

Hubungan Rasio Monosit-Limfosit dengan Kategori Hasil Xpert MTB/RIF pada Tuberkulosis Paru

D. Asri Winarsih¹, H. Mat Yasin², Ariffialdi Nurhidayatullah³, Tommy Denie Irianto⁴

^{1,2,3,4} Program Studi Teknologi Laboratorium Medis, Politeknik 'Aisyiyah Pontianak

Jl. Ampera No. 9, Pontianak, Kalimantan Barat

asriwinarsih12@gmail.com

ABSTRAK

Latar Belakang: Tuberkulosis paru masih menjadi masalah kesehatan masyarakat, termasuk di Indonesia. Pemeriksaan Xpert MTB/RIF dapat mendeteksi *Mycobacterium tuberculosis* dan mengelompokkan beban bakteri secara semi-kuantitatif, sedangkan rasio monosit-limfosit (MLR) berpotensi mencerminkan respons inflamasi pada tuberkulosis.

Tujuan: Menganalisis hubungan MLR dengan kategori hasil Xpert MTB/RIF pada pasien tuberkulosis paru di RSUD Melawi Kabupaten Melawi.

Metode: Penelitian kuantitatif analitik observasional dengan desain cross-sectional menggunakan data sekunder rekam medis. Sebanyak 30 pasien dipilih dengan total sampling. Data MLR diperoleh dari perbandingan jumlah monosit absolut dengan limfosit absolut. Analisis meliputi Shapiro-Wilk, Kruskal-Wallis, Spearman, dan ROC dengan Youden Index.

Hasil penelitian: MLR berkisar 0,109–2,482 dengan rerata $0,476 \pm 0,455$. Kategori Xpert MTB/RIF terdiri atas Very Low 10%, Low 37%, Medium 27%, dan High 27%. Uji Kruskal-Wallis menunjukkan tidak ada perbedaan MLR antar kategori ($H=1,646$; $p=0,649$). Korelasi Spearman menunjukkan hubungan positif lemah yang tidak signifikan ($r=0,203$; $p=0,282$). ROC menghasilkan AUC 0,621; cut-off 0,20479; sensitivitas 81,3%; spesifisitas 28,6%; dan Youden Index 0,099.

Simpulan: MLR tidak berhubungan signifikan dengan kategori Xpert MTB/RIF dan memiliki kemampuan diskriminatif yang lemah, tetapi berpotensi sebagai parameter pendukung skrining awal.

Kata kunci: Tuberkulosis paru, rasio monosit-limfosit, Xpert MTB/RIF

ABSTRACT

Background: Pulmonary tuberculosis remains a major public health problem. Xpert MTB/RIF detects *Mycobacterium tuberculosis* and provides semi-quantitative categories of bacterial burden, while the monocyte-to-lymphocyte ratio (MLR) may reflect the inflammatory response in tuberculosis.

Purpose: To analyze the association between MLR and Xpert MTB/RIF result categories among pulmonary tuberculosis patients at Melawi Regional Hospital, Melawi Regency.

Method: This quantitative analytic observational study used a cross-sectional design and secondary medical-record data. Thirty patients were selected using total sampling. MLR was calculated from the absolute monocyte count divided by the absolute lymphocyte count. Data were analyzed using the Shapiro-Wilk, Kruskal-Wallis, Spearman correlation, and ROC with Youden Index.

Result: MLR ranged from 0.109 to 2.482, with a mean of 0.476 ± 0.455 . Xpert MTB/RIF categories were Very Low (10%), Low (37%), Medium (27%), and High (27%). Kruskal-Wallis showed no significant difference in MLR among categories ($H=1.646$; $p=0.649$). Spearman correlation showed a weak positive and non-significant association ($r=0.203$; $p=0.282$). ROC analysis yielded an AUC of 0.621, with a cut-off of 0.20479, sensitivity of 81.3%, specificity of 28.6%, and Youden Index of 0.099.

Conclusion: MLR was not significantly associated with Xpert MTB/RIF categories and showed weak discriminatory ability, although it may have potential as a supportive early-screening parameter.

Keywords: Pulmonary tuberculosis, monocyte-to-lymphocyte ratio, Xpert MTB/RIF

PENDAHULUAN

Tuberkulosis paru (TB paru) merupakan bentuk tuberkulosis yang paling umum dan menular karena penyebarannya melalui droplet udara. Beban tuberkulosis masih tinggi secara global dan Indonesia termasuk negara dengan jumlah kasus yang besar. Di Kalimantan Barat, jumlah kasus tuberkulosis pada tahun 2024 dilaporkan meningkat dibandingkan tahun sebelumnya. Di Kabupaten Melawi, penemuan kasus meningkat dari 644 kasus pada tahun 2023 menjadi 676 kasus yang diobati pada tahun 2024, sehingga tuberkulosis masih menjadi masalah kesehatan masyarakat di wilayah tersebut (Dinas Kesehatan Provinsi Kalimantan Barat, 2025; Dinas Kesehatan Kabupaten Melawi, 2025).

Pemeriksaan Xpert MTB/RIF merupakan pemeriksaan molekuler cepat yang mendeteksi *Mycobacterium tuberculosis* sekaligus memberikan kategori semi-kuantitatif beban bakteri berupa Very Low, Low, Medium, dan High serta informasi resistensi rifampisin. Nilai cycle threshold (CT) digunakan dalam pengelompokan tersebut. Pemeriksaan ini memiliki peran penting dalam diagnosis tuberkulosis, tetapi akses terhadap pemeriksaan molekuler masih dapat dibatasi oleh ketersediaan alat, biaya, dan sumber daya laboratorium (Indriyanti, 2024; Cepheid, 2024).

Selain pemeriksaan molekuler, parameter hematologi dapat memberikan gambaran respons imun terhadap infeksi. Salah satu parameter yang banyak diteliti adalah rasio monosit-limfosit (MLR), yaitu perbandingan jumlah monosit absolut dengan jumlah limfosit absolut. MLR mencerminkan keseimbangan

respons imun bawaan dan adaptif serta berpotensi berkaitan dengan aktivitas penyakit dan respons terapi tuberkulosis (Buttle et al., 2021; Adane et al., 2022).

Secara biologis, monosit berperan dalam respons imun bawaan dan dapat berdiferensiasi menjadi makrofag, sedangkan limfosit berperan dalam respons imun adaptif. Perubahan relatif kedua jenis sel tersebut dapat menyebabkan peningkatan MLR pada keadaan inflamasi. Beberapa penelitian menunjukkan bahwa MLR berhubungan dengan tuberkulosis dan dapat berubah selama pengobatan, tetapi bukti mengenai hubungan MLR dengan kategori semi-kuantitatif beban bakteri pada Xpert MTB/RIF masih terbatas (Choudhary et al., 2019; Handoko et al., 2025).

RSUD Melawi merupakan salah satu fasilitas rujukan di Kabupaten Melawi yang melaksanakan pemeriksaan Xpert MTB/RIF. Berdasarkan kajian pada skripsi ini, belum terdapat penelitian lokal yang secara khusus menilai hubungan MLR dengan kategori hasil Xpert MTB/RIF pada pasien tuberkulosis paru di RSUD Melawi. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan menganalisis hubungan MLR dengan kategori hasil Xpert MTB/RIF serta menilai kemampuan MLR dalam membedakan kategori hasil pemeriksaan tersebut. Hipotesis penelitian adalah terdapat hubungan antara MLR dan kategori hasil Xpert MTB/RIF.

METODE

Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif analitik observasional dengan pendekatan cross-sectional. Penelitian dilaksanakan di RSUD Melawi Kabupaten

Melawi. Tahapan penelitian berlangsung pada Desember 2025–Maret 2026, sedangkan data penelitian diperoleh dari rekam medis pasien yang menjalani pemeriksaan pada periode pengambilan data. Populasi penelitian adalah seluruh pasien tuberkulosis paru yang menjalani pemeriksaan Xpert MTB/RIF dan pemeriksaan hematologi lengkap di RSUD Melawi.

Teknik pengambilan sampel menggunakan total sampling. Sampel akhir berjumlah 30 pasien yang memenuhi kriteria inklusi, yaitu memiliki hasil Xpert MTB/RIF positif, hasil hematologi yang mencakup jumlah monosit dan limfosit, data rekam medis yang lengkap, serta nilai CT Xpert MTB/RIF. Kriteria eksklusi mencakup infeksi akut lain yang dapat memengaruhi MLR, data laboratorium tidak lengkap, komorbid tertentu seperti HIV, diabetes melitus, hepatitis, penyakit ginjal, autoimun dan kanker, penggunaan steroid dosis tinggi, serta kehamilan.

Data yang digunakan merupakan data sekunder dari rekam medis dan laporan laboratorium. MLR dihitung dengan rumus $MLR = \text{jumlah monosit absolut} / \text{jumlah limfosit absolut}$. Kategori hasil Xpert MTB/RIF terdiri atas Very Low, Low, Medium, dan High. Data diolah menggunakan editing, coding, entry, cleaning, dan saving, kemudian dianalisis menggunakan SPSS. Analisis mencakup analisis univariat, uji normalitas Shapiro-Wilk, uji beda Kruskal-Wallis karena terdapat kelompok yang tidak memenuhi asumsi normalitas, korelasi Spearman, serta analisis ROC dan Youden Index. Taraf signifikansi ditetapkan pada $\alpha=0,05$.

HASIL

Jumlah sampel penelitian sebanyak 30 pasien tuberkulosis paru. Sebagian besar pasien berusia ≥ 50 tahun (66,7%) dan berjenis kelamin laki-laki (53,3%). Nilai MLR memiliki rata-rata sebesar $0,476 \pm 0,455$ dengan rentang 18,30–33,50. Berdasarkan kategori MLR, mayoritas pasien termasuk kategori hasil pemeriksaan Xpert MTB/RIF terbanyak adalah kategori Low sebanyak 11 pasien (36,7%). Data lengkap disajikan pada tabel 1

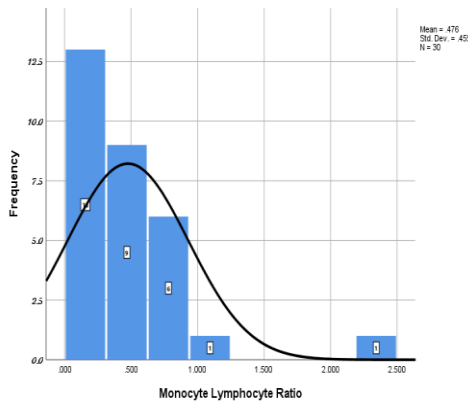
Tabel 1
Karakteristik Subjek Penelitian

Karakteristik	Jumlah (n)	Persentase (%)
Usia		
<30 tahun	6	20,0
30-49 tahun	4	13,3
≥ 50 tahun	20	66,7
Jenis Kelamin		
Laki-laki	16	53,3
Pemempuan	14	46,7
Kategori MLR		
Rendah	21	70,0
Sedang	4	13,3
Tinggi	5	16,7
Nilai MLR		
Minimum	0,109	
Maksimum	2,482	
Rata-rata $\pm$ SD	$0,476 \pm 0,455$	
Nilai CT Xpert		
Minimum	18,30	
Maksimum	33,50	
Rata-rata $\pm$ SD	$23,80 \pm 4,80$	
Kategori Hasil Xpert MTB/RIF		
Very Low	3	10,0
Low	11	36,7
Medium	8	26,7
High	8	26,7

Tabel 2
Statistik Deskriptif dan Distribusi MLR

Variabel	MLR	CT Xpert MTB/RIF
Minimum	0,109	18,30
Maksimum	2,82	33,50

Mean	0,476	23,80
Meian	0,361	0,455
Standar Deviasi	22,50	4,80

Gambar 1**Histogram Distribusi MLR**

Berdasarkan Tabel 2, Nilai MLR berada pada rentang 0,109–2,482 dengan mean 0,476 dan median 0,361. Nilai CT Xpert berada pada rentang 18,30–33,50 dengan mean 23,80 dan median 22,50. Histogram distribusi data Rasio Mosoit-Limfosit (MLR) pada Gambar 1, tidak simetris dan cenderung ke kanan (right skewed), yang menandakan adanya data tidak normal. Pola ini menunjukkan bahwa sebagian besar data berada pada nilai rendah dengan beberapa nilai ekstrem yang tinggi.

Tabel 3**Hasil Uji Normalitas, Kruskal-Wallis, dan Spearman**

Analisis	Statistik	P-value	Keterangan
Shapiro Wilk Very Low	0,975	0,695	Normal
Shapiro-Wilk Low	0,880	0,103	Normal
Shapiro-Wilk Medium	0,631	0,000	Tidak Normal
Shapiro-Wilk High	0,937	0,581	Normal

Kruskal-Wallis	H=1,646	0,649	Tidak Signifikan
Spearman MLR-Xpert	r=0,203	0,282	Tidak Signifikan

Uji Shapiro-Wilk menunjukkan satu kelompok, yaitu Medium, tidak berdistribusi normal ($p=0,000$), sehingga analisis perbedaan menggunakan Kruskal-Wallis. Hasil Kruskal-Wallis menunjukkan $H=1,646$ dengan $p=0,649$, sehingga tidak terdapat perbedaan nilai MLR yang bermakna antar kategori Xpert MTB/RIF. Uji Spearman menghasilkan $r=0,203$ dan $p=0,282$, yang menunjukkan arah hubungan positif tetapi sangat lemah dan tidak signifikan.

Tabel 4**Hasil Analisis ROC MLR**

AUC	0,621
95% CI	0,414-0,827
P-value	0,262
Cut-off	0,20479
Sensitivitas	81,3%
Spesifisitas	28,6%

Analisis ROC menghasilkan AUC 0,621 dengan 95% CI 0,414–0,827 dan $p=0,262$. Nilai cut-off optimal berdasarkan Youden Index adalah 0,20479, dengan sensitivitas 81,3%, spesifisitas 28,6%, dan Youden Index 0,099. Nilai AUC menunjukkan kemampuan diskriminatif MLR yang lemah.

PEMBAHASAN

Hasil penelitian menunjukkan variasi nilai MLR yang cukup luas, yaitu 0,109–2,482 dengan rata-rata $0,476 \pm 0,455$. Distribusi kategori Xpert MTB/RIF didominasi oleh Low (37%), sedangkan Medium dan High masing-

masing 27%. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa subjek penelitian memiliki variasi respons imun dan beban bakteri yang berbeda. Secara biologis, peningkatan MLR dapat terjadi ketika respons imun bawaan yang melibatkan monosit lebih dominan dibandingkan respons imun adaptif yang melibatkan limfosit (Buttle et al., 2021; Handoko et al., 2025).

Meskipun terdapat kecenderungan mean rank MLR yang lebih tinggi pada kategori High (18,25) dibandingkan Low (13,09), perbedaan tersebut tidak signifikan secara statistik. Kruskal-Wallis menghasilkan $p=0,649$. Temuan ini menunjukkan bahwa peningkatan kategori beban bakteri berdasarkan Xpert MTB/RIF tidak selalu diikuti peningkatan MLR. Respons MLR kemungkinan dipengaruhi oleh berbagai faktor biologis dan klinis sehingga hubungan langsung dengan kategori beban bakteri dapat menjadi tidak konsisten.

Korelasi Spearman menghasilkan $r=0,203$ dengan $p=0,282$. Arah hubungan positif menunjukkan kecenderungan bahwa peningkatan kategori Xpert diikuti peningkatan MLR, tetapi kekuatannya sangat lemah dan tidak signifikan. Hasil ini sejalan dengan penelitian yang menunjukkan bahwa MLR tidak selalu memiliki performa yang cukup kuat sebagai indikator tunggal tuberkulosis. Mayito et al. (2023) melaporkan bahwa MLR dapat memiliki sensitivitas rendah meskipun spesifisitas tinggi, sedangkan Choudhary et al. (2019) menunjukkan bahwa nilai MLR dapat dipengaruhi kondisi klinis dan imunologis pasien.

Kemampuan diskriminatif MLR pada penelitian ini juga rendah, ditunjukkan oleh AUC 0,621 yang tidak berbeda bermakna dari tebakan acak berdasarkan $p=0,262$. Temuan tersebut konsisten dengan laporan Suradiah et al. (2024) yang dalam skripsi dijadikan pembandingan bahwa AUC MLR sekitar 0,63 belum cukup kuat untuk membedakan tuberkulosis dengan kondisi lain. Dengan demikian, MLR lebih tepat dipandang sebagai parameter pendukung daripada pengganti pemeriksaan molekuler.

Cut-off 0,20479 menghasilkan sensitivitas 81,3% tetapi spesifisitas hanya 28,6%. Sensitivitas yang relatif tinggi menunjukkan potensi MLR untuk membantu skrining awal, sedangkan spesifisitas yang rendah menunjukkan masih tingginya kemungkinan hasil positif di luar kelompok target. Variasi kondisi klinis dan imunologis pasien dapat memengaruhi nilai MLR sehingga cut-off tidak seharusnya digunakan sebagai dasar diagnosis tunggal.

Temuan lain dari penelitian terdahulu menunjukkan bahwa MLR dapat lebih bermanfaat untuk memantau perubahan respons imun selama terapi daripada untuk memperkirakan beban bakteri secara langsung. Handoko et al. (2025) melaporkan perubahan MLR pada pasien TB baru sebelum dan setelah fase intensif, sementara penelitian lain yang dirujuk dalam skripsi menunjukkan kecenderungan penurunan MLR selama pengobatan. Hal ini mendukung interpretasi bahwa MLR dapat mencerminkan dinamika inflamasi, tetapi belum cukup spesifik untuk menggantikan pemeriksaan Xpert MTB/RIF.

Keterbatasan penelitian terutama berkaitan dengan jumlah sampel yang relatif kecil, yaitu 30 pasien, serta desain cross-sectional yang hanya menggambarkan kondisi pada satu periode. Penelitian lanjutan dengan jumlah sampel lebih besar, desain longitudinal, dan pengendalian faktor klinis serta komorbiditas diperlukan untuk memperjelas peran MLR dalam penilaian tuberkulosis.

KESIMPULAN DAN SARAN

Nilai MLR pada 30 pasien tuberkulosis paru di RSUD Melawi tidak berdistribusi normal dan tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan antar kategori Xpert MTB/RIF ($H=1,646$; $p=0,649$). Korelasi Spearman menunjukkan hubungan positif yang sangat lemah dan tidak signifikan ($r=0,203$; $p=0,282$).

Analisis ROC menunjukkan AUC 0,621, dengan cut-off 0,20479, sensitivitas 81,3%, spesifisitas 28,6%, dan Youden Index 0,099. Dengan demikian, MLR memiliki kemampuan diskriminatif yang lemah dan tidak dapat digunakan sebagai alat diagnostik tunggal untuk menentukan kategori hasil Xpert MTB/RIF, tetapi masih berpotensi sebagai parameter pendukung skrining awal.

Penelitian selanjutnya disarankan menggunakan sampel yang lebih besar, desain longitudinal, serta mengombinasikan MLR dengan parameter hematologi atau biomarker inflamasi lain untuk meningkatkan kemampuan diagnostik. Dalam praktik klinis, MLR dapat dipertimbangkan sebagai alat triase atau skrining awal, namun hasilnya tetap perlu

dikonfirmasi dengan pemeriksaan diagnostik yang lebih spesifik seperti Xpert MTB/RIF.

REFERENSI

1. Adane, T., Melku, M., Ayalew, G., Bewket, G., Aynalem, M., & Getawa, S. (2022). Accuracy of monocyte to lymphocyte ratio for tuberculosis diagnosis and its role in monitoring anti-tuberculosis treatment: Systematic review and meta-analysis. *Medicine*, 101(44), e31539. <https://doi.org/10.1097/MD.00000000000031539>
2. Buttle, T. S., Hummerstone, C. Y., Billahalli, T., Ward, R. J. B., Barnes, K. E., Marshall, N. J., Spong, V. C., & Bothamley, G. H. (2021). The monocyte-to-lymphocyte ratio: Sex-specific differences in the tuberculosis disease spectrum, diagnostic indices and defining normal ranges. *PLOS ONE*, 16(8), e0247745. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0247745>
3. Cepheid. (2024). Xpert® MTB/RIF for use with GeneXpert® System with Touchscreen (Rev. B). Cepheid.
4. Choudhary, R. K., Wall, K. M., Njuiguna, I., Pavlinac, P. B., Lacourse, S. M., Otieno, V., Gatimu, J., Stern, J., Maleche-Obimbo, E., Wamalwa, D., John-Stewart, G., & Cranmer, L. M. (2019). Monocyte-to-lymphocyte ratio is associated with tuberculosis disease and declines with anti-TB treatment in HIV-infected children. *JAIDS Journal of Acquired Immune*

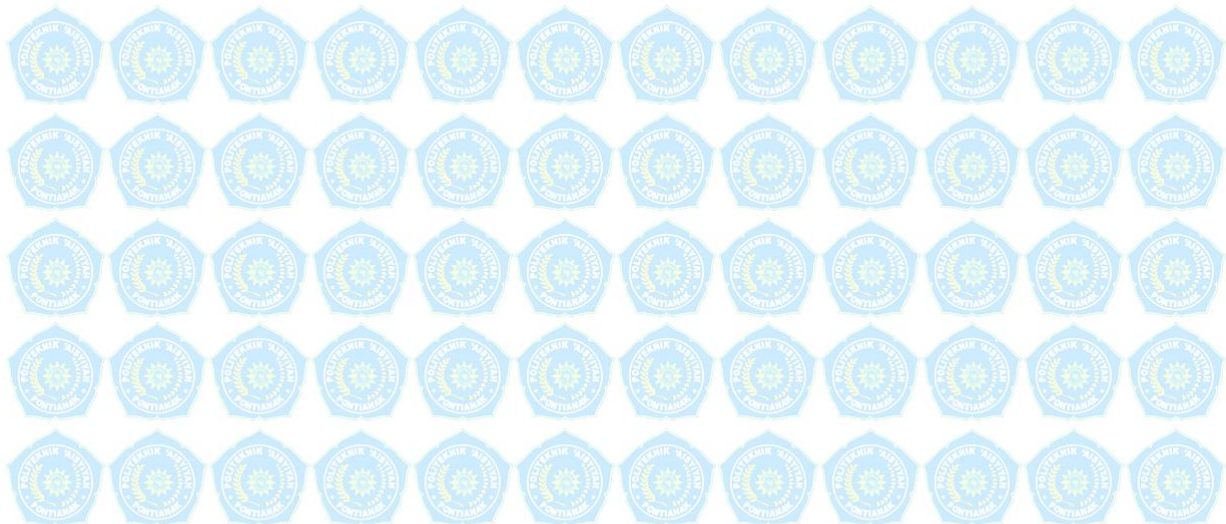
- Deficiency Syndromes, 80(2), 174–181.
<https://doi.org/10.1097/QAI.00000000000001893>
5. Dinas Kesehatan Kabupaten Melawi. (2025). Profil Kesehatan Kabupaten Melawi Tahun 2024. Dinas Kesehatan Kabupaten Melawi.
6. Dinas Kesehatan Provinsi Kalimantan Barat. (2025). Profil Kesehatan Kalimantan Barat Tahun 2024. Dinas Kesehatan Provinsi Kalimantan Barat.
7. Handoko, B., Arliny, Y., Priyanto, H., Andayani, N., & Yanifitri, D. B. (2025). Analysis of monocyte to lymphocyte ratio and clinical symptoms of clinically confirmed pulmonary tuberculosis new case patients before treatment and after intensive phase. *Jurnal Respirologi Indonesia*, 45(1), 55–60.
<https://doi.org/10.36497/jri.v45i1.533>
8. Hartono, R., Tandjungbulu, Y. F., Virgiawan, A. R., Rafika, R., & Manasa, P. S. (2024). Hasil pemeriksaan GeneXpert terhadap jumlah dan jenis sel leukosit pada pasien suspek tuberkulosis. *Jurnal Media Analis Kesehatan*, 15(1), 96–111.
<https://doi.org/10.32382/jmak.v15i1.731>
9. Indriyanti, D. (2024). Tes cepat molekuler dalam penegakan diagnosis tuberkulosis di fasilitas pelayanan kesehatan. *Jurnal Cakrawala Ilmiah*, 3(6), 1957–1966.
10. Kementerian Kesehatan. (2023). Buku petunjuk teknis pemeriksaan TBC menggunakan alat TCM GeneXpert (3rd ed.). Kementerian Kesehatan RI.
11. Mayito, J., Meya, D. B., Miriam, A., Dhikusooka, F., Rhein, J., & Sekaggya-Wiltshire, C. (2023). Monocyte to lymphocyte ratio is highly specific in diagnosing latent tuberculosis and declines significantly following tuberculosis preventive therapy: A cross-sectional and nested prospective observational study. *PLOS ONE*, 18(11), e0291834.
<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0291834>
12. Omair, M., Baig, M. S., Farooqui, W. A., Kousar, S., Noor, M. Y., Zeehan, N., Khan, A., Isa, S., Kamran, D. S., Bari, M. F., & Mehmood, M. (2024). Relationship of neutrophil lymphocyte ratio, monocyte lymphocyte ratio and neutrophil monocyte ratio with treatment response in pulmonary tuberculosis patients during intensive phase treatment. *BMC Infectious Diseases*, 24(1), 615. <https://doi.org/10.1186/s12879-024-09454-2>
13. Ranaivomanana, P., Razafimahefa, A., Ndiaye, M., Razafimahatratra, C., Ramamonjisoa, H., Herindrainy, P., Raherison, M., Raherinandrasana, A. H., Rakotonirina, J., Hoffmann, J., Ratovoson, R., & Rakotosamimanana, N. (2025). Assessing the effects of diabetes mellitus on the monocyte-to-lymphocyte ratio and the QuantiFERON-TB Gold Plus assays for tuberculosis treatment monitoring: A prospective cohort study. *Frontiers in Immunology*, 15, 1451046.
<https://doi.org/10.3389/fimmu.2024.1451046>
14. Restu, N. H. M., Lutpiana, L., Muhlisin, A., & Dwiyantri, R. D. (2026). Monocyte, lymphocyte, and monocyte-lymphocyte

ratio responses to treatment phases in pulmonary tuberculosis patients. *Tropical Health and Medical Research*, 8(1), 46–54.

15. Suradiah, et al. (2024). Sumber yang dirujuk dalam skripsi untuk pembahasan nilai AUC MLR sekitar 0,63. Detail bibliografis mengikuti daftar pustaka pada naskah skripsi.

PERPUSTAKAAN

NPP. 6171052A2000001



POLITEKNIK 'AISYIYAH PONTIANAK