- Menggunakan sampel yang lebih besar
- Menggunakan pilihan Parameter yang hasilnya lebih konsisten (HbA1C) untuk menilai hubungan metabolik glukosa

REFERENSI

- [1] World Health Organization, Global Tuberculosis Report 2024. Geneva, Switzerland: WHO, 2024.
- [2] World Health Organization, Global Tuberculosis Report 2025. Geneva, Switzerland: WHO, 2025.
- [3] Tim Kerja Tuberkulosis P2P Kemenkes RI, Revisi Strategi Nasional Penanggulangan Tuberkulosis di Indonesia 2020-2024 dan Rencana Interim 2025-2026. Jakarta, Indonesia: Kemenkes RI, 2023.
- [4] O. S. Simarmata and D. B. Lolong, "Evaluasi Keunggulan Tes Cepat Molekuler dengan Xpert MTB/RIF Dibanding dengan Uji Mikroskopis dalam Mendiagnosis Tuberkulosis di Indonesia Tahun 2018," *Buletin Penelitian Kesehatan*, vol. 48, no. 2, pp. 109–116, Sept. 2020, doi: 10.22435/bpk.v48i2.2875.
- [5] N. N. Mahartini, J. Nugraha, and S. Ma'at, "Correlation between serum IL-17 levels with Erythrocyte Sedimentation Rate (ESR) and C-Reactive Protein (CRP) levels of new cases of pulmonary tuberculosis at Sanglah Central General Hospital, Bali, Indonesia," *Indonesia Journal of Biomedical Science*, vol. 16, no. 1, pp. 70–73, June 2022, doi: 10.15562/ijbs.v16i1.391.
- [6] A. Tuhumuri, M. C. P. Wongkar, and L. A. Rotty, "Gambaran Laju Endap darah dan C-Reactive Protein Pada Pasien Tuberkulosis Paru Di Manado 2016," *Jurnal Kedokteran Klinik*, vol. 1, no. 3, May 2017.
- [7] T. Listiyowati, D. Pratiwi, K. Wardani, T. A. Sudarsono, and L. Wijayanti, "Relationship Between Results of Genexpert RT-PCR and Erythrocyte Sedimentation Rate in Suspected Tuberculosis Patients Article history," *Mavet*, vol. 10, no. 2, pp. 2338–9095, 2023, doi: 10.32668/jitek.v10i1.1078.
- [8] I. B. Aditya Nugraha, W. Gotera, and W. E. F. Yustin, "Diabetes Melitus Sebagai Faktor Risiko Tuberkulosis," *Jurnal Kedokteran Meditek*, vol. 27, no. 3, pp. 273–281, Sep. 2021, doi: 10.36452/jkdoktmeditek.v27i3.2126.
- [9] Badan Kebijakan Pembangunan Kesehatan, *Survei Kesehatan Indonesia (SKI) 2023 Dalam Angka*. Jakarta: Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, 2023.
- [10] H. Gunasekaran, U. D. Ranganathan, and R. Bethunaickan, "The importance of inflammatory biomarkers in detecting and managing latent tuberculosis infection," 2025, *Frontiers Media SA*, doi: 10.3389/fimmu.2025.1538127.
- [11] M. Khalil, Hesham A. A. Halim, and M. Abdelazeem, "C-reactive protein versus erythrocyte sedimentation rate in monitoring multidrug-resistant tuberculosis," *Egypt J Chest Dis Tuberc*, vol. 69, no. 3, p. 458, 2020, doi: 10.4103/ejcdt.ejcdt_113_19.
- [12] N. P. Kumar *et al.*, "Acute Phase Proteins Are Baseline Predictors of Tuberculosis Treatment Failure," *Front Immunol*, vol. 12, Nov. 2021, doi: 10.3389/fimmu.2021.731878.
- [13] World Health Organization, WHO Consolidated guidelines on TB Module 2: Screening. Geneva, Switzerland: WHO, 2021.
- [14] S. B. ~~Nyamadoud~~, P. D. Dsouza, S. P. P. ~~Chitrulu~~, K. ~~Solankura~~, and A. H. V. Swamy, "Evaluating hematological and inflammatory biomarkers in tuberculosis management," *Monaldi Archives for Chest Disease*, Jul. 2025, doi: 10.4081/monaldi.2025.3433.
- [15] B. A. Al-Otaifi, M. A. Al-Jahrani, A. Esmail, A. M. Abdulkareem, and M. K. Saeed, "Assessment of some hematological and inflammatory parameters among patients with active pulmonary tuberculosis in Ibb governorate, Yemen," *BMC Infect Dis*, Dec. 2025, doi: 10.1186/s12879-025-12261-y.
- [16] M. Byers and E. Guy, "The Complex Relationship Between Tuberculosis and Hyperglycemia," Nov. 01, 2024, *Multidisciplinary Digital Publishing Institute (MDPI)*, doi: 10.3390/diagnostics1422539.
- [17] U. Abbas *et al.*, "Tuberculosis and diabetes mellitus: Relating immune impact of co-morbidity with challenges in disease management in high burden countries," *J Clin Tuberc Other Mycobact Dis*, vol. 29, p. 100343, Dec. 2022, doi: 10.1016/j.jctube.2022.100343.
- [18] Z. Chen *et al.*, "The association of glycemic level and prevalence of tuberculosis: a meta-analysis," *BMC Endocr Disord*, vol. 21, no. 1, Dec. 2021, doi: 10.1186/s12902-021-00779-6.
- [19] M. D. Ngo, S. Bartlett, and K. ~~Ronacher~~, "Diabetes-associated susceptibility to tuberculosis: Contribution of hyperglycemia vs. dyslipidemia," Nov. 01, 2021, *MDPI*, doi: 10.3390/microorganisms9112282.

Terima kasih

