Journal of Innovative and Creativity
Journal Homepage: https://joecy.org/index.php/joecy
e-mail: journaljoecy@gmail.com

Faculty of Education
University of Pahlawan Tuanku Tambusai
ISSN 2776-771X (Online)
ISSN 2962-570X (Printed)
6 (2) 2026, Page: 34045-34051

Analisis Hasil Pemeriksaan Tes Cepat Molekuler (TCM) Pada Pasien Tuberkulosis Paru Berdasarkan Data Rekam Medis Di RSUD Bahteramas Provinsi Sulawesi Tenggara

Anjelin Rizky Fadilah[1], Jafriati[2], Adius Kusnan[3]
[123]Magister Kesehatan Masyarakat, Universitas Halu Oleo
Corresponding Author: anjelinrskyfdillah@gmail.com

Published: june , 2026

ABSTRAK

Tuberkulosis (TB) masih menjadi masalah kesehatan masyarakat global dengan angka kejadian dan kematian yang tinggi. WHO menempatkan TB sebagai salah satu penyakit infeksi paling mematikan di dunia, terutama di negara berkembang. Pemeriksaan Tes Cepat Molekuler (TCM) seperti GeneXpert MTB/RIF telah menjadi bagian penting dalam upaya peningkatan deteksi Tuberkulosis (TB) di berbagai negara. GeneXpert memiliki sensitivitas dan spesifisitas yang tinggi dalam mendeteksi *Mycobacterium tuberculosis*, khususnya pada kasus TB paru. Salah satu tantangan besar dalam upaya pengendalian Tuberkulosis (TB) adalah masih tingginya jumlah pasien yang datang ke fasilitas kesehatan pada tahap penyakit yang sudah lanjut (*late presentation*). Penelitian ini bertujuan Untuk menganalisis hasil pemeriksaan Tes Cepat Molekuler (TCM) pada pasien Tuberkulosis paru berdasarkan data rekam medis di RSUD Bahteramas. Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif observasional dengan desain cross-sectional. Sampel penelitian berjumlah 76 pasien yang memiliki data rekam medis yang diambil dengan teknik consecutive sampling. Data dikumpulkan dengan memasukkan seluruh pasien yang memenuhi kriteria inklusi selama periode pengumpulan data. Analisis data dilakukan secara univariat, bivariat menggunakan uji Chi-Square, dan multivariat menggunakan regresi logistik ganda. Hasil analisis bivariat menunjukkan bahwa dari keempat variabel terdapat satu variabel yang tidak berhubungan signifikan terhadap hasil Tes Cepat Molekuler yaitu variabel Riwayat TB (> 0.05) Pada analisis multivariat terdapat dua variabel yang berhubungan secara signifikan yaitu gejala klinis (OR= 26,869; 95% CI: 4,801-150,380) dan durasi batuk (OR = 26,723; 95% CI: 5,258-135,832) yang terbukti berpengaruh signifikan terhadap hasil TCM. Variabel gejala klinis merupakan variabel yang paling dominan berhubungan dengan outcome penelitian karena memiliki nilai OR paling besar yaitu 26,869, meskipun selisihnya sangat kecil dibandingkan variabel durasi batuk. Semakin lama batuk yang dialami pasien dan semakin jelas gejala klinis yang muncul, maka semakin besar kemungkinan bakteri *Mycobacterium tuberculosis* dapat terdeteksi melalui pemeriksaan molekuler

Keywords: tuberculosis paru, tes cepat molekuler (tcm), genexpert mtb/rif, gejala klinis, durasi batuk

© The Author(s). 2021 Open Access This article is licensed under a Creative Commons Atibution 4.0 International License, which permits use, sharing, adaptation, distribution and reproduction in any medium or format, as long as you give appropriate credit to the original author(s) and the source, provide a link to the Creative Commons licence, and indicate if changes were made. The images or other third party material in this article are included in the article's Creative Commons licence, unless indicated otherwise in a credit line to the material. To view a copy of this licence, visit http://creativecommons.org/licenses/by/4.0

PENDAHULUAN

Tuberkulosis (TB) masih menjadi masalah kesehatan masyarakat global dengan angka kejadian dan kematian yang tinggi. WHO menempatkan TB sebagai salah satu penyakit infeksi paling mematikan di dunia, terutama di negara berkembang. Menurut *World Health Organization (WHO) Global Tuberculosis Report 2025*, sekitar 10,7 juta orang jatuh sakit akibat TB pada tahun 2024, dengan tingkat insiden sekitar 131 per 100.000 populasi secara global. Kasus TB sebagian besar terjadi di wilayah berpenduduk padat seperti Asia Tenggara, Pasifik Barat, dan Afrika. Meskipun angka kejadian menurun sekitar 1,7–2% antara tahun 2023 dan 2024, ini merupakan penurunan pertama sejak gangguan layanan kesehatan selama pandemi COVID-19, tetapi masih jauh dari target pengurangan 50% insiden TB pada tahun 2025 sesuai strategi *End TB WHO* (WHO, 2025).

Pada tahun 2022, Indonesia mencatat rekor tertinggi dalam deteksi kasus tuberkulosis (TBC), di mana lebih dari 700.000 kasus berhasil ditemukan sebuah peningkatan signifikan dari tahun sebelumnya. Sedangkan pada tahun 2024 terdapat jumlah kasus TBC di Indonesia sekitar 1.092.000 kasus (Kemenkes RI, 2023). Pada tahun 2024, jumlah orang terduga TBC yang mendapatkan

pelayanan di Provinsi Sulawesi Tenggara tercatat sebanyak 36.737 orang, meningkat dibandingkan tahun sebelumnya yang berjumlah 30.617 orang. Namun, jika dilihat dari total kasus terduga tuberkulosis yang tercatat sebanyak 38.791 orang, capaian pelayanan sesuai standar mencapai 94,71%, menunjukkan adanya peningkatan kualitas penanganan dibanding tahun 2023. Jumlah kasus terbanyak terdapat di Kota Kendari dengan 6.791 orang. (Dinkes Prov. Sulawesi Tenggara, 2025)

Pemeriksaan Tes Cepat Molekuler (TCM) seperti GeneXpert MTB/RIF telah menjadi bagian penting dalam upaya peningkatan deteksi Tuberkulosis (TB) di berbagai negara. GeneXpert memiliki sensitivitas dan spesifisitas yang tinggi dalam mendeteksi *Mycobacterium tuberculosis*, khususnya pada kasus TB paru. Selain itu, kemampuan GeneXpert dalam mendeteksi resistensi rifampisin secara cepat menjadi keunggulan penting dalam pengendalian MDR-TB. Penggunaan TCM sangat relevan dalam strategi peningkatan penemuan kasus, termasuk pada skrining kontak erat, sehingga mendukung percepatan diagnosis dan penatalaksanaan TB di fasilitas pelayanan Kesehatan (Ramachandra *et al,* 2023)

Sejumlah penelitian terdahulu menunjukkan bahwa hasil pemeriksaan Tes Cepat Molekuler (TCM) pada pasien tuberkulosis dipengaruhi oleh berbagai faktor klinis dan riwayat penyakit pasien, seperti gejala klinis, durasi batuk, komorbid, serta riwayat TB sebelumnya. Penelitian oleh Dewi Nurviana Suharto dkk. (2022) menunjukkan bahwa komorbid diabetes melitus berhubungan dengan kejadian TB aktif dan resistensi obat karena kondisi hiperglikemia dapat menurunkan sistem imun tubuh sehingga meningkatkan perkembangan *Mycobacterium tuberculosis*. Selain itu, penelitian lain juga menyebutkan bahwa pasien dengan gejala klinis yang lebih jelas dan durasi batuk ≥2 minggu cenderung memiliki hasil TCM MTB detected karena jumlah bakteri dalam sputum lebih tinggi dibandingkan pasien dengan gejala minimal.

Salah satu tantangan besar dalam upaya pengendalian Tuberkulosis (TB) adalah masih tingginya jumlah pasien yang datang ke fasilitas kesehatan pada tahap penyakit yang sudah lanjut (*late presentation*). Banyak pasien menunda pemeriksaan karena menganggap batuk sebagai keluhan biasa, kurangnya pengetahuan tentang gejala TB, serta hambatan akses ke pelayanan kesehatan. Keterlambatan ini menyebabkan bakteri *Mycobacterium tuberculosis* terus berkembang dalam tubuh, sehingga ketika pasien akhirnya menjalani pemeriksaan Tes Cepat Molekuler (TCM), hasil yang diperoleh lebih banyak menunjukkan positivitas yang tinggi. Situasi ini diperburuk oleh kurang optimalnya skrining dini di tingkat pelayanan kesehatan primer, seperti puskesmas, yang seharusnya menjadi garis depan dalam deteksi awal TB.

Berdasarkan hal tersebut, penelitian ini dilakukan untuk menganalisis hasil pemeriksaan TCM pada pasien tuberkulosis paru berdasarkan data rekam medis di RSUD Bahteramas Kota Kendari sebagai dasar penguatan strategi deteksi dini TB dan peningkatan kualitas layanan diagnostik di fasilitas kesehatan

METODE

Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif dengan desain analitik observasional menggunakan pendekatan *cross-sectional* dan data sekunder yang diperoleh dari rekam medis pasien TB paru di RSUD Bahteramas. Populasi penelitian berjumlah 309 pasien yang menjalani pemeriksaan Tes Cepat Molekuler (TCM). Besar sampel ditentukan menggunakan rumus Slovin dengan tingkat kesalahan 10%, sehingga diperoleh 76 sampel yang dipilih menggunakan teknik *consecutive sampling* sesuai kriteria inklusi dan eksklusi. Variabel dependen adalah hasil pemeriksaan TCM, sedangkan variabel independen meliputi gejala klinis, durasi batuk, komorbid, dan riwayat TB sebelumnya. Data dikumpulkan menggunakan lembar ekstraksi rekam medis dan dianalisis secara univariat untuk menggambarkan distribusi data secara bivariat menggunakan uji Chi-square. Kekuatan hubungan antarvariabel dengan multivariat dinilai menggunakan *Odds Ratio* (OR) dengan tingkat kemaknaan 95% ($p<0,05$).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tabel 1. Karakteristik Pasien Berdasarkan Data Rekam Medis RSUD Bahteramas

	Frekuensi (n)	Persentase
Jenis Kelamin		
Laki-laki	52	68,4
perempuan	24	31,6
Amount	**76**	**100,0**
Pendidikan		
SD	4	5,3
SMP	0	0
SMA	40	52,6
Perguran Tinggi	32	42,1
Amount	**76**	**100,0**
Usia		
19-35	19	25,0
36-59	33	43.4
>60	24	31,6
Amount	**76**	**100,0**

Berdasarkan Tabel 1, sebagian besar pasien tuberkulosis paru yang menjadi sampel penelitian berjenis kelamin laki-laki (68,4%). Berdasarkan tingkat pendidikan, mayoritas pasien memiliki pendidikan terakhir SMA (52,6%). Sementara itu, berdasarkan kelompok usia, sebagian besar pasien berada pada rentang usia 36–59 tahun (43,4%). Hasil ini menunjukkan bahwa pasien tuberkulosis paru dalam penelitian ini didominasi oleh laki-laki, berpendidikan menengah, dan berada pada kelompok usia dewasa produktif.

Analisis Univariat

Tabel 2. Distribusi Frekuensi Variabel Penelitian

	Frekuensi (n)	Persentase
Hasil TCM		
Terdeteksi	46	60,5
Tidak Terdeteksi	30	39,5
Total	**76**	**100,0**
Gejala Klinis		
Ya	53	69,7
Tidak	23	30,3
Total	**76**	**100,0**
Durasi Batuk		
>2 minggu	46	60,5
< 2 minggu	30	39,5
Total	**76**	**100,0**
Komorbid		
Terdapat Komorbid	37	48,7
Tidak Terdapat Komorbid	39	51,3
Total	**76**	**100,0**

Riwayat TB		
Ada Riwayat	40	52,6
Tidak Ada Riwayat	36	47,4
Total	**76**	**100,0**

Berdasarkan Tabel 2, sebagian besar pasien menunjukkan hasil TCM terdeteksi sebanyak 46 pasien (60,5%). Mayoritas pasien juga memiliki gejala klinis yang mengarah pada tuberkulosis (69,7%) serta mengalami durasi batuk lebih dari dua minggu (60,5%). Berdasarkan status komorbid, sebagian besar pasien tidak memiliki komorbid (51,3%), meskipun proporsinya hampir seimbang dengan pasien yang memiliki komorbid. Selain itu, lebih dari setengah pasien memiliki riwayat tuberkulosis sebelumnya (52,6%). Temuan ini menunjukkan bahwa sebagian besar pasien dalam penelitian memiliki karakteristik klinis yang mendukung diagnosis tuberkulosis, ditandai dengan adanya gejala klinis, durasi batuk yang berkepanjangan, serta riwayat tuberkulosis sebelumnya.

Analisis Bivariat

Tabel 3. Hubungan Antar Variabel

	Hasil Tes Cepat Molekuler (TCM)				**Amount**		**P-value**
	Terdeteksi		**Tidak Terdeteksi**				
	n	**%**	**n**	**%**	**n**	**%**	
Gejala Klinis							
Ya	41	77,4	12	22,6	53	100,0	< 001
Tidak	5	21,7	18	78,3	23	100,0	
Total	**46**	**60,5**	**30**	**39,5**	**76**	**100,0**	
Durasi Batuk							
> 2 Minggu	38	82,6	8	17,4	46	100,0	< .001
< 2 Minggu	8	26,7	22	73,3	30	100,0	
Total	**46**	**39,5**	**30**	**60,5**	**76**	**100,0**	
Keberadaan Komorbid							
Terdapat Komorbid	29	78,4	8	21,6	37	100,0	0,002
Tidak Terdapat Komorbid	17	43,6	22	56,4	39	100,0	
Total	**46**	**39,5**	**30**	**60,5**	**76**	**100,0**	
Riwayat TB							
Ada Riwayat	25	62,5	15	37,5	40	100,0	0,711
Tidak Ada Riwayat	21	58,3	15	41,7	36	100,0	
Total	**46**	**60,5**	**30**	**39,5**	**76**	**100,0**	

Berdasarkan hasil analisis bivariat, variabel gejala klinis, durasi batuk, dan keberadaan komorbid menunjukkan hubungan yang bermakna dengan hasil Tes Cepat Molekuler (TCM), masing-masing dengan nilai $p < 0{,}001$, $p < 0{,}001$, dan $p = 0{,}002$. Pasien yang memiliki gejala klinis, mengalami batuk lebih dari dua minggu, serta memiliki komorbid cenderung lebih banyak menunjukkan hasil TCM terdeteksi dibandingkan kelompok pembandingnya. Sebaliknya, variabel riwayat tuberkulosis tidak menunjukkan hubungan yang signifikan dengan hasil TCM ($p = 0{,}711$). Temuan ini menunjukkan bahwa faktor klinis saat pemeriksaan lebih berperan dalam menentukan hasil TCM dibandingkan riwayat tuberkulosis sebelumnya.

Analisis Multivariat

Tabel 4. Analisis Multivariat Faktor yang Mempengaruhi Perilaku MKM (Regresi Logistik Ganda)

Variabel	B	P-Value	EXP (B)	95% Cl	
				Lower	Upper
Durasi Batuk	3,286	<,001	26,723	5,258	135,832
Gejala Klinis	3,291	<,001	26,869	4,801	150,380

Berdasarkan hasil analisis multivariat menggunakan regresi logistik ganda, variabel durasi batuk dan gejala klinis terbukti berpengaruh signifikan terhadap hasil pemeriksaan Tes Cepat Molekuler (TCM) dengan nilai $p < 0{,}001$. Variabel yang paling dominan adalah gejala klinis dengan nilai OR (Exp(B)) sebesar 26,869, yang menunjukkan bahwa pasien yang memiliki gejala klinis berpeluang sekitar 26,9 kali lebih besar memperoleh hasil TCM terdeteksi dibandingkan pasien tanpa gejala klinis setelah dikontrol oleh variabel lain dalam model. Sementara itu, pasien dengan durasi batuk lebih dari dua minggu memiliki peluang sekitar 26,7 kali lebih besar untuk mendapatkan hasil TCM terdeteksi (OR = 26,723).

Discussion

Hubungan Gejala Klinis Dengan Hasil Pemeriksaan Tes Cepat Molekuler Tuberkulosis

Berdasarkan hasil penelitian, sebagian besar pasien dengan hasil TCM terdeteksi menunjukkan adanya gejala klinis tuberkulosis. Analisis bivariat menunjukkan bahwa gejala klinis memiliki hubungan yang signifikan dengan hasil pemeriksaan TCM ($p < 0{,}001$). Temuan ini menunjukkan bahwa pasien yang mengalami gejala seperti batuk, demam, keringat malam, penurunan berat badan, dan sesak napas cenderung memiliki kemungkinan lebih besar untuk memperoleh hasil TCM terdeteksi dibandingkan pasien tanpa gejala klinis.

Hubungan tersebut dapat dijelaskan secara biologis karena gejala klinis merupakan manifestasi dari infeksi TB aktif yang umumnya disertai peningkatan jumlah bakteri (*high bacillary load*) dalam tubuh. Semakin tinggi jumlah *Mycobacterium tuberculosis*, semakin besar peluang DNA bakteri terdeteksi melalui pemeriksaan Tes Cepat Molekuler (TCM). Selain itu, keberadaan penyakit penyerta seperti diabetes melitus pada sebagian pasien juga dapat memperburuk kondisi klinis dan menurunkan sistem kekebalan tubuh, sehingga meningkatkan risiko perkembangan TB aktif dan hasil TCM terdeteksi.

Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian sebelumnya yang melaporkan bahwa pasien dengan gejala klinis TB memiliki kemungkinan lebih besar mendapatkan hasil GeneXpert atau TCM positif dibandingkan pasien tanpa gejala klinis. Secara epidemiologis, gejala klinis tetap menjadi indikator penting dalam skrining awal tuberkulosis karena mampu meningkatkan probabilitas penemuan kasus TB aktif. Oleh karena itu, gejala klinis dapat digunakan sebagai dasar dalam penentuan suspek TB dan pertimbangan pelaksanaan pemeriksaan TCM di fasilitas pelayanan kesehatan

Hubungan Durasi Batuk Dengan Hasil Pemeriksaan Tes Cepat Molekuler Tuberkulosis

Berdasarkan hasil penelitian, sebagian besar pasien dengan hasil TCM terdeteksi memiliki durasi batuk lebih dari dua minggu. Analisis bivariat menunjukkan bahwa terdapat hubungan yang signifikan antara durasi batuk dengan hasil pemeriksaan TCM ($p < 0{,}001$). Temuan ini menunjukkan bahwa semakin lama durasi batuk yang dialami pasien, semakin besar kemungkinan diperolehnya hasil TCM terdeteksi.

Secara teoritis, durasi batuk yang berkepanjangan mencerminkan perkembangan infeksi tuberkulosis yang lebih lanjut sehingga jumlah *Mycobacterium tuberculosis* dalam paru cenderung meningkat dan lebih mudah terdeteksi melalui pemeriksaan TCM. Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian Mohammed et al. (2022) yang menemukan bahwa pasien dengan batuk ≥2 minggu memiliki kemungkinan lebih tinggi terkonfirmasi TB, serta penelitian Getahun et al. (2020) yang menyatakan bahwa durasi batuk berhubungan dengan meningkatnya peluang deteksi TB.

Hasil penelitian ini juga didukung oleh Astuti et al. (2025) yang melaporkan bahwa batuk kronis merupakan gejala paling dominan pada pasien suspek TB yang menjalani pemeriksaan GeneXpert. Meskipun demikian, masih terdapat beberapa pasien dengan durasi batuk lebih dari dua minggu tetapi hasil TCM tidak terdeteksi, yang dapat disebabkan oleh penyakit pernapasan lain atau jumlah bakteri yang rendah. Oleh karena itu, durasi batuk merupakan indikator penting dalam skrining TB, namun tetap memerlukan konfirmasi melalui pemeriksaan TCM.

Hubungan Komorbid Dengan Hasil Pemeriksaan Tes Cepat Molekuler Tuberkulosis

Berdasarkan hasil penelitian, terdapat hubungan yang signifikan antara komorbid dengan hasil pemeriksaan TCM (p = 0,002). Sebagian besar pasien dengan komorbid menunjukkan hasil TCM terdeteksi, yang mengindikasikan bahwa penyakit penyerta berperan dalam meningkatkan kemungkinan terdeteksinya *Mycobacterium tuberculosis*.

Secara teoritis, komorbid seperti diabetes melitus dan HIV dapat menurunkan sistem kekebalan tubuh sehingga meningkatkan risiko TB aktif dan jumlah bakteri yang lebih tinggi. Kondisi ini menyebabkan bakteri lebih mudah terdeteksi melalui pemeriksaan TCM.

Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian Restrepo *et al.* (2022), Magee *et al.* (2020), dan Workneh *et al.* (2021) yang menunjukkan bahwa pasien TB dengan komorbid memiliki kemungkinan lebih besar memperoleh hasil pemeriksaan bakteriologis positif dibandingkan pasien tanpa komorbid. Oleh karena itu, komorbid merupakan faktor penting yang perlu diperhatikan dalam skrining dan deteksi dini tuberkulosis.

Hubungan Riwayat TB Dengan Hasil Pemeriksaan Tes Cepat Molekuler Tuberkulosis

Berdasarkan hasil penelitian, tidak terdapat hubungan yang signifikan antara riwayat tuberkulosis dengan hasil pemeriksaan TCM (p = 0,711). Meskipun sebagian besar pasien dengan hasil TCM terdeteksi memiliki riwayat TB sebelumnya, secara statistik riwayat TB tidak terbukti memengaruhi hasil pemeriksaan TCM.

Secara teoritis, TCM mendeteksi DNA *Mycobacterium tuberculosis* yang aktif, sehingga riwayat TB sebelumnya tidak selalu menunjukkan adanya infeksi aktif saat pemeriksaan. Pasien yang telah menyelesaikan pengobatan secara tuntas dapat menunjukkan hasil TCM negatif apabila tidak terjadi reinfeksi atau reaktivasi penyakit.

Hasil ini sejalan dengan penelitian Siregar *et al.* (2021) dan Melgar *et al.* (2021) yang menyatakan bahwa hasil GeneXpert lebih dipengaruhi oleh kondisi infeksi aktif, gejala klinis, dan beban bakteri saat pemeriksaan dibandingkan riwayat TB sebelumnya. Oleh karena itu, riwayat TB bukan merupakan faktor utama yang menentukan hasil pemeriksaan TCM.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian terhadap 76 pasien rawat jalan di RSUD Bahteramas Provinsi Sulawesi Tenggara Tahun 2025, diperoleh bahwa sebagian besar pasien menunjukkan hasil TCM terdeteksi, memiliki gejala klinis tuberkulosis, durasi batuk lebih dari dua minggu, serta memiliki riwayat tuberkulosis sebelumnya. Hasil analisis bivariat menunjukkan bahwa gejala klinis (p < 0,001), durasi batuk (p < 0,001), dan komorbid (p = 0,002) memiliki hubungan yang signifikan dengan hasil pemeriksaan Tes Cepat Molekuler (TCM), sedangkan riwayat tuberkulosis tidak menunjukkan hubungan yang signifikan (p = 0,711).

Hasil analisis multivariat menunjukkan bahwa gejala klinis dan durasi batuk merupakan faktor yang berpengaruh signifikan terhadap hasil TCM, dengan gejala klinis sebagai faktor yang paling dominan (OR = 26,869). Temuan ini menunjukkan bahwa pasien yang memiliki gejala klinis dan durasi batuk lebih dari dua minggu memiliki peluang lebih besar untuk memperoleh hasil TCM terdeteksi.

Dengan demikian, gejala klinis, durasi batuk, dan komorbid merupakan faktor penting yang perlu diperhatikan dalam skrining dan penentuan indikasi pemeriksaan TCM pada pasien suspek tuberkulosis. Sementara itu, riwayat tuberkulosis sebelumnya tidak dapat digunakan sebagai prediktor

hasil TCM tanpa mempertimbangkan kondisi klinis pasien saat pemeriksaan. Temuan ini diharapkan dapat menjadi dasar dalam meningkatkan efektivitas deteksi dini tuberkulosis di fasilitas pelayanan kesehatan.

REFERENSI

Astuti, D., Lihawa, N., Putrawan, H. A., Djaharuddin, I., Santoso, A., & Tabri, N. A. (2025). Feasibility and sensitivity of GeneXpert MTB/RIF Ultra on saliva for diagnosis of pulmonary tuberculosis. South Eastern European Journal of Public Health.

Bartolomeu-Gonçalves, G., de Souza, J. M., Fernandes, B. T., Spoladori, L. F. A., Correia, G. F., Castro, I. M., & Yamauchi, L. M. (2024). Tuberculosis diagnosis: Current, ongoing, and future approaches. Diseases, 12(9), 202.

Biakto, K. T., Kusmawan, I. G. P. Y., Massi, M. N., Usman, M. A., & Arifin, J. (2024). Diagnostic accuracy of GeneXpert in the diagnosis of spinal tuberculosis: A systematic review and meta-analysis. Narra Journal, 4(2).

Getahun H, et al. 2020. Diagnosis of Tuberculosis. The Lancet Global Health. Magee, M. J., Kempker, R. R., Kipiani, M., Tukvadze, N., Howards, P. P., Narayan, K. V., & Blumberg, H. M. (2020). Diabetes mellitus is associated with cavities, smear grade, and multidrug-resistant tuberculosis. The International Journal of Tuberculosis and Lung Disease, 24(3), 318–325.

Melgar, M., Nichols, C., Cavanaugh, J. S., et al. (2021). Tuberculosis case detection using nucleic acid amplification tests in patients with previous TB. Clinical Infectious Diseases, 72(9), e620–e628.

Mohammed, H., Oljira, L., Roba, K. T., Ngadaya, E., Manyazewal, T., Ajeme, T., Mnyambwa, N. P., Fekadu, A., & Yimer, G. (2022). Tuberculosis prevalence and predictors among health care-seeking people screened for cough of any duration. Frontiers in Public Health, 9, 805726.

Pai, M., Behr, M. A., Dowdy, D., et al. (2022). Tuberculosis. Nature Reviews Disease Primers, 8(1), 1–23.

Restrepo, B. I., Schlesinger, L. S., & Hostetter, M. K. (2022). Impact of comorbidities on tuberculosis diagnosis and outcomes. Clinical Infectious Diseases, 74(6), 1024–1032.

Shrestha, D., et al. (2022). GeneXpert confirmed tuberculosis cases among suspected patients. Journal of Nepal Medical Association, 60(247), 252–256.

Siregar, P. A., Nasution, S. A., & Lubis, R. F. (2021). Hubungan karakteristik pasien suspek TB dengan hasil pemeriksaan GeneXpert di rumah sakit rujukan. Jurnal Respirologi Indonesia, 41(3), 180-186.

Teo, A. K. J., Singh, S. R., Prem, K., Hsu, L. Y., & Yi, S. (2021). Duration and determinants of delayed tuberculosis diagnosis and treatment in high-burden countries: A systematic review and meta-analysis. Respiratory Research, 22(251).