

SKRIPSI

**ANALISIS HUBUNGAN RASIO MONOSIT – LIMFOSIT (MLR) TERHADAP
KATEGORI HASIL PEMERIKSAAN *Xpert MTB/RIF* PADA
PASIEIN TUBERKULOSIS PARU di RSUD MELAWI
KABUPATEN MELAWI**

PE

N

NPP. 6171052A2000001



Oleh

D. ASRI WINARSIH

NIM RPL25032015

POLITEKNIK 'AISYIYAH PONTIANAK

**POLITEKNIK 'AISYIYAH PONTIANAK
SARJANA TERAPAN TEKNOLOGI
LABORATORIUM MEDIS
TAHUN 2026**

HALAMAN JUDUL

**ANALISIS HUBUNGAN RASIO MONOSIT – LIMFOSIT (MLR) TERHADAP
KATEGORI HASIL PEMERIKSAAN *Xpert MTB/RIF* PADA
PASIEN TUBERKULOSIS PARU di RSUD MELAWI
KABUPATEN MELAWI**

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Menyelesaikan Pendidikan Sarjana
Terapan Teknologi Laboratorium Medis

PERPUSTAKAAN

NPP. 6171052A2000001



Oleh

**D. ASRI WINARSIH
NIM RPL25032015**

POLITEKNIK 'AISYIAH PONTIANAK

**POLITEKNIK 'AISYIAH PONTIANAK
SARJANA TERAPAN TEKNOLOGI
LABORATORIUM MEDIS
TAHUN 2026**

HALAMAN PERSETUJUAN

**ANALISIS HUBUNGAN RASIO MONOSIT – LIMFOSIT (MLR) TERHADAP
KATEGORI HASIL PEMERIKSAAN *Xpert MTB/RIF* PADA
PASIEN TUBERKULOSIS PARU di RSUD MELAWI
KABUPATEN MELAWI**

Diusulkan Oleh

**D. ASRI WINARSIH
NIM. RPL25032015**

Telah disetujui di Pontianak
Pada tanggal 26 April 2026

Pembimbing Utama



H. Mat Yasin, S.Tr.TLM., M.Kes
NIP. 197705122003121014

Pembimbing Pendamping



Ariffialdi N, S.Tr.Kes., M.Kes
NIDN. 11-1312-9701

Ketua Prodi Sarjana Terapan
Teknologi Laboratorium Medis



Ariffialdi N, S.Tr.Kes., M.Kes
NIDN. 11-1312-9701

HALAMAN PENGESAHAN

ANALISIS HUBUNGAN RASIO MONOSIT – LIMFOSIT (MLR) TERHADAP KATEGORI HASIL PEMERIKSAAN *Xpert MTB/RIF* PADA PASIEEN TUBERKULOSIS PARU di RSUD MELAWI KABUPATEN MELAWI

Telah disiapkan dan disusun oleh

D. Asri Winarsih
NIM. RPL25032015

Telah dipertahankan di depan tim penguji
Pada tanggal, 26 April 2026

Tim penguji

Tanda Tangan

1. Ketua : H.Mat Yasin, S.Tr.TLM., M.Kes
2. Anggota : Ariffialdi Nurhidayatullah, S.Tr,Kes., M.Kes
3. Anggota : Tommy Denie irianto, S.ST., M.Si



Pontianak, April 2026

Mengetahui

Ketua Program Studi

ARIEFFALDIN, S.Tr.Kes, M.Kes

NIDN. 11-1312-9701

LEMBAR INTEGRITAS AKADEMIK

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : D. Asri Winarsih

NIM : RPL25032015

Program Studi : Sarjana Terapan Teknologi Laboratorium Medis

Dengan ini menyatakan bahwa dokumen ilmiah Tugas Akhir (Skripsi) dengan judul **ANALISIS HUBUNGAN RASIO MONOSIT – LIMFOSIT (MLR) TERHADAP KATEGORI HASIL PEMERIKSAAN *Xpert MTB/RIF* PADA PASIEN TUBERKULOSIS PARU di RSUD MELAWI KABUPATEN MELAWI** yang ditulis ini tidak mengandung unsur pelanggaran integritas akademik sesuai Peraturan Menteri Pendidikan, Kebudayaan, Riset dan Teknologi Republik Indonesia Nomor 39 Tahun 2021 tentang Integritas Akademik dalam menghasilkan karya ilmiah. Apabila dikemudian hari dokumen ilmiah tugas akhir ini ditemukan terbukti mengandung unsur pelanggaran integritas akademik, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dan sanksi hukum sesuai perundang-undangan yang berlaku.

Pontianak, 26 April 2026



D. ASRI WINARSIH
NIM. RPL 25032015

PERNYATAAN KEASLIAN PENELITIAN

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : D. Asri Winarsih
NIM : RPL25032015
Program Studi : Sarjana Terapan Teknologi Laboratorium Medis
Perguruan Tinggi : Politeknik 'Aisyiyah Pontianak

Menyatakan bahwa saya tidak melakukan kegiatan plagiat dalam penulisan Skripsi saya yang berjudul **"ANALISIS HUBUNGAN RASIO MONOSIT – LIMFOSIT (MLR) TERHADAP KATEGORI HASIL PEMERIKSAAN *Xpert MTB/RIF* PADA PASIEN TUBERKULOSIS PARU di RSUD MELAWI KABUPATEN MELAWI"**

Apabila suatu saat nanti terbukti saya melakukan tindakan plagiat, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan ketentuan yang berlaku. Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya.

Pontianak, 26 April 2026

Penulis,



D. ASRI WINARSIH
NIM RPL25032015



BIODATA PENULIS

PERPUSTAKAAN

NPP. 6171052A2000001

Nama : D. Asri Winarsih
Tempat Tanggal Lahir : Kota Baru, 12 Agustus 1995
Jenis Kelamin : Perempuan
Agama : Islam
Alamat Rumah : Dusun Sawah Tunjuk RT/RW 004/000 Desa Bina
Karya Kec. Tanah Pinoh Kab. Melawi
No. Hp : 082254864609

RIWAYAT PENDIDIKAN

- 1 SD : SD N 05 Tanah Pinoh Kabupaten Melawi (Tahun 2001 – 2007)
- 2 SLTP : SMP N 03 Sintang Kabupaten Sintang (Tahun 2007 – 2010)
- 3 SLTA : SMA N 01 Tanah Pinoh Kabupaten Melawi (Tahun 2010 – 2013)
- 4 D III : STIKes Kesetiakawanan Sosial Indonesia Jakarta (Tahun 2014 -2017)

KATA PENGANTAR

Puji syukur peneliti ucapkan pada Tuhan Yang Maha Esa atas Kuasa-Nya yang telah memberikan segala nikmat dan kesempatan sehingga penyusunan proposal skripsi yang berjudul Analisis Hubungan Rasio Monosit-Limfosit (MLR) Terhadap Kategori Hasil Pemeriksaan *Xpert MTB/RIF* pada Pasien Tuberkulosis Paru di RSUD Melawi Kabupaten Melawi dapat terselesaikan.

Selanjutnya ucapan terima kasih tak terhingga saya sampaikan kepada Bapak H. Mat Yasin, S.Tr.TLM., M.Kes dan Bapak Ariffialdi Nurhidayatullah, S.Tr.Kes., M.Kes selaku pembimbing yang penuh kesabaran dan perhatiannya dalam memberikan bimbingan hingga proposal ini dapat terselesaikan dengan baik.

Dengan terselesaikannya proposal skripsi ini, perkenankan juga saya untuk mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Ibu Tilawaty Aprina, S.ST., M.Kes selaku Direktur Politeknik 'Aisyiyah Pontianak.
2. Bapak Ariffialdi Nurhidayatullah, S.Tr.Kes., M.Kes selaku Ketua Prodi Diploma IV Laboratorium Medis.
3. Bapak Tommy Denie Irianto, S.ST., M.Si atas kesediaannya untuk menguji proposal skripsi ini.
4. Bapak dr. Gunadi Linoh selaku Direktur RSUD Melawi yang telah memberikan izin penelitian.
5. Bapak/Ibu para responden penelitian.
6. Orang tua dan keluarga tercinta yang telah memberikan doa, dukungan, nasihat dan semangat dalam penyusunan proposal skripsi ini.
7. Kepada Egarrus Taro, Sahabat dan teman-teman yang telah memberikan doa, dukungan, semangat, perhatian, serta motivasi kepada penulis selama proses penyusunan skripsi ini sehingga dapat terselesaikan dengan baik.

8. Seluruh Dosen, Instruktur dan Staf Jurusan Teknologi Laboratorium Medis, serta semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu yang telah membantu dalam penyusunan proposal skripsi ini.

Penulis telah berusaha sebaik-baiknya untuk menyusun proposal skripsi ini. Penulis tetap mengharapkan kritik dan saran dari pembaca untuk perbaikan proposal skripsi ini. Semoga hasil penelitian ini dapat bermanfaat bagi peneliti dan pihak lain yang membutuhkan.

PERPUSTAKAAN

Pontianak, 26 April 2026

NPP. 6171052A2000001

Penulis

D. Asri Winarsih

NIM. RPL25032015

POLITEKNIK 'AISYIYAH PONTIANAK

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN	Error! Bookmark not defined.
LEMBAR INTEGRITAS AKADEMIK.....	Error! Bookmark not defined.
PERNYATAAN KEASLIAN PENELITIAN.....	iv
BIODATA PENULIS.....	vi
ABSTRAK	Error! Bookmark not defined.
ABTRACT	Error! Bookmark not defined.
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB I PENDAHULUAN.....	Error! Bookmark not defined.
A. Latar Belakang	Error! Bookmark not defined.
B. Rumusan Masalah.....	Error! Bookmark not defined.
C. Tujuan Penelitian	Error! Bookmark not defined.
1. Tujuan Umum	Error! Bookmark not defined.
2. Tujuan Khusus	Error! Bookmark not defined.
D. Manfaat Penelitian	Error! Bookmark not defined.
1. Secara Akademis.....	Error! Bookmark not defined.
2. Secara Klinis	Error! Bookmark not defined.
3. Secara Praktis.....	Error! Bookmark not defined.
E. Keaslian Penelitian.....	Error! Bookmark not defined.
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	Error! Bookmark not defined.
A. Tuberkulosis (TB).....	Error! Bookmark not defined.
B. Morfologi <i>Mycobacterium tuberculosis</i>	Error! Bookmark not defined.
1. Klasifikasi Taksonomi <i>Mycobacterium tuberculosis</i>	Error! Bookmark not defined.

2. Morfologi dan karakteristik Umum.....	Error! Bookmark not defined.
C. Cara Penularan <i>Mycobacterium tuberculosis</i>	Error! Bookmark not defined.
D. Pemeriksaan <i>Mycobacterium tuberculosis</i>	Error! Bookmark not defined.
1. Pemeriksaan mikroskopis (<i>Ziehl Neelsen</i>).....	Error! Bookmark not defined.
2. Pemeriksaan Kultur	Error! Bookmark not defined.
3. Pemeriksaan Uji Tuberkulin (<i>Mantoux Test</i>).....	Error! Bookmark not defined.
4. Pemeriksaan Radiologi (Foto <i>Toraks</i>).....	Error! Bookmark not defined.
E. Tes Cepat Molekuler (TCM).....	Error! Bookmark not defined.
F. Spesimen Pemeriksaan <i>GeneXpert MTB/RIF</i>	Error! Bookmark not defined.
1. Spesimen Sputum.....	Error! Bookmark not defined.
2. Spesimen non-sputum	Error! Bookmark not defined.
3. Waktu dan Cara Pengambilan Spesimen.....	Error! Bookmark not defined.
4. Pemrosesan Awal	Error! Bookmark not defined.
5. Penyimpanan Spesimen.....	Error! Bookmark not defined.
G. Pemeriksaan <i>GeneXpert MTB/RIF</i>	Error! Bookmark not defined.
H. Spesimen yang Digunakan untuk Pemeriksaan Hematologi	Error! Bookmark not defined.
I. <i>Haematology Analyzer</i>	Error! Bookmark not defined.
J. Hitung Jenis Leukosit	Error! Bookmark not defined.
1. Sel Monosit	Error! Bookmark not defined.
2. Sel Limfosit.....	Error! Bookmark not defined.
3. Rasio Monosit – Limfosit (MLR).....	Error! Bookmark not defined.
K. Kerangka Teori	Error! Bookmark not defined.

BAB III KERANGKA KONSEP

A. Variabel Penelitian.....	Error! Bookmark not defined.
B. Definisi Operasional	Error! Bookmark not defined.
C. Hipotesis	Error! Bookmark not defined.

BAB IV METODE PENELITIAN.....

A. Desain Penelitian	Error! Bookmark not defined.
B. Lokasi dan Waktu Penelitian	Error! Bookmark not defined.
1. Lokasi Penelitian.....	Error! Bookmark not defined.
2. Waktu Penelitian	Error! Bookmark not defined.

C. Populasi dan Sampel	Error! Bookmark not defined.
1. Populasi.....	Error! Bookmark not defined.
2. Sampel	Error! Bookmark not defined.
3. Penentuan Jumlah Sampel.....	Error! Bookmark not defined.
D. Teknik dan Instrumen Pengumpulan Data	Error! Bookmark not defined.
1. Teknik Pengumpulan Data	Error! Bookmark not defined.
2. Instrumen Pengumpulan Data	Error! Bookmark not defined.
E. Pengolahan Data dan Analisis Data	Error! Bookmark not defined.
1. Pengolahan Data	Error! Bookmark not defined.
2. Analisis Data.....	Error! Bookmark not defined.
F. Etika Penelitian.....	Error! Bookmark not defined.

BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN.....

A. Hasil.....	Error! Bookmark not defined.
1. Data Penelitian.....	Error! Bookmark not defined.
2. Analisis Univariat	Error! Bookmark not defined.
3. Uji Normalitas.....	Error! Bookmark not defined.
4. Uji Beda	Error! Bookmark not defined.
6. Analisis Kurva <i>Receiver Operating Characteristic</i> (ROC) ...	Error! Bookmark not defined.
7. Penentuan <i>Cut-off</i> (<i>Youden Index</i>).....	Error! Bookmark not defined.
B. Pembahasan	Error! Bookmark not defined.

BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN.....

A. Kesimpulan.....	Error! Bookmark not defined.
B. Saran	Error! Bookmark not defined.

DAFTAR PUSTAKA.....16

LAMPIRAN	Error! Bookmark not defined.
-----------------------	------------------------------

DAFTAR TABEL

Tabel 1. 1 Kerangka Konsep Hubungan Rasio Monosit-Limfosit (MLR) terhadap Kategori hasil pemeriksaan *Xpert MTB/RIF* pada pasien tuberkulosis paru di RSUD Melawi Kabupaten Melawi Kategori hasil pemeriksaan *Xpert MTB/RIF* pada pasien tuberkulosis paru di RSUD Melawi Kabupaten Melawi.....**Error! Bookmark not defined.**

Tabel 2. 1 Klasifikasi Taksonomi *Mycobacterium Tuberculosis***Error! Bookmark not defined.**

Tabel 2. 2 Morfologi dan karakteristik Umum**Error! Bookmark not defined.**

Tabel 5. 1 Karakteristik Subjek Penelitian.....**Error! Bookmark not defined.**

Tabel 5. 2 Statistik Deskriptif Variabel Utama.....**Error! Bookmark not defined.**

Tabel 5. 3 Distribusi Kategori Gen *Xpert MTB/RIF* **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 5. 4 Hasil Uji Normalitas *Shapiro-Wilk***Error! Bookmark not defined.**

Tabel 5. 5 Uji Beda *Kruskal-Wallis***Error! Bookmark not defined.**

Tabel 5. 6 Uji Korelasi *Spearman*.....**Error! Bookmark not defined.**

Tabel 5. 7 Nilai *Area Under Curve* (AUC).....**Error! Bookmark not defined.**

Tabel 5. 8 *Cut-off* Optimal MLR**Error! Bookmark not defined.**

POLITEKNIK 'AISYIYAH PONTIANAK

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Morfology *Mycobacterium tuberculosis* dengan metode Ziehl Neelsen perbesaran objektif 100x.....**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 2.2 *Mycobacterium tuberculosis* ditularkan melalui udara (*airbone transmission*).....**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 2. 3 Mikroskopis *Mycobacterium tuberculosis***Error! Bookmark not defined.**

Gambar 2. 4 kultur *Lowenstein Jensen (LJ)*.....**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 2. 5 Kultur *Mycobacteria Growth Indicator Tube (MGIT)* **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 2. 6 Pemeriksaan Uji Tuberkulin atau *Mantoux Test*.**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 2. 7 Temuan gambaran radiologi foto toraks yang khas pada TB paru**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 2. 8 Alat TCM *GeneXpert MTB/RIF*.....**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 2. 9 *Cartridge Xpert MTB/RIF Ultra***Error! Bookmark not defined.**

Gambar 2. 10 Pemeriksaan TCM *GeneXpert MTB/RIF***Error! Bookmark not defined.**

Gambar 2. 11 Tabung EDTA *Entilena Diamin Tetra Asetat***Error! Bookmark not defined.**

Gambar 2. 12 Alat *Haematology Analyzer***Error! Bookmark not defined.**

Gambar 2. 13 Jenis-jenis leukosit**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 2. 14 Sel Monosit..**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 2. 15 Sel Limfosit.**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 2. 16 Kerangka Teori Analisa Hubungan Rasio Monosit-Limfosit (MLR) terhadap kategori hasil pemeriksaan *Xpert MTB/RIF* pada pasien

Tuberkulosis Paru di RSUD Melawi Kabupaten Melawi **Error!**

Bookmark not defined.

Gambar 5. 1 Histogram Distribusi
MLR.....**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 5. 2 Kurva *Receiver Operating Characteristic* (ROC) MLR..... **Error!**
Bookmark not defined.

PERPUSTAKAAN

NPP. 6171052A2000001

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Permohonan Etik dari Kampus

Lampiran 2 Persetujuan Komisi Etik

Lampiran 3 Surat Izin Penelitian dari Kampus

Lampiran 4 Surat Izin Permintaan Data dari Kampus ke Dinas Kesehatan

Lampiran 5 Surat Balasan dari RSUD ke Kampus

Lampiran 6 Surat Keterangan Selesai Penelitian

Lampiran 7 Data Hasil Penelitian

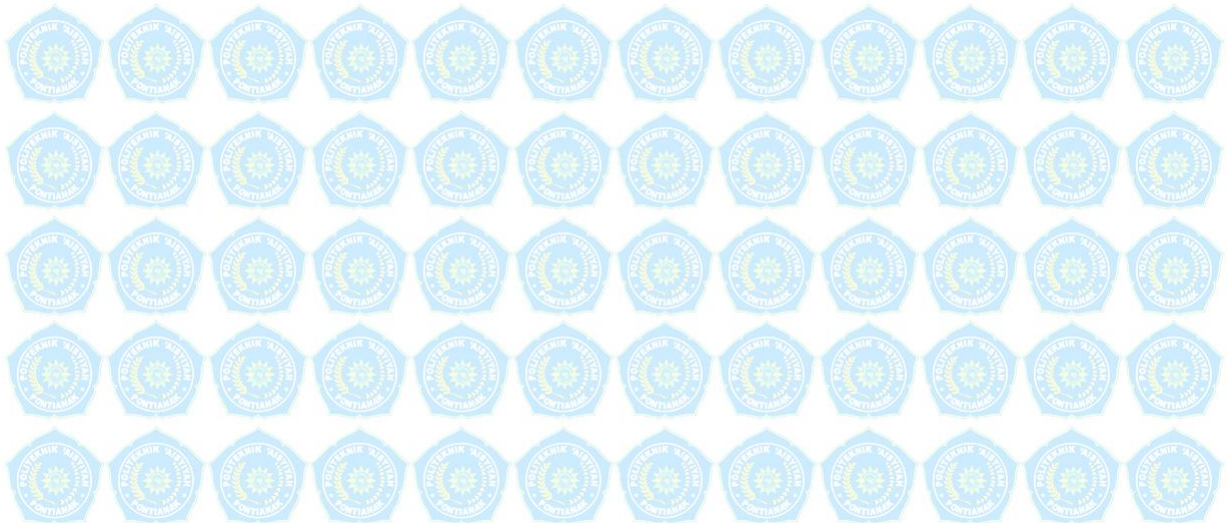
Lampiran 8 Contoh Hasil Pemeriksaan Laboratorium

Lampiran 9 Hasil *Output* SPSS

Lampiran 10 Dokumentasi Penelitian

PERPUSTAKAAN

NPP. 6171052A2000001



POLITEKNIK 'AISYIYAH PONTIANAK

DAFTAR PUSTAKA

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>

Aliviameita, A., & Puspitasari. (2024). *PEMERIKSAAN HEMATOLOGI RUTIN*. UMSIDA PRESS.

Almuthaybiri, A. R., Bawazir, A. A. B., Almutairi, F. A. M., Almutairi, A. A., Faqeehi, M. H., & Al-Harbi, T. F. M. (2025). Complete Blood Count (CBC) Interpretation and Analysis: A Comprehensive Review for Medical Laboratory Professionals. *Journal of Posthumanism*, 5(1). <https://doi.org/10.63332/joph.v5i1.3144>

Bowo, E. T., Gunarti, H., & Moeljono, E. (2023). Scoring Of Chest X -Ray Lesions to Assist Chilhood Tuberculosis Diagnosis. *Berkala Ilmiah Kedokteran dan Kesehatan Masyarakat*, 1(1), 123–132. <https://doi.org/10.28885/bikkm.vol1.iss2.art9>

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>

Centers for Disease Control and Prevention. (2023). *Mantoux tuberculin skin test*. Mantoux tuberculin skin test. U.S. Department of Health and Human Services.

Centers for Disease Control and Prevention. (2025). *Tuberculosis: Causes and how it spreads*. U.S. Department of Health and Human Services.

Cepheid. (2024). *Xpert® MTB/RIF For use with GeneXpert® System with Touchscreen* (Rev. B). Cepheid. <https://web-support.cepheid.com/Package>

Choudhary, R. K., Wall, K. M., Njuguna, 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.0000000000001893>

Damayanti, E. H., Ajmala, I. E., & Putri, N. A. (2022). HUBUNGAN PENGETAHUAN, SIKAP, DAN PERILAKU PENDERITA TB PARU TERHADAP UPAYA PENCEGAHAN PENULARAN TB PARU PADA KELUARGA DI WILAYAH

KERJA PUSKESMAS KURIPAN LOMBOK BARAT. *Jurnal Kedokteran Unram*, 11(3), 983–989.

Daves, M., Roccaforte, V., Lombardi, F., Panella, R., Pastori, S., Spreafico, M., Jani, E., & Piccin, A. (2024). Modern hematology analyzers: Beyond the simple blood cells count (with focus on the red blood cells). *Journal of Laboratory and Precision Medicine*, 9, 4–4. <https://doi.org/10.21037/jlpm-23-32>

Dinas Kesehatan Kabupaten Melawi. (2025). *Profil Kesehatan Kabupaten Melawi Tahun 2024*. Dinas Kesehatan Kabupaten Melawi.

Dinas Kesehatan Provinsi Kalimantan Barat. (2025). *Profil Kesehatan Kalimantan Barat Tahun 2024*. Dinas Kesehatan Provinsi Kalimantan Barat.

Febriantika, Meri, Liswanti, Y., Ferdiani, D., Sya'diah, P. R. H., Hasanah, A. N., & Nurpalah, R. (2023). *FLEBOTOMI DAN PENGELOLAAN SPESIMEN*. GET PRESS INDONESIA.

Forget, P., Khalifa, C., Defour, J.-P., Latinne, D., Van Pel, M.-C., & De Kock, M. (2017). What is the normal value of the neutrophil-to-lymphocyte ratio? *BMC Research Notes*, 10(1), 12. <https://doi.org/10.1186/s13104-016-2335-5>

Getahun, D. D., Tarekegn, H. T., Azene, B. T., Abebe, L. T., Belete, M. A., & Tessema, T. S. (2025). Virulence genes and antibiotic resistance profiling of staphylococcus species isolated from mastitic dairy cows in and around Bahir dar, Ethiopia. *BMC Microbiology*, 25(1), 210. <https://doi.org/10.1186/s12866-025-03886-9>

Grint, D. J., Dhillon, J., Butcher, P. D., Adams, J., Munshi, T., Witney, A. A., Gould, K., Laing, K., Cousins, C., Wasserman, S., Fielding, K., Harrison, T., Jindani, A., & on behalf of the RIFASHORT study team. (2025). Xpert MTB/RIF® cycle threshold as a marker of TB disease severity; Implications for TB treatment stratification. *Clinical Infectious Diseases*, ciaf527. <https://doi.org/10.1093/cid/ciaf527>

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>

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>

Hasanuddin, A. R. P., Hesti, H., Arwie, D., & Fatimah, F. (2020). Deteksi Infeksi Laten Tuberkulosis (ILTB) pada Kontak Serumah Pasien Positif TB dengan Tuberculin Skin Test (TST) di Wilayah Kerja Puskesmas Balibo. *Jurnal TLM Blood Smear*.

Indriyanti, D. (2024). Test Cepat Molekuler dalam Penegakan Diagnosis Tuberkulosis di Fasilitas Pelayanan Kesehatan. *Jurnal Cakrawala Ilmiah*, 3(6), 1957–1966. <https://mail.bajangjournal.com/index.php/JCI/article/view/7467>

Ismawati, R., Sainuddin, S., Adam, A., & Abdullah, A. Z. (2024). HUBUNGAN KINERJA TENAGA KESEHATAN DALAM TEMUAN KASUS TBC DI WILAYAH KERJA DINAS KESEHATAN TORAJA UTARA. *Jurnal Mitra Sehat*, 14(2).

Istiadi, K. A., Sinaga, J., Islamiati, E. D., & Ramadhani, M. A. (2024). *Mikrobiologi dan Virologi*. Yayasan Kita Menulis.

NPP. 6171052A2000001

Juliando, D. E., & Setiarini, A. (2017). Identifikasi Bakteri pada Citra Dahak Penderita Tuberculosis (TBC) Menggunakan Metode Watershed. *JEECAE (Journal of Electrical, Electronics, Control, and Automotive Engineering)*, 2(1), 83–88. <https://doi.org/10.32486/jeecae.v2i1.60>

Jung, C., Abuhamad, M., Mohaisen, D., Han, K., & Nyang, D. (2022). WBC image classification and generative models based on convolutional neural network. *BMC Medical Imaging*, 22(1), 94. <https://doi.org/10.1186/s12880-022-00818-1>

Kementerian Kesehatan. (2023). *Buku Petunjuk Teknis Pemeriksaan TBC Menggunakan Alat TCM GeneXpert* (3rd ed.). Kementerian Kesehatan RI. <https://www.scribd.com/document/692920485/Buku-Petunjuk-Teknis-Pemeriksaan-TBC-Menggunakan-Alat-TCM-GeneXpert-2023>

Kementerian Kesehatan. (2024). *Laporan Hasil Studi Inventori Tuberkulosis Indonesia 2023-2024*. Kementerian kesehatan RI.

Khalil, M. M., AbdelHalim, H. A., & Salem, G. Y. (2021). Comparison between Xpert MTB/RIF threshold cycle value and smear microscopy of bronchial lavage for diagnosis of pulmonary tuberculosis in bronchoscoped patients. *The Egyptian Journal of Chest Diseases and Tuberculosis*, 70(2), 168–174. https://doi.org/10.4103/ejcdt.ejcdt_80_20

Khan, M. M., Basit, A., Khan, M. H., & Sabahat, S. (2025). *Sensitivity and Specificity of Monocyte-Lymphocyte Ratio to Predict Active Tuberculosis*. 35.

Kusumawati, K., & Sistiyono. (2025). LEUKOSIT DAN LIMFOSIT DALAM TUBERKULOSIS: PRESPEKTIF HEMATOLOGI BERDASARKAN SKALA IUATLD. *Jurnal Analis Kesehatan Klinik Sains*, 13(1).

Mar'Iyah, K., & Zulkarnain. (2021). Patofisiologi Penyakit Infeksi Tuberkulosis. *Prosiding Biologi Achieving the Sustainable Development Goals with Biodiversity in Confronting Climate Change*.

Mariyah, K., & Zulkarnain. (2021). Patofisiologi penyakit infeksi tuberkulosis KHUSNUL. *Biofarmasetikal Tropis*, 5(1), 79–82.

Maulana, M. R., Afriandi Habibie, Y., & Yusuf Irfan, N. (2024). Efek Pandemi Covid-19 terhadap Pemeriksaan Tes Cepat Molekuler Kasus Tuberculosis Paru di RSUD Tgk Chik Ditiro Sigli. *Syntax Idea*, 6(8), 3428–3436. <https://doi.org/10.46799/syntax-idea.v6i8.4289>

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>

Munarko, D., & Setyaji, Y. (2024). HUBUNGAN HASIL TB PCR DAN PEMERIKSAAN BTA PADA PASIEN DENGAN KLINIS TUBERKULOSA DI BALKESMAS MAGELANG. *Plenary Health : Jurnal Kesehatan Paripurna*, 1(3), 434–439. <https://doi.org/10.37985/plenaryhealth.v1i3.655>

Mursalim, M., Budiono, P. A., Nurdin, N., Virgiawan, A. R., Djasang, S., & Nuradi, N. (2025). Deteksi Mycobacterium tuberculosis Terhadap Pasien Terduga Tuberkulosis Metode Tes Cepat Molekuler (TCM) dan Mikroskopik. *Jurnal Media Analis Kesehatan*, 16(1), 26–31. <https://doi.org/10.32382/jmak.v16i1.1453>

Natalia, Y., Silva, G. D., & Djatmiko, W. (2023). HUBUNGAN ANTARA RASIO NEUTROFIL LIMFOSIT DENGAN DERAJAT KEPARAHAN COVID-19 PADA PASIEN DI RSUD PROF. DR. MARGONO SOEKARJO. *Jurnal Kedokteran dan Kesehatan : Publikasi Ilmiah Fakultas Kedokteran Universitas Sriwijaya*, 10(2), 155–162. <https://doi.org/10.32539/JKK.V10I2.20275>

Nugraha, K. N., Ajmala, I. E., Dirja, B. T., & Andari, M. Y. (2024). The Association of Vitamin D Levels with Monocyte-to-Lymphocyte-Ratio in Pulmonary Tuberculosis Patients. *Jurnal Biologi Tropis*, 24(1b), 310–317. <https://doi.org/10.29303/jbt.v24i1b.7945>

Nurvan, H., Wardani, A. K., & Palupi, N. E. (2023). Karakteristik Pemeriksaan Pasien Di Instalasi Radiologi Rumah Sakit Ananda Babelan Bekasi Periode Agustus 2021–Juli 2022: Studi Retrospektif. *Jurnal Pandu Husada*, 4(4), 1–14.

Omair, M., Baig, M. S., Farooqui, W. A., Kousar, S., Noori, M. Y., Zeahan, 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>

Presialia, A., & Kiranasari, A. (2020). Perbandingan Tingkat Kontaminasi Kultur Mycobacterium tuberculosis pada Medium Lowenstein-Jensen dan BACTEC MGIT 960. *Jurnal Kedokteran Meditek*, 26(2), 36–42.
<https://doi.org/10.36452/jkdoktmeditek.v26i2.1829>

Purnadianti, M., Prodyanasari, A., Dewi, Y. I. K., Sumaningrum, N. D., & Arifatunnisa, Y. (2024). Analisis Jumlah Leukosit pada Penderita Kanker Payudara yang Menjalani Kemoterapi Di RS Bhayangkara Kota Kediri. *Institute of Health Sciences*.

Puspitasari, S., Yurman, Y., Anwar, E. N., & Hayati, I. (2025). GAMBARAN JUMLAH LEUKOSIT PADA PASIEN TUBERKULOSIS PARU DI RSUD dr. M. YUNUS BENGKULU. *Jurnal Medika*, 10(1), 7–11.
<https://doi.org/10.53861/jmed.v10i1.591>

Rahman, R. A., Rahman, S., Yusri, E., Meinapuri, M., & Irawati, L. (2024). Hubungan Rasio Neutrofil Limfosit, Rasio Platelet Limfosit, dan Rasio Limfosit Monosit dengan Stadium Karsinoma Nasofaring di RSUP Dr. M. Djamil Padang. *Jurnal Otorinolaringologi Kepala dan leher Indonesia*, 3(1), 17–24.

Ramadhian, M. R., Nadhifa, F., Nareswari, S., & Mustofa, S. (2025). Hubungan Luas Lesi Foto Toraks Pasien Tuberkulosis Paru Dengan Waktu Konversi Sputum Basil Tahan Asam. *Jurnal Medika Malahayati*, 9(2).
<https://doi.org/10.33024/jmm.v9i2.18797>

Ranaivomanana, P., Razafimahefa, A., Ndiaye, M., Razafimahatratra, C., Ramamonjisoa, H., Herindrainy, P., Raheison, M., Raheinandrasana, 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>

Rejito, A., Bintari, N. W. D., & Idayani, S. (2024). Hasil Pemeriksaan Tes Cepat Molekuler (Genexpert) Pasien Suspek Tuberkulosis Paru Di RSUD Kabupaten Buleleng. *Jurnal Riset Kesehatan Nasional*, 8(2), 149–154.
<https://doi.org/10.37294/jrkn.v8i2.616>

Restu, N. H. M., Lutpiatina, 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.

Rigouts, L., & Cogneau, S. (2021). The Genus Mycobacterium. In L. H. Green & E. Goldman, *Practical Handbook of Microbiology* (4th ed., pp. 443–464). CRC Press. <https://doi.org/10.1201/9781003099277-35>

Rodríguez, V., Angie, Godinez Vidal, A. R., Alcántara Gordillo, R., Duarte Regalado, C. S., & Soto Llanes, J. O. (2023). A Case Report and Literature Review of Intestinal Perforation Due to Tuberculosis. *Cureus*. <https://doi.org/10.7759/cureus.43241>

Sain, H., Fadri, F., Fajri, M., & Faidah, D. Y. (2025). Optimization of Tuberculosis Diagnosis Using the Support Vector Machine Method on Health Data of Central Sulawesi Province. *Journal of Hunan University Natural Sciences*, 52(1), 163–170. <https://doi.org/10.55463/issn.1674-2974.52.1.14>

Saragi, M., Hayati, E., & Tambun, M. (2024). ANALISIS PENGOBATAN TUBERKULOSIS PARU DENGAN STRATEGI DOTS (DIRECT OBSERVED TREATMENT SHORT COURSE) DI PUSKESMAS KECAMATAN SEI DADAP SEI DADAP KABUPATEN ASAHAN. *Journal of Healthcare Technology and Medicine*, 10(2), 488–500.

Savira, D., & Kalaij, A. G. I. (2024). AKURASI DIAGNOSTIK RASIO MONOSIT LIMFOSIT DALAM PENEGAKAN DIAGNOSIS TUBERKULOSIS LATEN PADA FASILITAS KESEHATAN TERBATAS. *JURNAL KESEHATAN TAMBUSAI*, 5(2), 5803–5810.

Sembiring, T. U. J., Silfia, M., Aritonan, E., & Purba, D. (2024). Gambaran Jumlah Sel Monosit dan Sel Limfosit Pada Penderita Tuberkulosis Paru di UPTD Rumah Sakit Khusus Paru Provinsi Sumatera Utara. *Jurnal Teknologi, Kesehatan Dan Ilmu Sosial*, 6(2), 49–55.

Shafira, C. A. B., & Saptaningtyas, R. (2023). Perbedaan Jumlah Trombosit Pada Pengambilan Darah Vena Dengan Pembendungan Kurang Dari 1 Menit dan 4 Menit. *Prosiding Seminar Nasional UNIMUS*, 6.

Situmorang, P. R., Waruwu, N. A., & Napitupulu, D. S. (2023). Analisis C-Reaktif Protein dan Jumlah Leukosit pada Pasien Diabetes Melitus Tipe 2 di Rumah Sakit Santa Elisabeth Medan. *MAHESA : Malahayati Health Student Journal*, 3(8), 2355–2365. <https://doi.org/10.33024/mahesa.v3i8.10824>

Soemarwoto, R. A. S., Afryan, M., Nareswari, S., Sinaga, F., Saputra, O., & Herliyana, L. (2024). Anak dengan Tuberkulosis (TB) Paru Terkonfirmasi Bakteriologis dengan Human Immunodeficiency Virus (HIV) yang Menjalani Pengobatan Antiretroviral (ARV). *Medula*, 14(10), 1979–1988.

Sugiyono, D. (2018). *METODE PENELITIAN KUANTITATIF, KUALITATIF, DAN R&D*. ALFABETA.

Suraidah, S., Handayani, I., & Kadir, N. A. (2024). Analysis Neutrophil-to-Lymphocyte and Monocyte-to- Lymphocyte Ratios in Pediatric Respiratory Infections. *INDONESIAN JOURNAL OF CLINICAL PATHOLOGY AND MEDICAL LABORATORY*, 31(1), 38–43. <https://doi.org/10.24293/ijcpml.v31i1.2271>

Sutriadi, & Qurrohman, M. T. (2024). Uji KESUAIAN PEMERIKSAAN BTA METODE ZIEHL NEELSEN DENGAN GENEXPERT PADA PASIEN TUBERKULOSIS PARU. *Journal of Nursing and Health*, 9(4), 465–470. <https://doi.org/10.52488/jnh.v9i4.402>

Tan, E.-L., Qin, Y., Yang, J., Li, X.-J., Liu, T.-Q., Yang, G.-B., Li, Y.-J., Zhang, Z.-Z., Lu, Z.-H., Wang, J.-C., Zheng, J.-X., & Zhang, S.-X. (2025). Global burden of MDR-TB and XDR-TB: Trends, inequities, and future implications for public health planning. *BMC Infectious Diseases*, 25(1), 1225. <https://doi.org/10.1186/s12879-025-11566-2>

NPP. 6171052A2000001

WHO South East Asia. (2024). *WHO South-East Asia Regional Roadmap for Results and Resilience (ROADMAP): The shared strategic framework towards a healthier Region*. World Health Organization.

World Health Organization. (2024). *Global Tuberculosis Report 2024* (1st ed). World Health Organization.

Zuraida, Z., Latifah, I., & Atikasari, Z. I. (2021). Studi Literatur Hasil Pemeriksaan Tcm (Tes Cepat Molekuler), Mikroskopik Bta Dan Kultur Pada Suspek Tb (Tuberkulosis). *Anakes: Jurnal Ilmiah Analis Kesehatan*, 7(1), 83–87. <https://doi.org/10.37012/anakes.v7i1.517>