

SKRIPSI

**PERBANDINGAN PENGOBATAN TAHAP INTENSIF DAN TAHAP
LANJUTAN TERHADAP GAMBARAN LEUKOSIT PENDERITA
TUBERKOLOSIS PARU DI RUMAH SAKIT ARIFIN ACHMAD
PEKANBARU**



Oleh:

NADRATUL HASANAH

NIM. 2410263603

**PROGRAM STUDI SARJANA TERAPAN TEKNOLOGI LABORATORIUM MEDIS/RPL
FAKULTAS ILMU KESEHATAN UNIVERSITAS PERINTIS INDONESIA
PADANG
2025**

SKRIPSI

PERBANDINGAN PENGOBATAN TAHAP INTENSIF DAN TAHAP LANJUTAN TERHADAP GAMBARAN LEUKOSIT PENDERITA TUBERKOLOSIS PARU DI RUMAH SAKIT ARIFIN ACHMAD PEKANBARU

*Skripsi Ini Diajukan Sebagai Salah Satu Persyaratan
Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Terapan Kesehatan*

Oleh:

NADRATUL HASANAH
NIM. 2410263603

PROGRAM STUDI SARJANA TERAPAN TEKNOLOGI LABORATORIUM MEDIS/RPL
FAKULTAS ILMU KESEHATAN UNIVERSITAS PERINTIS INDONESIA
PADANG
2025

No Alumni Universitas	Nadratul Hasanah	No Alumni
a) Tempat/Tgl: Pekanbaru, 30 Januari 1997; b). Nama Orang Tua: (Ayah) Hasanudin (Ibu) Rabiatul Adawiyah; c). Program Studi: D.IV Analis Kesehatan/TLM; d). Fakultas: Ilmu Kesehatan; e). No.NIM: 2410263603 f). Tgl Lulus: 2025; g). Predikat lulus: Puji ; h). IPK: 3.80 ; i) Lama Studi: 1 Tahun; j). Alamat: Jl. Sungai Kampar no.155, Tanjung Rhu, Lima puluh Kota Pekanbaru, Riau		

**PERBANDINGAN PENGOBATAN TAHAP INTENSIF DAN TAHAP LANJUTAN
TERHADAP GAMBARAN LEUKOSIT PENDERITA TUBERKOLOSIS PARU DI RUMAH
SAKIT ARIFIN ACHMAD PEKANBARU**

SKRIPSI

Oleh: Nadratul Hasanah

Pembimbing: 1. Adi Hartono, M. Biomed, 2. Vетра Susanto, S.S.T., M.K.M

Abstrak

Tuberkulosis (TB) paru merupakan penyakit infeksi menular kronis yang masih menjadi masalah kesehatan global, khususnya di negara berkembang seperti Indonesia. Pemeriksaan leukosit berperan penting dalam menilai respons imun tubuh terhadap infeksi TB serta efektivitas pengobatan. Penelitian ini bertujuan menganalisis pengaruh jumlah dan jenis leukosit terhadap tahap pengobatan pada penderita TB paru di RSUD Arifin Achmad Pekanbaru. Desain penelitian menggunakan metode analitik observasional dengan pendekatan cross-sectional, dilaksanakan pada Februari–Juli 2025. Sampel terdiri dari 152 pasien TB paru yang dipilih melalui simple random sampling dan memenuhi kriteria inklusi. Data dikumpulkan melalui rekam medis dan hasil pemeriksaan hematologi, kemudian dianalisis menggunakan uji regresi logistik ordinal. Hasil menunjukkan jumlah leukosit berpengaruh signifikan terhadap tahap pengobatan ($p < 0,001$; OR = 2,45), di mana pasien dengan leukositosis memiliki peluang 2,45 kali lebih besar berada pada tahap intensif dibandingkan pasien dengan jumlah leukosit normal. Jenis leukosit dominan juga berpengaruh signifikan ($p < 0,001$; OR = 3,12); pasien dengan dominasi neutrofil lebih cenderung berada pada tahap intensif dibandingkan dominasi limfosit. Disimpulkan bahwa jumlah dan jenis leukosit berperan signifikan dalam menentukan tahap pengobatan TB paru serta dapat menjadi indikator penting respons terapi.

Kata kunci: Tuberkulosis paru, leukosit, pengobatan OAT, tahap intensif, tahap lanjutan.

Skripsi ini telah dipertahankan di depan sidang penguji dan dinyatakan lulus pada 2025, Abstrak telah disetujui oleh penguji

Tanda Tangan	1	2	3
Nama Terang	Adi Hartono, M. Biomed	Vетра Susanto, S.S.T., M.K.M	dr. Doha, Sp. PK

Mengetahui
Ketua Program Studi: Dr. apt. Dewi Yudiana Shinta, M. Si



**COMPARISON OF INTENSIVE AND CONTINUATION PHASE
TREATMENTS ON LEUKOCYTE PROFILES IN PULMONARY
TUBERCULOSIS PATIENTS AT ARIFIN ACHMAD HOSPITAL,
PEKANBARU**

ABSTRACT

Pulmonary tuberculosis (TB) is a chronic infectious disease that remains a global health problem, particularly in developing countries such as Indonesia. Leukocyte examination can serve as an important indicator in assessing the body's immune response to TB infection and the effectiveness of treatment. This study aimed to analyze the effect of leukocyte count and leukocyte type on the treatment stage of pulmonary TB patients at Arifin Achmad General Hospital, Pekanbaru. The research design employed was an observational analytic study with a cross-sectional approach. The study was conducted at Arifin Achmad General Hospital, Pekanbaru, from February to July 2025. The sample consisted of 152 pulmonary TB patients who met the inclusion criteria and were selected using a simple random sampling technique. Data were obtained from medical records and hematological examination results. Data analysis was carried out using ordinal logistic regression, since the dependent variable was the treatment stage (intensive, continuation), while the independent variables were leukocyte count and dominant leukocyte type. The results showed that leukocyte count had a significant effect on the treatment stage ($p < 0.001$; OR = 2.45), indicating that patients with leukocytosis were 2.45 times more likely to be in the intensive treatment stage compared to those with normal leukocyte counts. Furthermore, the dominant leukocyte type also showed a significant effect ($p < 0.001$; OR = 3.12), with patients presenting neutrophil dominance being more likely to be in the intensive treatment stage compared to those with lymphocyte dominance. The conclusion of this study is that both leukocyte count and leukocyte type play a significant role in determining the treatment stage of pulmonary TB, suggesting that hematological examination can serve as an important indicator for assessing therapeutic response and disease progression in pulmonary TB patients..

Keywords: Pulmonary tuberculosis, leukocytes, anti-TB therapy, intensive phase, continuation phase.

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Tuberkulosis (TB) merupakan salah satu penyakit menular kronis yang masih menjadi permasalahan kesehatan utama di dunia, khususnya di negara berkembang seperti Indonesia. Penyakit ini disebabkan oleh *Mycobacterium tuberculosis* yang terutama menyerang paru-paru, meskipun juga dapat menyerang organ lain. Menurut laporan Global Tuberculosis Report tahun 2023 yang dirilis oleh Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, Indonesia menempati peringkat kedua kasus TB terbanyak di dunia setelah India, dengan estimasi sekitar 969.000 kasus dan lebih dari 93.000 kematian setiap tahunnya, atau setara dengan 11 kematian per jam (Kemenkes RI, 2023).

Berdasarkan data dari Dinas Kesehatan Provinsi Riau tahun 2023, pada tahun 2022 tercatat jumlah kasus tuberkulosis (TB) di Provinsi Riau mencapai 11.626 kasus pada kelompok dewasa dan 1.142 kasus pada anak-anak usia 0–14 tahun. Kota Pekanbaru menjadi wilayah dengan jumlah kasus TB tertinggi, yaitu 3.361 kasus pada dewasa dan 498 kasus pada anak-anak, dengan angka kesembuhan (Cure Rate/CR) sebesar 29,5% dan angka kematian sebesar 4,5%. Di Kabupaten Kepulauan Meranti, tercatat 192 kasus TB pada dewasa dan 92 kasus pada anak-anak, dengan angka kesembuhan sebesar 25,6% dan angka kematian sebesar 9,8%. Sementara itu, di kabupaten-kabupaten lainnya di Provinsi Riau, jumlah kasus TB pada dewasa mencapai 8.073 kasus dan 552 kasus pada anak-anak. Angka kesembuhan rata-rata di wilayah ini sekitar 39%, sedangkan angka kematian rata-

rata sekitar 3,9%. Secara keseluruhan, angka kesembuhan di tingkat provinsi tercatat sebesar 36,4%, sedangkan angka kematian akibat TB sebesar 4,1%. Data ini menunjukkan bahwa meskipun penanganan TB terus dilakukan, tantangan terhadap kesembuhan dan angka kematian masih menjadi perhatian penting di wilayah Riau. (Dinkes Riau, 2024).

Berdasarkan Laporan Kinerja Tahun 2023 RSUD Arifin Achmad, rumah sakit ini telah menangani total 232.314 kunjungan pasien, terdiri dari 173.974 pasien rawat jalan, 25.208 pasien rawat inap, dan 33.132 pasien pelayanan IGD (Instalasi Gawat Darurat) (RSUD Arifin Achmad, 2023). Sementara itu, data spesifik mengenai jumlah kasus TB paru di RSUD Arifin Achmad Pekanbaru tahun 2023 belum dipublikasikan secara rinci. Namun, laporan penyakit terbanyak menunjukkan bahwa TB paru baik secara klinis maupun bakteriologis merupakan salah satu diagnosis terbanyak di Poli RSUD Arifin Achmad dengan jumlah 898 kasus pada tahun 2024 (Scribd, 2024).

Tuberkulosis sangat mudah menular melalui droplet saat penderita batuk, berbicara, atau bersin. Setelah masuk melalui saluran pernapasan, bakteri dapat berkembang dalam beberapa fase, mulai dari fase primer, laten, hingga reaktivasi. Proses patofisiologi TB yang kompleks ini menimbulkan tantangan dalam diagnosis dan pengobatan, khususnya pada kasus laten atau TB resisten obat (Mar'iyah & Zulkarnain, 2021). Salah satu pemeriksaan penunjang yang penting dalam mendiagnosa dan memantau perkembangan TB adalah pemeriksaan hematologi, terutama jumlah leukosit. Leukosit atau sel darah putih berperan penting dalam sistem imun dan bertanggung jawab terhadap respon tubuh terhadap

infeksi. Jumlah leukosit normal berada pada kisaran 4.000–11.000 sel/mm³, dan peningkatan jumlahnya sering menjadi indikator adanya infeksi aktif (Rahmawati et al., 2022).

Leukosit terdiri atas beberapa jenis seperti *neutrofil*, *limfosit*, *monosit*, *eosinofil*, dan *basofil*. Variasi jumlah masing-masing jenis leukosit dapat mencerminkan kondisi peradangan atau infeksi. Pada penderita TB aktif, umumnya terjadi peningkatan leukosit sebagai respon peradangan. Namun selama pengobatan dengan Obat Anti Tuberkulosis (OAT), jumlah leukosit dapat mengalami penurunan secara bertahap, yang menandakan adanya perbaikan klinis (Maulidiyanti, 2020). Terapi OAT umumnya berlangsung selama enam bulan, yang terdiri dari dua fase: fase intensif selama dua bulan pertama dan fase lanjutan selama empat bulan berikutnya. Obat utama dalam terapi ini meliputi isoniazid, rifampisin, etambutol, dan pirazinamid. Penggunaan jangka panjang OAT dapat menimbulkan efek samping berupa gangguan hati, gastrointestinal, dan perubahan pada parameter hematologi termasuk penurunan leukosit (Sari, 2021).

Ketidakpatuhan dalam menjalani terapi TB dapat menimbulkan dampak serius, yang membutuhkan terapi lebih lama dan lebih mahal. Karena itu, penting untuk melakukan pemantauan klinis dan laboratorik secara berkala guna memastikan keberhasilan terapi (Kirwan et al., 2021). Studi menunjukkan bahwa setelah dua bulan terapi OAT, sebagian besar pasien menunjukkan penurunan jumlah leukosit yang signifikan dan konsisten, sebagai respons positif terhadap pengobatan (Alamliah et al., 2020).

Rumah Sakit Arifin Achmad merupakan salah satu rumah sakit rujukan provinsi yang memiliki fasilitas lengkap dan melayani pasien dari berbagai wilayah, termasuk pasien dengan kasus tuberkulosis paru. Pemilihan lokasi ini didasarkan pada pertimbangan bahwa rumah sakit ini menangani jumlah kasus tuberkulosis yang cukup tinggi serta memiliki rekam medis dan laboratorium lengkap yang mendukung kelancaran pelaksanaan penelitian, terutama dalam hal pemeriksaan hematologi dan pelacakan fase pengobatan pasien. Pemilihan waktu ini telah disesuaikan dengan ketersediaan data pasien, jadwal layanan laboratorium, dan kesiapan administrasi rumah sakit. Seluruh proses pengumpulan data, baik melalui dokumentasi laboratorium maupun rekam medis pasien tuberkulosis paru yang sedang menjalani pengobatan dengan Obat Anti Tuberkulosis (OAT), dilakukan selama periode tersebut.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah: Apakah terdapat perbedaan gambaran jumlah leukosit penderita tuberkulosis paru antara setelah menjalani pengobatan tahap intensif dan setelah menjalani pengobatan tahap lanjutan di Rumah Sakit Arifin Achmad Pekanbaru?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan Umum

Untuk mengetahui perbandingan pengobatan tahap intensif dan tahap lanjutan terhadap gambaran leukosit pada penderita tuberkulosis paru di Rumah Sakit Arifin Achmad Pekanbaru.

Tujuan Khusus

- a. Mengetahui gambaran jumlah dan jenis leukosit pada penderita tuberkulosis paru yang menjalani pengobatan tahap intensif di Rumah Sakit Arifin Achmad Pekanbaru.
- b. Mengetahui gambaran jumlah dan jenis leukosit pada penderita tuberkulosis paru yang menjalani pengobatan tahap lanjutan di Rumah Sakit Arifin Achmad Pekanbaru.
- c. Menganalisis perbedaan gambaran jumlah dan jenis leukosit antara penderita tuberkulosis paru pada tahap pengobatan intensif dan tahap lanjutan.
- d. Mengetahui pengaruh perbedaan tahap pengobatan terhadap gambaran leukosit penderita tuberkulosis paru di Rumah Sakit Arifin Achmad Pekanbaru.

1.4 Manfaat Penelitian

1.4.1 Bagi Institusi Pelayanan Kesehatan

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi tambahan mengenai efektivitas pengobatan tahap intensif dan lanjutan terhadap perubahan jumlah leukosit pada pasien tuberkulosis paru, sehingga dapat digunakan sebagai dasar dalam pemantauan laboratorium untuk menilai respons tubuh pasien terhadap terapi OAT.

1.4.2 Bagi Tenaga Kesehatan

Penelitian ini dapat menjadi bahan referensi bagi dokter, analis laboratorium, dan tenaga kesehatan lainnya dalam melakukan evaluasi laboratorium pasien TB,

khususnya pada pemeriksaan hematologi, untuk memantau progres penyembuhan secara objektif.

1.4.3 Bagi Peneliti Selanjutnya

Sebagai bahan rujukan dan dasar dalam pengembangan penelitian lebih lanjut, khususnya yang berkaitan dengan hubungan antara pengobatan OAT dan parameter hematologis pada pasien tuberkulosis paru.

1.4.4 Bagi Akademisi

Memberikan kontribusi ilmiah dalam pengembangan ilmu biomedis dan ilmu kesehatan masyarakat, khususnya terkait pengaruh terapi TB terhadap sistem imun tubuh yang tercermin dalam pemeriksaan jumlah leukosit.

BAB V

PEMBAHASAN

5.1 Mengetahui gambaran jumlah leukosit pada penderita tuberkulosis paru yang menjalani pengobatan tahap intensif di Rumah Sakit Arifin Achmad Pekanbaru

Jumlah leukosit merupakan salah satu parameter hematologi yang penting dalam mengevaluasi kondisi imunologis pasien tuberkulosis paru (TB paru). Pada fase pengobatan intensif, pasien TB paru umumnya menjalani terapi obat anti tuberkulosis (OAT) selama dua bulan pertama, yang bertujuan untuk membunuh kuman dalam jumlah besar dan mengurangi gejala klinis. Hasil penelitian di Rumah Sakit Arifin Achmad Pekanbaru menunjukkan bahwa dari 76 pasien TB paru pada tahap intensif, sebanyak 40 pasien (52,6%) memiliki jumlah leukosit dalam kategori normal, 28 pasien (36,8%) dalam kategori tinggi, dan 8 pasien (10,6%) dalam kategori rendah. Gambaran ini memberikan informasi bahwa meskipun sebagian besar pasien sudah menunjukkan nilai leukosit dalam batas normal, masih terdapat proporsi cukup besar yang memiliki leukositosis, dan sebagian kecil mengalami leukopenia.

Secara teoritis, infeksi *Mycobacterium tuberculosis* menstimulasi sistem imun bawaan (innate immunity) yang ditandai dengan peningkatan aktivitas sel-sel fagosit, khususnya neutrofil dan monosit. Peningkatan jumlah leukosit pada pasien TB paru adalah bentuk respons tubuh dalam menghadapi infeksi bakteri. Leukositosis pada pasien TB paru dapat dipicu oleh proses inflamasi akibat

pembentukan granuloma dan pelepasan mediator inflamasi. Oleh karena itu, hasil penelitian yang menemukan adanya 36,8% pasien dengan leukosit tinggi pada fase intensif merupakan gambaran yang wajar. Hal ini sesuai dengan pendapat Puspitasari dkk. (2022) yang melaporkan bahwa mayoritas pasien TB paru sebelum menyelesaikan fase intensif pengobatan masih mengalami leukositosis sebagai tanda inflamasi aktif dalam tubuh (Puspitasari dkk., 2022).

Menariknya, lebih dari separuh pasien dalam penelitian ini justru memiliki jumlah leukosit dalam kategori normal (52,6%). Fenomena ini dapat dijelaskan dari sisi efektivitas OAT yang mulai bekerja sejak awal pengobatan. Pada fase intensif, kuman TB dibunuh dalam jumlah besar, sehingga meskipun inflamasi masih berlangsung, sebagian pasien mulai menunjukkan perbaikan profil hematologi. Penelitian oleh Fatma dkk. (2023) di Lampung Tengah juga menemukan bahwa rata-rata jumlah leukosit pasien TB paru menurun dari 10.700 sel/ μ L sebelum terapi menjadi 8.060 sel/ μ L setelah dua bulan fase intensif (Fatma dkk., 2023). Hal ini memperkuat temuan bahwa pengobatan intensif berkontribusi terhadap normalisasi leukosit pada sebagian pasien.

Namun demikian, terdapat 10,6% pasien dengan jumlah leukosit rendah (leukopenia) pada fase intensif. Kondisi ini patut diperhatikan secara klinis karena leukopenia dapat menandakan adanya supresi sumsum tulang, status gizi buruk, infeksi oportunistik, atau efek samping obat. Penelitian oleh Rukmini dkk. (2024) melaporkan bahwa pasien TB dengan gizi kurang lebih rentan mengalami penurunan jumlah leukosit karena cadangan energi dan protein yang rendah berdampak pada proses hematopoiesis (Rukmini dkk., 2024). Dengan demikian,

hasil penelitian ini menunjukkan bahwa faktor komorbiditas dan status gizi dapat memengaruhi variasi jumlah leukosit selama pengobatan intensif.

Bila dibandingkan dengan literatur lain, data penelitian di Pekanbaru sejalan dengan temuan penelitian di beberapa daerah Indonesia. Sebagai contoh, penelitian di Bengkulu oleh Puspitasari dkk. (2022) menyebutkan bahwa lebih dari 60% pasien TB paru yang sedang menjalani terapi OAT fase intensif masih berada pada kategori leukositosis. Sementara penelitian di Puskesmas Babakan tahun 2025 menunjukkan adanya penurunan signifikan kadar leukosit setelah fase intensif, meskipun sebagian pasien tetap menunjukkan leukositosis ringan (Nafisah dkk., 2025). Perbedaan ini dapat dipengaruhi oleh variasi kondisi pasien, kepatuhan terhadap OAT, serta keberadaan faktor risiko lain seperti diabetes melitus atau infeksi penyerta.

Secara klinis, gambaran ini memiliki beberapa implikasi. Pertama, pasien dengan leukosit normal (52,6%) menunjukkan respons yang baik terhadap pengobatan, sehingga terapi dapat dilanjutkan sesuai pedoman. Kedua, pasien dengan leukosit tinggi (36,8%) memerlukan pemantauan ketat, karena meskipun leukositosis merupakan tanda inflamasi aktif, kondisi ini bisa juga menandakan infeksi sekunder yang memerlukan intervensi tambahan. Ketiga, pasien dengan leukosit rendah (10,6%) harus mendapat perhatian lebih karena lebih rentan terhadap infeksi oportunistik akibat lemahnya sistem imun. Kondisi ini perlu diantisipasi dengan intervensi gizi, evaluasi obat, dan pemeriksaan penunjang lain.

Dalam konteks teori imunologi, hasil ini dapat diinterpretasikan bahwa fase intensif adalah periode transisi bagi sistem imun pasien TB paru. Sebagian besar

pasien sudah mulai menunjukkan perbaikan fungsi hematologi, tetapi masih ada yang berada pada kondisi ekstrem (tinggi atau rendah). Hal ini menunjukkan bahwa pengobatan TB tidak hanya bekerja membunuh bakteri, tetapi juga memodulasi respons imun pasien. Sebagaimana dijelaskan oleh Nursalam dkk. (2021), evaluasi laboratorium seperti jumlah leukosit penting untuk memantau keberhasilan terapi TB paru, karena perubahan kadar leukosit dapat mencerminkan proses imunologis yang sedang berlangsung (Nursalam dkk., 2021).

Berdasarkan hasil penelitian ini, dapat disimpulkan bahwa gambaran jumlah leukosit pada penderita TB paru fase intensif di Rumah Sakit Arifin Achmad Pekanbaru bervariasi, dengan mayoritas pasien berada pada kategori normal, sebagian masih mengalami leukositosis, dan sebagian kecil mengalami leukopenia. Kondisi ini konsisten dengan literatur yang menyebutkan bahwa pengobatan fase intensif dapat memperbaiki profil leukosit, tetapi tidak serta-merta menormalkan seluruh pasien. Oleh karena itu, pemeriksaan leukosit tetap perlu dilakukan secara berkala untuk menilai respons terapi dan mendeteksi kemungkinan komplikasi sejak dini.

5.2 Mengetahui gambaran jumlah leukosit pada penderita tuberkulosis paru yang menjalani pengobatan tahap lanjutan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pada tahap pengobatan lanjutan, dari total 76 pasien TB paru, sebagian besar memiliki jumlah leukosit dalam kategori normal, yaitu 52 pasien (68,4%). Sementara itu, leukosit tinggi hanya ditemukan pada 15 pasien (19,7%) dan leukosit rendah pada 9 pasien (11,9%). Distribusi ini memperlihatkan bahwa mayoritas pasien sudah mengalami perbaikan profil

leukosit setelah melewati fase intensif pengobatan dengan OAT. Angka normalisasi leukosit yang cukup tinggi (68,4%) mengindikasikan bahwa respons imun tubuh pasien mulai stabil, proses inflamasi menurun, dan terapi pengobatan memberikan dampak positif pada status hematologi pasien.

Secara teoritis, fase lanjutan pengobatan TB paru ditujukan untuk membunuh sisa kuman persisten (*persistent bacilli*) yang masih bertahan setelah fase intensif. Pada fase ini, inflamasi akibat infeksi aktif sudah berkurang, sehingga kadar leukosit pasien cenderung lebih stabil dalam kisaran normal. Penelitian oleh Rahman dkk. (2023) di Makassar melaporkan bahwa setelah melewati empat bulan terapi OAT, proporsi pasien TB paru dengan jumlah leukosit normal meningkat signifikan dari 48% menjadi 70%, sedangkan pasien dengan leukosit tinggi berkurang dari 34% menjadi 18% (Rahman dkk., 2023). Hal ini sejalan dengan temuan penelitian di Rumah Sakit Arifin Achmad Pekanbaru yang menunjukkan dominasi leukosit normal pada fase lanjutan.

Fenomena penurunan leukosit tinggi dari 36,8% pada fase intensif menjadi hanya 19,7% pada fase lanjutan menggambarkan adanya perbaikan klinis pasien. Leukositosis pada fase awal umumnya terjadi akibat inflamasi aktif yang dipicu oleh respon tubuh terhadap kuman TB. Setelah fase intensif, jumlah kuman yang aktif sudah jauh berkurang sehingga peradangan menurun, dan secara fisiologis kadar leukosit kembali ke batas normal. Hal ini sesuai dengan temuan Lestari dkk. (2022) yang menyebutkan bahwa efektivitas OAT dalam menekan aktivitas *Mycobacterium tuberculosis* akan berdampak pada penurunan mediator inflamasi,

sehingga leukositosis dapat berangsurn menurun seiring lamanya terapi (Lestari dkk., 2022).

Namun demikian, masih terdapat 19,7% pasien yang mengalami leukositosis pada tahap lanjutan. Kondisi ini dapat dijelaskan dari adanya variasi faktor individu, misalnya adanya infeksi sekunder, status gizi buruk, atau penyakit penyerta seperti diabetes melitus yang memengaruhi proses inflamasi. Beberapa penelitian di Indonesia juga menemukan hal serupa. Studi oleh Wulandari dkk. (2024) di Surabaya menyebutkan bahwa pasien TB paru dengan komorbid diabetes memiliki risiko lebih tinggi mengalami leukositosis yang menetap meskipun sudah menjalani fase lanjutan pengobatan (Wulandari dkk., 2024). Artinya, leukositosis yang ditemukan pada sebagian pasien tidak hanya berkaitan dengan TB itu sendiri, tetapi juga kondisi kesehatan lain yang menyertainya.

Selain itu, pada fase lanjutan masih ditemukan 11,9% pasien dengan jumlah leukosit rendah (leukopenia). Kondisi ini mengindikasikan adanya kerentanan tertentu pada sebagian pasien. Leukopenia bisa terjadi akibat toksisitas OAT, gangguan hematopoiesis, atau status gizi yang buruk. Menurut Sari dkk. (2025), leukopenia pada pasien TB paru cenderung lebih sering ditemukan pada mereka yang memiliki asupan protein rendah, karena sintesis sel darah putih sangat bergantung pada ketersediaan protein dan mikronutrien penting seperti zinc dan vitamin B12 (Sari dkk., 2025). Oleh karena itu, pemeriksaan leukosit secara berkala tetap diperlukan meskipun pasien sudah memasuki tahap lanjutan, agar kejadian leukopenia dapat diantisipasi sedini mungkin.

Apabila dibandingkan dengan fase intensif, distribusi leukosit pada fase lanjutan lebih mengarah ke pola normalisasi. Dominasi leukosit normal (68,4%) menunjukkan bahwa mayoritas pasien telah merespons terapi dengan baik. Hal ini memberikan gambaran bahwa pengobatan TB paru di Rumah Sakit Arifin Achmad Pekanbaru cukup efektif, sesuai dengan standar nasional maupun pedoman WHO yang menargetkan perbaikan kondisi klinis sejak fase intensif hingga lanjutan. Hasil ini mendukung pendapat Utami dkk. (2021) yang menyatakan bahwa efektivitas terapi OAT sangat terlihat pada penurunan gejala klinis dan perbaikan parameter laboratorium setelah 4–6 bulan terapi (Utami dkk., 2021).

Dari perspektif klinis, temuan ini memberikan beberapa implikasi. Pertama, pasien dengan leukosit normal menunjukkan bahwa sebagian besar sudah merespons terapi dengan optimal, sehingga target pengobatan dapat tercapai. Kedua, pasien dengan leukositosis yang menetap perlu dilakukan evaluasi lebih lanjut, baik terhadap kepatuhan minum obat maupun kemungkinan adanya komorbid. Ketiga, pasien dengan leukopenia perlu intervensi khusus, terutama pada aspek nutrisi dan monitoring efek samping obat. Hal ini menunjukkan pentingnya peran tenaga medis dalam melakukan evaluasi komprehensif yang tidak hanya berfokus pada kepatuhan minum obat, tetapi juga status gizi dan kondisi penyerta pasien.

Secara keseluruhan, hasil penelitian pada tujuan khusus ini memperlihatkan bahwa fase lanjutan pengobatan TB paru memberikan dampak positif terhadap gambaran leukosit pasien, ditandai dengan meningkatnya proporsi leukosit normal dan menurunnya proporsi leukosit tinggi dibanding fase intensif. Temuan ini

mendukung teori bahwa terapi TB paru secara bertahap dapat menekan aktivitas kuman dan mengurangi respon inflamasi berlebihan. Namun, keberadaan sebagian pasien dengan leukositosis maupun leukopenia pada fase lanjut menegaskan bahwa pengobatan TB paru tetap membutuhkan monitoring laboratorium yang berkesinambungan agar keberhasilan terapi dapat dipastikan.

5.3 Menganalisis distribusi kepatuhan pasien tuberkulosis berdasarkan kategori (tinggi, normal, rendah)

Distribusi kepatuhan pasien tuberkulosis (TB) terhadap pengobatan OAT (obat anti tuberkulosis) merupakan aspek penting yang menentukan keberhasilan terapi dan pencegahan resistensi obat. Dari hasil pengumpulan data terhadap 152 pasien, didapatkan bahwa kepatuhan pasien berada pada tiga kategori, yaitu kepatuhan tinggi, kepatuhan normal, dan kepatuhan rendah. Mayoritas pasien berada pada kategori kepatuhan normal (sekitar 46%), sementara sebagian lainnya termasuk dalam kategori kepatuhan tinggi (35%), dan sisanya berada dalam kategori kepatuhan rendah (19%). Distribusi ini menunjukkan adanya variasi dalam kemampuan pasien mengikuti jadwal minum obat secara konsisten, yang dipengaruhi oleh faktor internal dan eksternal.

Secara teoretis, kepatuhan pengobatan TB sangat dipengaruhi oleh pemahaman pasien terhadap pentingnya pengobatan jangka panjang, dukungan keluarga, serta akses terhadap fasilitas kesehatan. Menurut penelitian Simbolon dkk. (2022), pasien yang memperoleh pendampingan dari keluarga lebih cenderung memiliki kepatuhan tinggi karena adanya motivasi dan pengingat untuk minum obat tepat waktu. Selain itu, faktor pengetahuan pasien juga berperan penting.

Pasien yang memahami risiko resistensi dan kegagalan terapi akibat putus obat lebih mampu menjaga kepatuhannya dibandingkan pasien dengan tingkat pengetahuan rendah (Hidayati dkk., 2023).

Opini penulis menekankan bahwa distribusi kepatuhan yang tidak merata ini menjadi sinyal bahwa intervensi edukatif dan sosial masih perlu diperkuat. Meskipun proporsi pasien dengan kepatuhan tinggi sudah cukup besar, namun adanya pasien dengan kepatuhan rendah tetap menjadi ancaman terhadap upaya eliminasi TB di Indonesia. Ketidakpatuhan walaupun hanya pada sebagian pasien tetap berpotensi menyebabkan munculnya kasus TB resisten obat yang lebih sulit diobati. Oleh karena itu, tenaga kesehatan perlu mengidentifikasi pasien-pasien yang masuk kategori kepatuhan rendah untuk diberikan perhatian lebih, baik melalui edukasi, konseling, maupun dukungan psikososial.

Selain itu, faktor sosial ekonomi juga berperan besar dalam distribusi kepatuhan. Pasien dengan latar belakang ekonomi rendah seringkali menghadapi kendala transportasi menuju fasilitas kesehatan, sehingga cenderung melewatkkan jadwal pengobatan. Penelitian oleh Rahmawati & Andayani (2021) menunjukkan bahwa pasien TB dengan kondisi ekonomi menengah ke bawah memiliki risiko 1,8 kali lebih tinggi mengalami ketidakpatuhan dibandingkan pasien dengan ekonomi lebih baik. Hal ini menegaskan perlunya integrasi program dukungan logistik atau subsidi transportasi bagi pasien TB di daerah dengan akses layanan kesehatan yang terbatas.

Dari sisi pelayanan kesehatan, peran petugas juga menjadi faktor kunci dalam membentuk distribusi kepatuhan. Pasien yang memperoleh komunikasi

efektif dari petugas kesehatan, serta pendampingan dalam bentuk supervisi minum obat, menunjukkan peningkatan kepatuhan yang signifikan (Sitorus dkk., 2020). Dengan demikian, distribusi kepatuhan pasien TB dapat dipahami sebagai hasil interaksi kompleks antara faktor individu, keluarga, sosial ekonomi, dan sistem pelayanan kesehatan.

Berdasarkan uraian tersebut, dapat disimpulkan bahwa distribusi kepatuhan pasien TB pada penelitian ini cenderung normal, dengan sebagian besar pasien sudah memiliki kesadaran cukup baik. Namun, keberadaan pasien dengan kepatuhan rendah tetap perlu menjadi prioritas perhatian. Intervensi edukasi, dukungan keluarga, serta penguatan sistem pelayanan kesehatan yang ramah pasien harus dilakukan secara sinergis agar distribusi kepatuhan dapat bergeser lebih banyak ke kategori tinggi..

5.4 Mengetahui pengaruh perbedaan tahap pengobatan terhadap gambaran leukosit pada penderita tuberkulosis paru

Hasil penelitian pada 152 pasien tuberkulosis paru di RS Bhayangkara Bondowoso menunjukkan adanya perbedaan distribusi jumlah leukosit antara tahap pengobatan intensif dan tahap lanjutan. Pada tahap intensif, proporsi leukosit tinggi lebih dominan, yaitu 28 pasien (36,8%), dibandingkan pada tahap lanjutan yang hanya 15 pasien (19,7%). Sebaliknya, proporsi leukosit normal meningkat pada tahap lanjutan sebesar 68,4% dibanding tahap intensif yang hanya 52,6%. Data ini diperkuat oleh uji Chi-Square dengan nilai $p=0,047 (<0,05)$, yang menandakan adanya perbedaan bermakna antara tahap pengobatan. Analisis regresi logistik ordinal lebih lanjut menunjukkan bahwa pasien pada tahap intensif memiliki

peluang 1,92 kali lebih besar mengalami leukosit tinggi dibanding pasien pada tahap lanjutan.

Perbedaan distribusi leukosit ini dapat dijelaskan secara fisiologis. Pada tahap intensif, tubuh pasien masih berada dalam fase respon imun aktif untuk melawan infeksi *Mycobacterium tuberculosis*. Aktivasi sel imun, termasuk neutrofil dan monosit, menyebabkan peningkatan jumlah leukosit dalam sirkulasi darah. Menurut Santoso dkk. (2021), peningkatan leukosit pada awal pengobatan TB merupakan manifestasi dari respon imun inflamasi tubuh terhadap proses destruksi jaringan paru. Kondisi ini dianggap sebagai bagian adaptif tubuh dalam menghadapi infeksi.

Memasuki tahap lanjutan, respon inflamasi mulai menurun seiring dengan efektivitas terapi OAT (Obat Anti Tuberkulosis). Penurunan beban bakteri menyebabkan sistem imun kembali ke kondisi homeostasis, sehingga distribusi leukosit lebih banyak pada kategori normal. Penelitian oleh Rahmawati & Nugroho (2022) menyatakan bahwa pasien TB yang patuh menjalani pengobatan selama lebih dari 2 bulan mengalami perbaikan signifikan pada profil hematologi, termasuk penurunan jumlah leukosit abnormal menuju nilai normal. Hal ini sesuai dengan teori bahwa keberhasilan fase intensif ditandai dengan penurunan gejala klinis, konversi sputum BTA menjadi negatif, dan stabilisasi parameter laboratorium.

Dari sisi klinis, perbedaan jumlah leukosit antara tahap intensif dan lanjutan memberikan gambaran mengenai perjalanan penyakit TB dan efektivitas pengobatan. Leukosit tinggi pada tahap intensif bukan hanya mencerminkan infeksi aktif, tetapi juga berpotensi menjadi indikator risiko komplikasi, misalnya

peradangan luas pada jaringan paru. Sebaliknya, leukosit normal pada tahap lanjutan menjadi indikator baik terhadap keberhasilan terapi. Penelitian oleh Dewi dkk. (2023) menekankan bahwa profil leukosit dapat digunakan sebagai parameter pendukung dalam evaluasi respon terapi TB, selain pemeriksaan sputum mikroskopis dan radiologi.

Meski demikian, perlu dicatat bahwa tidak semua pasien TB menunjukkan pola penurunan leukosit yang sama. Faktor komorbid, seperti diabetes melitus, HIV/AIDS, dan malnutrisi, dapat memengaruhi respons imun pasien. Pasien dengan komorbid tertentu seringkali tetap mengalami leukosit abnormal meskipun sudah memasuki tahap lanjutan pengobatan. Menurut Prasetyo & Lestari (2020), pasien TB dengan diabetes memiliki kecenderungan leukositosis yang lebih lama akibat adanya inflamasi kronis yang dipicu hiperglikemia. Dengan demikian, interpretasi perbedaan leukosit antara tahap pengobatan harus mempertimbangkan faktor individual pasien.

Selain itu, hasil regresi logistik ordinal yang menunjukkan OR 1,92 pada tahap intensif mengindikasikan bahwa fase awal pengobatan memang menjadi fase kritis dengan risiko lebih tinggi terhadap leukositosis. Hal ini menguatkan pentingnya monitoring laboratorium secara berkala pada fase intensif. Opini penulis, hasil ini dapat menjadi dasar bagi tenaga kesehatan untuk lebih intensif melakukan evaluasi pemeriksaan darah di bulan-bulan awal pengobatan TB. Dengan demikian, pergeseran distribusi leukosit dari tinggi menuju normal dapat dipantau secara objektif dan memberikan keyakinan terhadap efektivitas terapi.

Dari perspektif kesehatan masyarakat, perbedaan jumlah leukosit ini juga memiliki implikasi pada strategi penatalaksanaan TB di fasilitas kesehatan. Tahap intensif sebaiknya didukung dengan pengawasan ketat melalui program DOTS (Directly Observed Treatment, Shortcourse), mengingat fase ini rawan komplikasi dan angka putus obat lebih tinggi. Sementara pada tahap lanjutan, fokus dapat diarahkan pada mempertahankan kepatuhan hingga terapi selesai, dengan memanfaatkan hasil laboratorium yang membaik sebagai motivasi bagi pasien.

Opini penulis menekankan bahwa integrasi antara hasil klinis, laboratorium, dan dukungan psikososial akan semakin memperkuat outcome pengobatan TB. Distribusi leukosit dapat menjadi salah satu parameter yang dikomunikasikan kepada pasien sebagai bukti nyata bahwa kondisi tubuh mereka membaik. Pendekatan ini dapat meningkatkan motivasi pasien untuk tetap patuh hingga pengobatan selesai.

Kesimpulannya, terdapat perbedaan bermakna distribusi jumlah leukosit antara tahap intensif dan lanjutan pada pasien TB paru. Leukosit tinggi lebih banyak dijumpai pada tahap intensif akibat respon inflamasi aktif, sedangkan pada tahap lanjutan proporsi leukosit normal meningkat sebagai cerminan perbaikan klinis. Temuan ini sejalan dengan bukti empiris dari berbagai penelitian di Indonesia bahwa profil leukosit dapat dijadikan indikator tambahan dalam evaluasi keberhasilan terapi OAT. Oleh karena itu, pemeriksaan hematologi rutin sebaiknya dijadikan bagian dari monitoring standar pasien TB, baik di rumah sakit maupun di layanan kesehatan primer.

5.5 Perbandingan Jumlah Leukosit antara Tahap Intensif dan Tahap Lanjutan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat perbedaan distribusi jumlah leukosit pada penderita tuberkulosis paru yang menjalani pengobatan tahap intensif dibandingkan dengan tahap lanjutan. Pada tahap intensif, proporsi pasien dengan leukositosis (tinggi) lebih dominan, sedangkan pada tahap lanjutan cenderung terjadi pergeseran ke arah leukosit normal. Hal ini dapat dipahami karena pada fase awal pengobatan, tubuh pasien masih dalam kondisi peradangan aktif akibat infeksi *Mycobacterium tuberculosis* sehingga sistem imun bekerja lebih keras. Aktivasi sel fagosit, terutama neutrofil dan monosit, menyebabkan peningkatan jumlah leukosit dalam sirkulasi (Hidayat dkk., 2022).

Perubahan ini sejalan dengan mekanisme terapi OAT (Obat Anti Tuberkulosis) yang bekerja secara bertahap menekan populasi kuman. Pada fase intensif, OAT menurunkan jumlah bakteri secara signifikan namun masih terjadi reaksi peradangan akibat proses lisis kuman. Sedangkan pada fase lanjutan, respon inflamasi menurun karena jumlah kuman yang aktif semakin sedikit, sehingga leukosit pasien cenderung kembali dalam rentang normal (Ramadhan & Putri, 2021). Dengan demikian, perbedaan distribusi jumlah leukosit antara kedua tahap pengobatan dapat menjadi indikator keberhasilan terapi.

Temuan ini diperkuat oleh penelitian di RS Persahabatan Jakarta yang melaporkan bahwa 65% pasien TB paru pada fase intensif mengalami leukositosis, sedangkan pada fase lanjutan 70% pasien memiliki leukosit dalam batas normal (Santoso dkk., 2020). Kondisi ini mengindikasikan adanya proses pemulihan imunologis seiring berjalannya pengobatan. Selain itu, pasien dengan leukosit rendah (leukopenia) lebih sering ditemukan pada fase lanjutan. Hal ini

kemungkinan terkait dengan efek samping obat, seperti rifampisin atau isoniazid, yang dapat memengaruhi sumsum tulang dalam memproduksi sel darah putih (Ananda dkk., 2023).

Secara klinis, perbandingan ini memberikan implikasi penting bagi tenaga kesehatan. Pemantauan leukosit tidak hanya bermanfaat untuk menilai status infeksi, tetapi juga sebagai deteksi dini kemungkinan efek samping hematologi dari penggunaan OAT jangka panjang. Dokter perlu memperhatikan pasien dengan leukopenia pada tahap lanjutan karena kondisi ini berpotensi meningkatkan kerentanan terhadap infeksi sekunder. Sebaliknya, pasien yang tetap mengalami leukositosis pada tahap lanjutan perlu dicurigai adanya resistensi obat atau koinfeksi lain yang belum tertangani dengan baik (Yuliana dkk., 2022).

Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan bermakna gambaran leukosit antara tahap intensif dan tahap lanjutan pengobatan TB paru. Fase intensif lebih banyak didominasi leukositosis sebagai tanda respon imun terhadap infeksi aktif, sedangkan fase lanjutan menunjukkan pergeseran ke arah normal yang merefleksikan proses penyembuhan. Hasil ini konsisten dengan teori patofisiologi tuberkulosis dan didukung oleh temuan penelitian klinis terkini di Indonesia.