

**PROFIL HEMATOLOGI PADA PENDERITA TB PARU YANG
DIRAWAT INAP DI RSUD ANUTAPURA PALU PADA
JANUARI 2024 – APRIL 2025**

SKRIPSI

**Disusun untuk memenuhi sebagian persyaratan
Mencapai derajat Sarjana Kedokteran**



Diajukan Oleh:

NABILLA NUR ANDJANI

22 777 057

**PROGRAM STUDI KEDOKTERAN
FAKULTAS KEDOKTERAN UNIVERSITAS ALKHAIRAAT
PALU
MARET, 2026**

**PROFIL HEMATOLOGI PADA PENDERITA TB PARU YANG
DIRAWAT INAP DI RSUD ANUTAPURA PALU PADA
JANUARI 2024 – APRIL 2025**

SKRIPSI



Diajukan Oleh:

NABILLA NUR ANDJANI

22 777 057

Pembimbing 1 - dr. Suriyanti, M.Kes., Sp. PK

Pembimbing 2 - dr. Andi Ita Maghfirah, Sp. PK

**PROGRAM STUDI KEDOKTERAN
FAKULTAS KEDOKTERAN UNIVERSITAS ALKHAIRAAT
PALU
MARET, 2026**

PENGESAHAN

Profil Hematologi

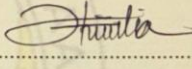
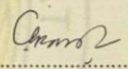
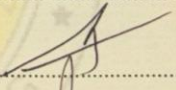
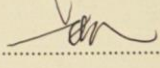
**Pada Penderita TB Paru yang Dirawat Inap
di RSUD Anutapura Palu Pada Januari 2024-April 2025**

Disusun oleh

Nabilla Nur Andjani
22 777 057

Skripsi ini telah dipertahankan dihadapan Dewan Penguji pada Hari Rabu, tanggal 11 Maret 2026, diruang Seminar Skripsi Fakultas Kedokteran Universitas Alkhairaat Palu dan dinyatakan **LULUS**.

Dewan Penguji :

1	dr.Andi Meutiah Ilhamjaya,M.Kes.,Sp.MK	Ketua Penguji	(..... )
2	dr.Ratna Setyawati,M.Kes.,Sp.PA	Anggota Penguji 1	(..... )
3	dr.Ichsanto Permadi,M.Biomed	Anggota Penguji 2	(..... )
4	dr.Suriyanti,M.Kes.,Sp.PK	Pembimbing 1	(..... )
5	dr.Andi Ita Magfirah,Sp.PK	Pembimbing 2	(..... )

Mengetahui
Ketua Program Studi Kedokteran
Fakultas Kedokteran Universitas Alkhairaat Palu


dr.Nur Meity,M.Med.Ed



YAYASAN ALKHAIRAAT
SAYYID IDRUS BIN SALIM ALDJUFRIE

FAKULTAS KEDOKTERAN
PROGRAM STUDI KEDOKTERAN

081367210653
Jl. Pangeran Diponegoro No 39 Palu
prodifkunisapalu@gmail.com

SURAT KETERANGAN BEBAS PLAGIARISME
Nomor : 536/SKBP/ProdiKedokteran/UA-FK/III/2026

Yang Bertanda tangan dibawah ini :

Nama : dr.Nur Meity,M.Med.Ed
Jabatan : Ketua Program Studi
Program Studi : Kedokteran
Fakultas : Kedokteran
Universitas : Alkhairaat Palu

Dengan ini menyatakan bahwa Naskah Skripsi mahasiswa berikut :

Nama : Nabilla Nur Andjani
NIM : 22777057
Program Studi : Kedokteran
Fakultas : Kedokteran
Universitas : Alkhairaat Palu

Judul Skripsi : Profil Hematologi Pada Penderita Tb Paru Yang Dirawat Inap Di Rsud
Anutapura Palu Pada Januari 2024 – April 2025

Telah diperiksa dan dinyatakan memiliki tingkat kesamaan (*similarity index*) kurang dari atau sama dengan 30%. Dengan demikian, karya ilmiah ini memenuhi syarat bebas plagiasi sebagaimana yang ditetapkan oleh Universitas Alkhairaat Palu dan dapat digunakan sebagai syarat pendaftaran Seminar Akhir Skripsi.

Demikian surat keterangan ini dibuat untuk dapat digunakan sebagaimana mestinya.

Palu, 04 Maret 2026
Mengetahui
Ketua Program Studi Kedokteran



dr.Nur Meity,M.Med.Ed

VISI

"Menjadi Institusi pendidikan kedokteran yang menghasilkan dokter dan tenaga kesehatan lainnya berkarakter Islami dan berwawasan kesehatan mata pada tahun 2034"

PERSEMBAHAN

“Karena sesungguhnya bersama kesulitan ada kemudahan. Sesungguhnya bersama kesulitan ada kemudahan.”

(QS. Al-Insyirah: 5-6)

“Barangsiapa menempuh jalan untuk mencari ilmu, maka Allah akan mudahkan baginya jalan menuju surga.”

(HR. Muslim)

“Hidup bukan saling mendahului, bermimpilah sendiri-sendiri.”

(Besok mungkin kita sampai - Hindia)

“You have to try, because only then will you know if it’s a success or a failure.”

(Zhong Chenle)

“Dengan penuh rasa syukur kepada Allah SWT atas segala Rahmat dan karunia-Nya, skripsi ini penulis persembahkan untuk kedua orang tua penulis yang menjadi sumber kekuatan penulis. Keluarga penulis dan sahabat penulis yang selalu menjadi tempat pulang saat lelah. Dengan penuh rasa hormat dan bangga, penulis persembahkan skripsi ini untuk almamater Fakultas Kedokteran Universitas Alkhairaat Palu yang telah menjadi rumah belajar, tempat ditempanya ilmu, etika, dan nilai pengabdian. Dan untuk diri penulis sendiri, terima kasih telah bertahan hingga sampai di titik ini.”

PRAKATA

Dengan memanjatkan puja dan puji syukur kehadirat Tuhan Yang Maha Esa, yang telah memberikan rahmat yang melimpah dan kesehatan, sehingga penulis bisa menyelesaikan skripsi ini dengan judul **“Profil Hematologi Pada Penderita TB Paru yang dirawat Inap di RSUD Anutapura Palu Pada Januari 2024-April 2025”**, sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan Program Sarjana (S1) di Program Studi Kedokteran Fakultas Kedokteran Universitas Alkhairaat Palu.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini tidak mungkin terselesaikan tanpa adanya dukungan, bantuan, bimbingan dan nasehat dari berbagai pihak selama penyusunan skripsi ini. Pada kesempatan ini penulis menyampaikan terima kasih setulus-tulusnya kepada:

1. **dr. Suriyanti, M.Kes., Sp.PK** dan **dr. Andi Ita Maghfirah Sp.PK** selaku dosen pembimbing atas segala kesabaran dan kesungguhan dalam memberikan dukungan, bimbingan, arahan, saran, dan nasehat kepada penulis sehingga skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik;
2. **dr. Andi Meutiah Ilhamjaya, M.Kes., Sp.MK**, **dr. Ratna Setyawati, M.Kes., Sp.PA** dan **dr. Ichsanto Permadi, M.Biomed** selaku dosen penguji yang telah memberikan waktunya, saran dan kritik untuk perbaikan penulisan skripsi ini;
3. **Dr. Muhammad. Yasin, SE., M.P.**, selaku Rektor Universitas Alkhairaat Palu;
4. **dr. H.A.Mukramin Amran, Sp.Rad** selaku Dekan Fakultas Kedokteran, **dr. Wijoyo Halim, Sp.N., M.Kes., FINA**, **drg. Nita Damayanti, M.Kes** dan **dr. Muhammad Zulfikar, Sp.B., Subsp BVE(K), FICS., FINACS** selaku Wakil Dekan Fakultas Kedokteran Universitas Alkhairaat Palu;
5. **dr. Nur Meity, M.Med.Ed.** selaku ketua Program Studi Pendidikan Dokter Universitas Alkhairaat;
6. Segenap **Civitas Akademika** Fakultas Kedokteran Universitas Alkhairaat Palu yang telah memberikan ilmu yang bermanfaat;
7. **Direktur RSUD Anutapura Palu** beserta **Kepala Ruangan Rekam Medik** yang telah mengizinkan penulis untuk melakukan penelitian dan memberikan banyak bantuan juga kesempatan sehingga penelitian penulis bisa berjalan dengan lancar;
8. Kedua orang tua penulis yang sangat penulis cintai dan banggakan. Kepada Ibunda **Diana Lie**, yang telah melahirkan dan membesarkan penulis dengan sepenuh hati dan kasih sayang, yang selalu mendukung, memberikan semangat dan doanya yang sangat tulus dan ikhlas untuk penulis sehingga penulis bisa berada pada tahap ini. Kepada Ayahanda **Bahar Darwis Rappe, S.H**, yang telah berjuang tanpa kata lelah demi mengupayakan yang terbaik untuk kehidupan penulis, memberikan dukungan dalam bentuk apapun dan doanya untuk penulis. Sekarang penulis sudah berada ditahap ini berkat doa dan dukungan dari kedua orang tua penulis. Terima kasih atas segala

- pengorbanan, nasihat dan doa yang tidak pernah berhenti diberikan kepada penulis;
9. Kakak kandung penulis **Moh. Noor Ayziffy, S.Ars** dan kakak ipar penulis **dr. Kamilah Gunawan, S.Ked** yang turut mendoakan, membantu, mendukung dan memberikan semangat kepada penulis selama masa pendidikan penulis. Terima kasih telah menjadi sumber semangat dan motivasi dalam setiap perjalanan penulis;
 10. **Keluarga besar** penulis yang tidak bisa disebutkan satu persatu atas segala dukungan dan doa yang diberikan kepada penulis;
 11. Saudari sepersepuhan penulis di perantauan, **Nur Hasanah Rappe** yang telah menemani penulis sejak masih kecil hingga saat ini, terima kasih untuk doa dan dukungannya selama proses perkuliahan dan di luar perkuliahan penulis hingga saat ini;
 12. Teman-teman **angkatan 2022 CO22ALIN** atas kebersamaan, solidaritas, motivasi dan dukungan yang terbangun selama proses pendidikan ini yang akan selalu menjadi bagian berharga dalam perjalanan pendidikan penulis hingga tahap ini;
 13. Sahabat penulis, Dzakiyyah Khoirunnissa, Inas Annisatuzahra, Rizky Amalia Putri, Chairil Rizky, Eka Wijaya, William Carlos, Baasith Pratama, Algifari Rachmad & Setiaji Hardjono, terima kasih selalu ada disisi penulis, mendengarkan keluh kesah penulis, memberikan dukungan, semangat dan doa terhadap penulis;
 14. Teman-teman **Melatonin** penulis, Windyanti Normalitha, Putri Wahyunita, Siti Farha, Gading Virgiawan dan Ammar Dzakwan, terima kasih untuk tawa, kebahagiaan dan keseruan yang kalian berikan kepada penulis, terimakasih telah saling mendukung, saling menguatkan di tengah tekanan, saling mengingatkan di tengah kelelahan dan saling mendoakan selama proses pendidikan; Nur Fitria & Chelsy Aprilia yang telah menemani dan mendukung penulis selama penyusunan skripsi ini;
 15. Kepada pemilik stambuk 22777067 yang telah memberikan dukungan, menemani dan membantu proses penulis sampai dengan saat penulis menyelesaikan skripsi ini;
 16. Saudara dan saudari TBM Arteria terkhusus kepada Generasi 12 yang telah membantu proses perkuliahan dan penelitian dari awal pendidikan dasar sampai dengan saat ini;
 17. Semua pihak yang tidak dapat dituliskan satu per satu, yang telah dengan tulus dan ikhlas memberikan bantuan baik dalam bentuk material maupun non material;
 18. *Last but not least, I wanna thank me for believing in me, I wanna thank me for doing all this hard work, I wanna thank me for having no days off, I wanna thank me for never quitting, I wanna thank me for always being a giver and trying give more than I receive, I wanna thank me for trying to do more right than wrong, I wanna thank me for just being me at all times.*

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih belum sempurna, tentunya masih banyak terdapat kekurangan, oleh karena itu kritik dan saran diperlukan demi penyempurnaan skripsi ini. Semoga skripsi ini bermanfaat bagi perkembangan ilmu pengetahuan dan masyarakat.

Palu, Maret 2026

Nabilla Nur Andjani

DAFTAR ISI

Halaman

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN PENELITIAN	iii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iv
PRAKATA	v
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR SIMBOL	xii
DAFTAR SINGKATAN	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xv
INTISARI	xvi
ABSTRACT	xvii
 BAB I PENDAHULUAN.....	 1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.3.1 Tujuan Umum	3
1.3.2 Tujuan Khusus	3
1.4 Manfaat Penelitian.....	3
1.4.1 Manfaat Ilmiah	3
1.4.2 Manfaat Peneliti	4
1.4.3 Manfaat Institusi.....	4
1.5 Keaslian Penelitian.....	5
 BAB II TINJAUAN PUSTAKA	 7
2.1 Profil RSUD Anutapura Palu.....	7
2.1.1 Sejarah RSUD Anutapura Palu.....	7
2.1.2 Struktur Organisasi	8
2.1.3 Lokasi dan Bangunan RSUD Anutapura Palu.....	8
2.2 Tuberkulosis Paru (TB Paru)	9
2.2.1 Definisi.....	9
2.2.2 Etiologi.....	9
2.2.3 Epidemiologi	10
2.2.4 Patofisiologi	11
2.2.5 Klasifikasi	14
2.2.6 Manifestasi Klinis.....	18
2.2.7 Diagnosis.....	18
2.2.8 Pengobatan	21
2.3 Hemopoiesis.....	23
2.4 Pemeriksaan Hematologi	25
2.4.1 Hemoglobin (Hb)	26
2.4.2 Leukosit	26
2.4.3 Trombosit.....	27
2.4.4 <i>Mean Corpuscular Volume (MCV)</i>	28
2.4.5 <i>Mean Corpuscular Hemoglobin (MCH)</i>	29

2.4.6 Hematokrit	29
2.5 Kerangka Teori	31
2.6 Kerangka Konsep	32
2.7 Definisi Operasional	32
BAB III METODE PENELITIAN	34
3.1 Desain Penelitian	34
3.2 Waktu dan Tempat Penelitian	34
3.2.1 Waktu Penelitian	34
3.2.2 Waktu Pengambilan Data	34
3.2.3 Tempat Penelitian	34
3.3 Instrumen Penelitian	34
3.3.1 Alat Penelitian	34
3.3.2 Bahan Penelitian	34
3.4 Populasi dan Subjek Penelitian	35
3.4.1 Populasi Penelitian	35
3.4.2 Subyek Penelitian	35
3.5 Kriteria Penelitian	35
3.5.1 Kriteria Inklusi	35
3.5.2 Kriteria Eksklusi	35
3.6 Besar Sampel	35
3.7 Cara Pengambilan Sampel	36
3.8 Alur Penelitian	36
3.9 Prosedur Penelitian	37
3.10 Analisis dan Pengolahan Data	38
3.11 Aspek Etik	38
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	39
4.1 Hasil	39
4.2 Pembahasan	43
4.2.1 Distribusi Jenis Kelamin dan Usia pada Penderita TB Paru	43
4.2.2 Profil Kadar Hemoglobin Penderita TB Paru	45
4.2.3 Profil Jumlah Leukosit Penderita TB Paru	46
4.2.4 Profil Jumlah Trombosit Penderita TB Paru	47
4.2.5 Profil Nilai <i>Mean Corpuscular Volume</i> (MCV) Penderita TB Paru	48
4.2.6 Profil Nilai <i>Mean Corpuscular Hemoglobin</i> (MCH) Penderita TB Paru	49
4.2.6 Profil Kadar Hematokrit Penderita TB Paru	49
BAB V PENUTUP	51
5.1 Kesimpulan	51
5.2 Keterbatasan Penelitian	52
5.3 Saran	52
DAFTAR PUSTAKA	54
LAMPIRAN	58

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Struktur dinding sel <i>Mycobacteria</i>	10
Gambar 2.2 Paru : apeks lobus superior dan apeks lobus inferior	19
Gambar 2.3 Sel-sel MTB dengan pewarnaan <i>Ziehl-Neelsen</i>	20
Gambar 2.4 Rontgen dada menunjukkan infiltrat pada lobus atas kanan dan rongga dengan <i>air-fluid level</i>	21
Gambar 2.5 Pembentukan sel darah (hemopoiesis)	23
Gambar 2.6 Kerangka Teori	31
Gambar 2.7 Kerangka Konsep	32
Gambar 3.1 Alur Penelitian.....	36

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1.1 Keaslian Penelitian	5
Tabel 2.1 Definisi Operasional.....	32
Tabel 4.1 Karakteristik penderita TB paru yang dirawat inap di RSUD Anutapura Palu pada Januari 2024 – April 2025.....	39
Tabel 4.2 Profil kadar hemoglobin penderita TB paru yang dirawat inap di RSUD Anutapura Palu pada Januari 2024 – April 2025 berdasarkan jenis kelamin	40
Tabel 4.3 Profil jumlah leukosit penderita TB paru yang dirawat inap di RSUD Anutapura Palu pada Januari 2024 – April 2025	40
Tabel 4.4 Profil jumlah trombosit penderita TB paru yang dirawat inap di RSUD Anutapura Palu pada Januari 2024 – April 2025	41
Tabel 4.5 Profil nilai <i>Mean Corpuscular Volume</i> (MCV) dan <i>Mean Corpuscular Hemoglobin</i> (MCH) penderita TB paru yang dirawat inap di RSUD Anutapura Palu pada Januari 2024 – April 2025.....	41
Tabel 4.6 Profil kadar hematokrit penderita TB paru yang dirawat inap di RSUD Anutapura Palu pada Januari 2024 – April 2025 berdasarkan jenis kelamin	42

DAFTAR SIMBOL

Simbol	Keterangan
%	Persen
μ	Mikro
<	Kurang dari
>	Lebih dari
α	Alfa
gr	Gram
dl	Desiliter
mm ³	Milimeter kubik
fl	Femtoliter
pg	Pikogram

DAFTAR SINGKATAN

No.	SINGKATAN	KEPANJANGAN
1.	AFB	<i>Acid Fast Bacilli</i>
2.	BAL	<i>Bronchoalveolar</i>
3.	BCG	<i>Bacillus Calmette-Guérin</i>
4.	BFU-E	<i>Burst forming unit-erythroid</i>
5.	BJH	Biopsi jarum halus
6.	BTA	Bakteri tahan asam
7.	CFU-Baso	<i>Colony forming unit-basophil</i>
8.	CFU-E	<i>Colony forming unit-erythroid</i>
9.	CFU-Eo	<i>Colony forming unit-eosinophil</i>
10.	CFU-G	<i>Colony forming unit-granulocyte</i>
11.	CFU-GEMM	<i>Colony forming unit-granulocyte, erythrocyte, monocyte, megakaryocyte</i>
12.	CFU-GM	<i>Colony forming unit-granulocyte, monocyte</i>
13.	CFU-M	<i>Colony forming unit-monocyte</i>
14.	CFU-Meg	<i>Colony forming unit- megakaryocyte</i>
15.	CHF	<i>Congestive hearth failure</i>
16.	CKD	<i>Chronic kidney disease</i>
17.	CLP	<i>Common lymphoid progenitor</i>
18.	CRP	<i>C-Reactive Protein</i>
19.	DM	Diabetes melitus
20.	EPO	<i>Erythropoietin</i>
21.	G-CDF	<i>Granulocyte colony-stimulating factor</i>
22.	HB	Hemoglobin
23.	HIV	<i>Human Immunodeficiency Virus</i>
24.	HER	Hemoglobin eritrosit rata-rata
25.	HSC	<i>Hematopoietic stem cell</i>
26.	IL	Interleukin
27.	INH	<i>Isonikotinihidrazida</i>
28.	KGB	Kelenjar getah bening
29.	LED	Laju endap darah
30.	MCH	<i>Mean corpuscular hemoglobin</i>
31.	MCV	<i>Mean corpuscular volume</i>
32.	MGIT	<i>Mycobacteria growth indicator tube</i>
33.	MTB	<i>Mycobacterium tuberculosis</i>
34.	M-CSF	<i>Macrophage colony-stimulating factor</i>
35.	NK	<i>Natural killer</i>
36.	OAT	Obat anti tuberkulosis
37.	PMO	Pengawas menelan obat
38.	RBC	<i>Red blood cell</i>
39.	RME	Rekam medik elektronik
40.	RSUD	Rumah sakit umum daerah
41.	TB	Tuberkulosis
42.	TB-MDR	<i>Tuberculosis multi drug resistant</i>
43.	TB-PreXDR	<i>Tuberculosis pre extensively drug resistant</i>
44.	TB-RO	Tuberkulosis resistan obat
45.	TB-SR	Tuberkulosis resistan rifampicin
46.	TB-SO	Tuberkulosis sensitif obat

47.	TNF- α	<i>Tumor necrosis factor-alfa</i>
48.	TPO	<i>Thrombopoietin</i>
49.	UPTD	Unit pelaksana teknis daerah
50.	VER	Volume eritrosit rata-rata
51.	WBC	<i>White blood cell</i>
52.	WHO	<i>World Health Organization</i>

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Jadwal Penelitian.....	59
Lampiran 2. Daftar Tim Penelitian	60
Lampiran 3. Daftar Riwayat Hidup Peneliti	61
Lampiran 4. Surat Rekomendasi Komite Etik Penelitian Kesehatan.....	62
Lampiran 5. Surat Permohonan Izin Penelitian	63
Lampiran 6. Surat Rekomendasi Penelitian Kesbangpol.....	64
Lampiran 7. Surat Izin Meneliti RSUD Anutapura Palu	65
Lampiran 8. Surat Keterangan Telah Selesai Meneliti	66
Lampiran 9. Bukti Naskah PSP	67
Lampiran 10. Lembar Persetujuan Publikasi	69
Lampiran 11. Bukti Terjemahan <i>Abstract</i>	70
Lampiran 12. Data Rekapitulasi Sampel/ <i>Master Data</i>	71
Lampiran 13. Hasil Analisis Data	72
Lampiran 14. Dokumentasi Penelitian	74

INTISARI

Latar Belakang: Tuberkulosis paru merupakan penyakit infeksi akibat *Mycobacterium tuberculosis* dan masih menjadi masalah kesehatan di Indonesia dengan 821.200 kasus. Selain menyerang sistem pernapasan, TB paru juga menimbulkan perubahan hematologi akibat inflamasi kronis.

Tujuan: Bertujuan untuk mengetahui profil hematologi pada penderita TB paru yang dirawat inap di RSUD Anutapura Palu pada Januari 2024 hingga April 2025.

Metode: Jenis penelitian ini merupakan penelitian deskriptif kuantitatif dengan desain *cross-sectional* menggunakan data sekunder sebagai acuan. Teknik pengambilan sampel menggunakan *total sampling*. Data dijabarkan dengan analisis univariat menggunakan program SPSS 30.0 dan disajikan dalam bentuk distribusi frekuensi.

Hasil: Karakteristik penderita TB paru yang dirawat inap di RSUD Anutapura Palu pada Januari 2024 – April 2025 didominasi oleh kelompok usia dewasa, yaitu sebanyak 54 (76,1%) dan berjenis kelamin laki-laki sebanyak 47 (66,2%). Berdasarkan profil hematologi, mayoritas mengalami penurunan pada kadar hemoglobin, yaitu sebanyak 39 laki-laki (54,9%) dan 21 perempuan (29,6%), nilai hematokrit, yaitu 33 laki-laki (46,5%) dan 19 perempuan (28,8%), serta nilai MCH, yaitu 34 (47,9%). Jumlah leukosit pada sebagian besar mengalami peningkatan, yaitu 51 (71,8%). Jumlah trombosit mayoritas berada dalam batas normal, yaitu 53 (74,6%), serta nilai MCV dalam batas normal pada 36 orang (50,7%).

Kesimpulan: Penderita TB paru yang dirawat inap di RSUD Anutapura Palu pada Januari 2024 – April 2025 sebagian besar menunjukkan gambaran penurunan kadar hemoglobin, hematokrit, dan MCH. Jumlah trombosit dan MCV mayoritas berada dalam batas normal dan jumlah leukosit sebagian besar mengalami peningkatan.

Kata Kunci: Tuberkulosis Paru, Hematologi, Hemoglobin, Leukosit, Trombosit, MCV, MCH, Hematokrit.

ABSTRACT

Background: Pulmonary tuberculosis is an infectious disease caused by *Mycobacterium tuberculosis* and is still a health problem in Indonesia with 821,200 cases. In addition to attacking the respiratory system, pulmonary TB also causes hematological changes due to chronic inflammation.

Objective: To determine the hematological profile of pulmonary TB patients who were hospitalized at RSUD Anutapura Palu from January 2024 to April 2025.

Methods: This type of research is a quantitative descriptive research with a cross-sectional design using secondary data as a reference. The sampling technique uses total sampling. The data were described by univariate analysis using the SPSS 30.0 program and presented in the form of a frequency distribution.

Results: The characteristics of pulmonary TB patients who were hospitalized at RSUD Anutapura Palu in January 2024 (April 2025) were dominated by adult age groups, namely 54 (76.1%) and male as many as 47 (66.2%). Based on the hematology profile, the majority experienced a decrease in hemoglobin levels, namely 39 males (54.9%) and 21 females (29.6%), hematocrit values, namely 33 males (46.5%) and 19 females (28.8%), and MCH values, which were 34 (47.9%). The number of leukocytes in most cases increased, namely 51 (71.8%). The majority of platelet counts were within the normal limit, which was 53 (74.6%), and the MCV value was within the normal limit in 36 people (50.7%).

Conclusion: Pulmonary TB patients who were hospitalized at RSUD Anutapura Palu in January 2024 (April 2025) mostly showed a decrease in hemoglobin, hematocrit, and MCH levels. The majority of platelet counts and MCVs are within normal limits, and the number of leukocytes is mostly increased.

Keywords: Pulmonary Tuberculosis, Hematology, Hemoglobin, Leukocytes, Platelets, MCV, MCH, Hematocrit.

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Tuberkulosis (TB) merupakan penyakit menular yang disebabkan oleh bakteri *Mycobacterium tuberculosis* (MTB). Tuberkulosis paru (TB paru) dan TB ekstrapulmoner adalah dua jenis utama tuberkulosis yang dibedakan berdasarkan lokasi infeksi. Jenis tuberkulosis yang paling umum adalah TB paru, yang menyerang jaringan paru-paru (Kementerian Kesehatan, 2024).

Hingga 1,5 juta orang meninggal akibat tuberkulosis (TB) pada tahun 2020, dengan perkiraan 10 juta orang menderita penyakit ini secara global (WHO, 2022). Sekitar 755.513 kasus (92%) dari 821.200 kasus tuberkulosis yang terjadi di Indonesia pada tahun 2023 adalah TB paru (Kementerian Kesehatan, 2025). Dinas Kesehatan Provinsi Sulawesi Tengah melaporkan bahwa terdapat 45.168 kasus TB di provinsi tersebut pada tahun 2024, dengan 9.030 kasus terjadi di Kota Palu saja (Dinkes Prov. Sulteng, 2024). Menurut data dari Rumah Sakit Anutapura Palu, 981 pasien rawat jalan dan 99 pasien rawat inap kasus tuberkulosis paru ditemukan pada tahun 2024. Terdapat 251 pasien rawat jalan dan 31 pasien rawat inap kasus tuberkulosis paru antara Januari dan April 2025 (RSUD Anutapura Palu, 2025).

Berbagai sistem organ dalam tubuh dapat terpengaruh oleh tuberkulosis, suatu infeksi multisistem tertentu yang dapat menyebabkan berbagai gejala klinis. Pasien TB dapat mengalami berbagai perubahan profil hematologi, baik pada komponen plasma maupun unsur seluler darah. Tes darah dapat mengidentifikasi perubahan ini pada pasien yang terinfeksi MTB (Sitanggang & Sihombing, 2023).

Parameter pemeriksaan hematologi meliputi hemoglobin, leukosit, trombosit, MCV, MCH dan hematokrit. Hemoglobin berfungsi mengangkut oksigen dan karbon dioksida dalam darah (Maulidiyanti, 2020). Leukosit berperan dalam pertahanan tubuh (Rk & Mardina, 2019). Trombosit merupakan fragmen sitoplasma yang berasal dari megakariosit (Lestari, 2019). MCV menggambarkan ukuran rata-rata eritrosit. MCH menunjukkan jumlah rata-rata hemoglobin per eritrosit merah (Suhandi dkk., 2020). Hematokrit merupakan persentase volume eritrosit terhadap volume darah total (PAPDI, 2016).

Anemia, leukositosis dan trombositopenia merupakan kelainan hematologis yang sering ditemukan pada TB aktif. Anemia yang sering menyertai TB dapat menyebabkan penurunan nilai MCV, MCH dan hematokrit. Ketika sistem tubuh merespons infeksi, perubahan hematologis ini dapat terjadi. Namun, jika pasien mendapatkan pengobatan anti tuberkulosis yang tepat, kelainan ini biasanya kembali ke kadar normal (Fadilah dkk., 2024).

Adanya perubahan hematologi pada pasien TB paru memiliki peran penting dalam menunjang diagnosis dan prognosis penyakit. Beberapa pasien tuberkulosis paru mengalami perubahan profil hematologis, termasuk jumlah trombosit, hemoglobin dan hematokrit, menurut penelitian oleh Usman dkk. (2024).

Berdasarkan uraian di atas, peneliti tertarik untuk melakukan penelitian mengenai profil hematologi pada penderita TB paru yang dirawat inap di RSUD Anutapura Palu.

1.2 Rumusan Masalah

Bagaimana profil hematologi pada penderita TB paru yang dirawat inap di RSUD Anutapura Palu pada Januari 2024 – April 2025?

1.3 Tujuan Penelitian

1.3.1 Tujuan Umum

Mengetahui profil hematologi pada penderita TB paru yang dirawat inap di RSUD Anutapura Palu

1.3.2 Tujuan Khusus

- a. Mengetahui karakteristik responden (jenis kelamin dan usia) penderita TB paru yang dirawat inap di RSUD Anutapura Palu pada Januari 2024 – April 2025.
- b. Mengetahui kadar hemoglobin pada penderita TB paru yang dirawat inap di RSUD Anutapura Palu pada Januari 2024 – April 2025 berdasarkan jenis kelamin.
- c. Mengetahui jumlah leukosit pada penderita TB paru yang dirawat inap di RSUD Anutapura Palu pada Januari 2024 – April 2025.
- d. Mengetahui jumlah trombosit pada penderita TB paru yang dirawat inap di RSUD Anutapura Palu pada Januari 2024 – April 2025.
- e. Mengetahui nilai MCV dan MCH pada penderita TB paru yang dirawat inap di RSUD Anutapura Palu pada Januari 2024 – April 2025.
- f. Mengetahui nilai hematokrit pada penderita TB paru yang dirawat inap di RSUD Anutapura Palu pada Januari 2024 – April 2025 berdasarkan jenis kelamin.

1.4 Manfaat Penelitian

1.4.1 Manfaat Ilmiah

Menambah wawasan keilmuan dari peneliti dan dapat dipakai sebagai bahan rujukan untuk penelitian selanjutnya dan digunakan dalam pengembangan ilmu pengetahuan di Universitas Alkhairaat Palu khususnya di Fakultas Kedokteran.

1.4.2 Manfaat Peneliti

Penelitian ini dapat dijadikan sebagai pengalaman yang berharga dalam upaya meningkatkan kemampuan penulis dalam mengembangkan ilmu mengenai topik yang dibahas yaitu penyakit TB paru.

1.4.3 Manfaat Institusi

Hasil penelitian ini dapat menjadi sumber belajar mahasiswa yang ingin meneliti terkait TB paru khususnya di bidang laboratorium.

1.5 Keaslian Penelitian

Tabel 1.1 Keaslian Penelitian

No.	Judul Penelitian	Tahun	Penulis	Persamaan	Perbedaan	Hasil
1.	<i>"Routine Hematology Findings in Pulmonary Tuberculosis Cases at Regional General Hospital of Dr. Pirngadi, Medan, Indonesia"</i>	2025	Jenny Ria Sihombing, Gabriella M. C. Sipahutar, Nathalia E. R. Sipahutar, Rotua Chatarina Simanjuntak, Suhartomi	"Jenis penelitian yang diterapkan adalah penelitian deskriptif kuantitatif dengan pendekatan <i>cross-sectional</i> , menggunakan data sekunder yang diperoleh dari rekam medis"	Tempat penelitian, waktu penelitian	"Mayoritas pasien tuberkulosis paru di RSUD Dr. Pirngadi Kota Medan berjenis kelamin laki-laki (67,6%) dengan kelompok usia 46–55 tahun (24,8%). Hasil pemeriksaan darah rutin menunjukkan bahwa sebagian besar pasien mengalami penurunan kadar hemoglobin (58,1%) dan hematokrit (61,0%), sedangkan mayoritas pasien memiliki jumlah leukosit dalam batas normal."
2.	<i>"Analysis of Hematological Profiles in Tuberculosis Patients in the Working Area of The Kendari City Health Service"</i>	2024	Julianti Isma Sari Usman, Aswiro Hasan, Sarimusrifah, Ahmad Zil Fauzi	"Jenis penelitian yang digunakan yaitu deskriptif kuantitatif dengan pendekatan <i>cross-sectional</i> ."	Tempat penelitian, waktu penelitian, pengambilan data dengan data primer dengan menggunakan alat <i>hematologi analyzer</i>	"Pasien tuberkulosis dengan jenis kelamin laki laki mengalami anemia sebesar 70% dan perempuan 58%. Pada pasien tuberkulosis ditemukan sebesar 77% memiliki nilai MCV normal dan menurun 23%. Nilai MCH pada pasien tuberkulosis normal sebesar 89% dan menurun 11%. Pasien tuberkulosis memiliki jumlah leukosit normal sebesar 85%, leukositosis 3% dan leukositopenia 12%. Jumlah trombosit pada pasien tuberkulosis sebagian

						besar pasien memiliki jumlah trombosit normal sebesar 93%, trombositopenia 1% dan trombositosis 6%.”
3.	“Gambaran Profil Hematologi Rutin Pasien TB Paru Sebelum dan Sesudah Pengobatan dengan Obat Antituberkulosis”	2023	Ervina Julien Sitanggang, Jenny Ria Sihombing	“Pengambilan data menggunakan data sekunder berupa rekam medis”	Tempat penelitian, waktu penelitian, subyek penelitian adalah pasien TB paru sebelum dan sesudah pengobatan obat antituberkulosis	“Sebagian besar pasien mengalami anemia dan leukositosis sebelum memulai pengobatan antituberkulosis. Setelah menjalani terapi dengan obat antituberkulosis selama 3, 4, dan 5 bulan, proporsi pasien yang mengalami anemia dan leukositosis menunjukkan penurunan”
4.	“Perbedaan Profil Hematologi Pada Penderita Tuberkulosis Paru yang Menjalani Pengobatan”	2021	Witi Karwiti, Wuni Sri Lestari, Nasrazuhd, Sholeha Rezekiyah	“Jenis penelitian yang digunakan yaitu deskriptif kuantitatif dengan pendekatan <i>cross-sectional</i> .”	Tempat penelitian, waktu penelitian, penelitian ini membandingkan profil hematologi pada pasien TB paru sebelum dan sesudah pengobatan obat antituberkulosis secara <i>accidental sampling</i>	“Hasil penelitian mengenai perbedaan profil hematologi pada pasien tuberkulosis sebelum dan sesudah pengobatan dianalisis pada enam parameter, yaitu hemoglobin, laju endap darah, jumlah sel eritrosit, jumlah sel leukosit, jumlah trombosit, dan hematokrit. Dari keenam parameter tersebut, tiga di antaranya menunjukkan perbedaan yang signifikan sebelum dan sesudah pengobatan, yaitu hemoglobin, jumlah eritrosit, dan laju endap darah.”

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Profil RSUD Anutapura Palu

2.1.1 Sejarah RSUD Anutapura Palu

Pemerintah Kota Palu memiliki Rumah Sakit Umum Daerah Anutapura Palu, yang merupakan rumah sakit Kelas B. Sepanjang sejarahnya, rumah sakit ini telah mengalami tiga perubahan struktur organisasi: Rumah Sakit Umum Daerah Anutapura, Rumah Sakit Umum Daerah Kota Palu, dan akhirnya Unit Pelaksana Teknis Daerah (UPTD) Rumah Sakit Umum Daerah Anutapura Palu. Rumah Sakit Umum Daerah Anutapura Palu awalnya didirikan pada tahun 1922, pada masa kolonial Belanda. Ketika pertama kali dibuka, institusi di Jalan Sultan Hasanuddin ini berstatus sebagai pusat medis. Rumah sakit ini dibangun melalui swadaya masyarakat dan dikelola oleh sejumlah tenaga paramedis (RSUD Anutapura Palu, 2024).

RSUD Anutapura Palu dibangun kembali pada 22 Februari 1980 dan proses pembangunannya selesai pada 31 Agustus 1980. Rumah sakit ini kemudian diresmikan pada 4 April 1981 oleh Menteri Kesehatan Republik Indonesia dengan klasifikasi sebagai rumah sakit Tipe D. Selanjutnya, berdasarkan Keputusan Menteri Kesehatan Nomor HK.02.03/I/0246/2014, RSUD Anutapura Palu resmi ditetapkan sebagai Rumah Sakit Kelas B Pendidikan sejak 21 Februari 2014 (RSUD Anutapura Palu, 2024).

RSUD Anutapura Palu merupakan rumah sakit pendidikan satelit yang tergabung dalam jejaring pendidikan Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan Universitas Tadulako (FKIK UNTAD) serta Universitas Alkhairaat (UNISA). Selain itu, pada 7 Oktober 2022, Kementerian Kesehatan menetapkan RSUD

Anutapura Palu sebagai rumah sakit pendidikan utama bagi Fakultas Kedokteran Universitas Alkhairaat. Kerja sama antara RSUD Anutapura Palu dengan FKIK UNISA telah berlangsung sejak 28 Desember 2012, sedangkan kerja sama dengan FKIK UNTAD dimulai pada 14 Agustus 2012 (RSUD Anutapura Palu, 2024).

2.1.2 Struktur Organisasi

Di Rumah Sakit Umum Daerah Anutapura, Palu, terdapat seorang direktur, seorang wakil direktur bidang pelayanan, seorang wakil direktur bidang dukungan medis, dan seorang wakil direktur bidang urusan umum dan keuangan, sesuai dengan Bab II, Pasal 4 Peraturan Walikota tahun 2017. Masing-masing dari tiga divisi perencanaan dan keuangan, personalia dan pendidikan serta pelatihan, dan urusan umum dan hubungan masyarakat diawasi oleh wakil direktur bidang urusan umum dan keuangan. Di bawah pengawasan Wakil Direktur Bidang Pelayanan, divisi Pelayanan Medis dan Keperawatan dikelola, dan di bawah pengawasan Wakil Direktur Bidang Dukungan Medis, divisi Dukungan Medis dan Non-Medis diawasi. Selain itu, dalam struktur organisasi tersebut juga terdapat kelompok jabatan fungsional (RSUD Anutapura Palu, 2024).

2.1.3 Lokasi dan Bangunan RSUD Anutapura Palu

Rumah Sakit Umum Daerah Anutapura Palu berlokasi di Jalan Kangkung No.1, Kelurahan Donggala Kodi, Kecamatan Ulujadi, Kota Palu dengan batas wilayah utara adalah Jalan Tolambu lorong I, batas wilayah selatan adalah Jalan Kangkung, batas wilayah timur adalah Jalan Tolambu dan batas wilayah barat adalah Jalan Palola (RSUD Anutapura Palu, 2024).

2.2 Tuberkulosis Paru (TB Paru)

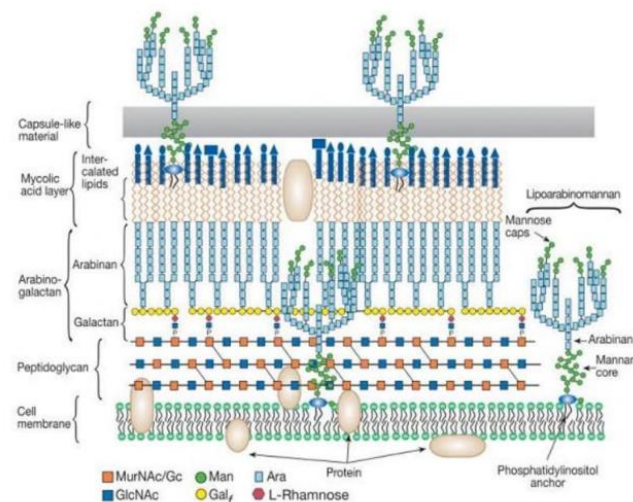
2.2.1 Definisi

Tuberkulosis merupakan penyakit infeksi kronis yang bersifat menahun dan dapat kambuh dengan organ paru sebagai lokasi yang paling sering terdampak. Penyakit ini disebabkan oleh bakteri *Mycobacterium tuberculosis* (Sari dkk., 2022). Tuberkulosis paru dan ekstrapulmoner diklasifikasikan menjadi dua jenis utama berdasarkan lokasi infeksi. Jenis yang lebih umum, tuberkulosis paru, disebabkan oleh infeksi yang menyerang jaringan paru-paru. Sebaliknya, tuberkulosis ekstrapulmoner adalah infeksi yang berkembang di luar paru-paru, seperti di otak, tulang, atau organ lainnya (Kemenkes, 2024).

2.2.2 Etiologi

Bakteri *Mycobacterium* TB menyerang tubuh dan menyebabkan tuberkulosis, suatu penyakit menular. Bakteri ini berbentuk batang dan lurus atau sedikit bengkok; bakteri ini tidak memiliki kapsul dan tidak menghasilkan spora. Sekitar 60% dari struktur dinding sel kompleks *Mycobacterium* TB terdiri dari lipid. Asam mikolat, lilin lengkap, trehalosa dimikolat (faktor korda), dan sulfolipid mikobakterial, yang memberikan ketahanan terhadap lingkungan asam dalam tubuh, adalah zat organik utama yang membentuk dinding sel bakteri ini (Isbaniah dkk., 2021).

Struktur dinding sel yang tahan asam ini mampu mempertahankan zat warna setelah proses pewarnaan meskipun dilakukan pelunturan menggunakan larutan asam-alkohol. Sifat khas tersebut menjadi dasar penyebutan bakteri ini sebagai Bakteri Tahan Asam (BTA) atau *acid-fast bacilli* (AFB) (Isbaniah dkk., 2021).



Gambar 2.1 Struktur dinding sel *Mycobacteria*
Sumber: (Widodo dkk., 2022)

Genom *Mycobacterium tuberculosis* mengandung jumlah gen yang berperan dalam proses lipogenesis dan lipolisis yang lebih banyak dibandingkan dengan bakteri lainnya. Perkembangan dan pemeliharaan dinding sel bakteri diyakini terkait erat dengan gen-gen ini. Gen-gen ini menghasilkan protein dengan aktivitas biologis yang telah ditetapkan dalam sekitar 52% kasus. *M. tuberculosis* dapat berkembang biak di berbagai lingkungan, termasuk lingkungan dengan kadar oksigen yang sangat rendah, menurut studi genetik. Kondisi ini memungkinkan bakteri tetap berada dalam fase dorman di dalam tubuh dan berpotensi mengalami reaktivasi apabila lingkungan kembali mendukung (Isbaniah dkk., 2021).

2.2.3 Epidemiologi

Sebagai salah satu penyakit menular tertua dalam sejarah manusia, tuberkulosis telah lama dikenal dan terus menjadi masalah kesehatan masyarakat global yang besar. Menurut *Global Tuberculosis Report* tahun 2020 yang diterbitkan oleh *World Health Organization* (WHO), tahun 2019 diperkirakan terdapat sekitar 10 juta kasus tuberkulosis di dunia dengan

kisaran antara 8,9 hingga 11 juta kasus (Isbaniah dkk., 2021). Selanjutnya, berdasarkan *Global Tuberculosis Report* tahun 2022, kelompok usia produktif tercatat sebagai kelompok dengan jumlah kasus tuberkulosis tertinggi, khususnya pada rentang usia 25 tahun hingga 34 tahun, sebagaimana dirilis oleh Kementerian Kesehatan. Di Indonesia sendiri, kasus tuberkulosis paling banyak ditemukan pada kelompok usia produktif, terutama pada usia 45 sampai 54 tahun.

Wilayah Asia Tenggara merupakan wilayah paling banyak ditemukannya kasus tuberkulosis, yaitu sekitar 44% dari total kasus global. Pada tahun 2019, sekitar 845.000 kasus baru tuberkulosis diperkirakan terjadi di Indonesia, dengan kisaran antara 770.000 hingga 923 kasus (Isbaniah dkk., 2021). Pada tahun 2023 mencapai 821.200 kasus dengan TB paru 755.513 (92%) (Kemenkes, 2025).

Bersumber pada data dari Dinas Kesehatan Provinsi Sulawesi Tengah, jumlah yang mengalami tuberkulosis di Provinsi Sulawesi Tengah pada tahun 2024 mencapai 45.168 kasus dan di Kota Palu sendiri mencapai 9.030 kasus (Dinkes Prov. Sulteng, 2024). Di RSUD Anutapura Palu, tercatat pada tahun 2024 ada 245 kasus terdiagnosa tuberkulosis dengan 99 kasus melakukan perawatan menginap dan 981 rawat jalan dan pada bulan Januari sampai April tahun 2025 ada 31 kasus baru yang terdiagnosa TB paru yang di rawat inap dan 251 rawat jalan (RSUD Anutapura Palu, 2025).

2.2.4 Patofisiologi

Tuberkulosis merupakan penyakit menular yang penyebarannya terjadi melalui udara (*airborne disease*). Penularan berlangsung melalui partikel udara berukuran kecil yang dikenal sebagai droplet nuklei, dengan diameter sekitar 1–5 mikron. Partikel ini dapat bertahan hidup dengan melayang

bercampur dengan aerosol atau udara selama berjam-jam, bergantung pada situasi lingkungan. Sifat bakteri ini yang tergolong aerodinamis memungkinkan masuk ke dalam saluran pernapasan hingga ke alveolus saat manusia menghirupnya. Makrofag akan melakukan fagositosis terhadap kuman *Mycobacterium tuberculosis* yang terdeposit ke saluran pernapasan dengan jumlah yang relatif kecil. Di sisi lain, jika lebih banyak bakteri masuk ke dalam tubuh daripada yang dapat difagositosis oleh makrofag, bakteri tersebut dapat bertahan hidup dan menyebabkan pneumonia tuberkulosis lokal. Ketika makrofag mati, bakteri yang berkembang biak akan dikeluarkan kembali. Sebagai respons, sistem imun tubuh membentuk suatu pembatas di sekitar area infeksi berupa granuloma. Apabila mekanisme pertahanan ini tidak mampu mengendalikan infeksi, pembatas tersebut dapat ditembus oleh kuman tuberkulosis. Selanjutnya, dengan saluran limfatik dan vaskular, kuman dapat berpindah ke jaringan dan organ lain, seperti kelenjar limfatik, area puncak paru, otak, ginjal serta tulang (Isbaniah dkk., 2021).

Kuman tuberkulosis yang masuk melalui saluran pernapasan dapat menginvasi area paru-paru dan memicu terbentuknya lesi pneumonia yang dikenal sebagai fokus primer. Di seluruh bagian paru dapat terbentuk fokus primer. Limfangitis lokal adalah istilah untuk proses peradangan yang dapat menyebar dari lokasi ini ke hilum paru-paru melalui pembuluh limfatik. Limfadenitis regional, atau pembengkakan kelenjar getah bening di daerah hilum, mengikuti peradangan ini. Kompleks utama didefinisikan sebagai fokus fokal yang disertai dengan limfadenitis regional dan limfangitis. Berikut adalah beberapa kemungkinan perjalanan penyakit yang dapat dilalui oleh kompleks utama ini (Isbaniah dkk., 2021):

- a) Mengalami penyembuhan sempurna tanpa meninggalkan kelainan sisa pada jaringan paru (*restitution ad integrum*)
- b) Mengalami penyembuhan dengan meninggalkan sisa perubahan minimal, seperti terbentuknya fokus Ghon, garis fibrotik, atau kalsifikasi pada daerah hilus paru.
- c) Memperluas area invasi dengan cara:
 - Perkontinuitatum, yaitu penyebaran infeksi ke jaringan di sekitarnya. Salah satu bentuknya adalah epituberkulosis, yang merupakan kondisi terjadinya penekanan pada bronkus, umumnya bronkus lobus medius, akibat pembesaran kelenjar getah bening hilus. Penekanan tersebut menyebabkan obstruksi saluran napas yang berujung pada terjadinya atelektasis. Selanjutnya, kuman tuberkulosis tersebar ke area bronkus yang tersumbat menuju bagian parenkim lobus yang mengalami atelektasis dan melakukan proses inflamasi pada area tersebut, yang dikenal sebagai epituberkulosis.
 - Penyebaran secara bronkogen, yaitu melalui saluran bronkus, baik terbatas pada paru yang terinfeksi maupun meluas ke paru kontralateral, serta dapat terjadi akibat kuman yang tertelan.
 - Penyebaran secara limfogen, yaitu melalui sistem limfatik menuju kelenjar getah bening di sekitarnya, yang dapat menimbulkan limfadenitis tuberkulosis. Sistem limfatik paru menjadi jalur penyebaran langsung *Mycobacterium tuberculosis* dari fokus infeksi primer di paru menuju kelenjar getah bening regional, tempat terjadinya respons imun lanjutan. Pada fase awal infeksi primer, pembuluh limfa mengalami proses inflamasi yang bersifat progresif, sehingga kuman dapat menyebar melalui saluran limfatik. Baik lesi paru-paru maupun keterlibatan kelenjar getah bening dapat muncul secara bertahap pada orang dengan gangguan imun.

Penyebaran hematogen dari sistem limfatik dapat terjadi melalui duktus toraks, dan keterlibatan kelenjar getah bening biasanya merupakan langkah pertama dalam penyebaran infeksi ke organ ekstrapulmoner.

- Penyebaran secara hematogen, yaitu melalui aliran darah. Mekanisme penyebaran ini dipengaruhi oleh status daya tahan tubuh penjamu, jumlah kuman, serta tingkat virulensi bakteri. Lesi yang terbentuk dapat mengalami penyembuhan spontan, namun apabila respons imun tidak memadai, penyebaran hematogen dapat menyebabkan kondisi yang berat, seperti tuberkulosis milier, meningitis tuberkulosis dan *tifobasilosis Landouzy*. Selain itu, mekanisme ini juga memungkinkan terjadinya tuberkulosis pada organ lain, seperti tulang, ginjal, kelenjar adrenal dan organ genital. Proses penyebaran dan komplikasi yang terjadi dapat berakhir dengan penyembuhan disertai sisa kelainan (sekuele), misalnya gangguan pertumbuhan pada anak pasca tuberkuloma atau berujung pada kematian.

2.2.5 Klasifikasi

Kasus TB dibagi menjadi dua klasifikasi utama (Isbaniah dkk., 2021), yaitu:

- 1) Pasien TB terkonfirmasi bakteriologis, yaitu pasien tuberkulosis yang telah terbukti terinfeksi *Mycobacterium tuberculosis* berdasarkan hasil pemeriksaan bakteriologis. Kelompok ini mencakup beberapa kategori pasien sebagai berikut:
 - Pasien TB paru BTA positif
 - Pasien TB paru hasil biakan MTB positif
 - Pasien TB paru hasil tes cepat MTB positif
 - Pasien dengan tuberkulosis ekstrapulmoner yang menunjukkan bukti infeksi melalui pengujian bakteriologis,

seperti pemeriksaan apusan AFB, kultur, atau tes cepat molekuler dari sampel jaringan yang terinfeksi, disebut sebagai pasien TB ekstrapulmoner yang terbukti secara bakteriologis.

- Investigasi bakteriologis mengungkapkan bahwa anak-anak tersebut menderita tuberkulosis.
- 2) Pasien TB terdiagnosa secara klinis, yaitu pasien tuberkulosis yang tidak memenuhi kriteria konfirmasi bakteriologis, namun tetap ditegakkan diagnosis dan diberikan tata laksana tuberkulosis berdasarkan bukti klinis dan penunjang yang kuat oleh dokter yang merawat. Kelompok ini mencakup beberapa klasifikasi pasien sebagai berikut:
- Pasien TB paru BTA negatif yang menunjukkan gambaran foto toraks yang konsisten atau mengarah pada tuberkulosis.
 - Pasien TB paru BTA negatif yang tidak mengalami perbaikan klinis setelah pemberian antibiotik non-OAT serta memiliki faktor risiko terjadinya tuberkulosis.
 - Pasien TB ekstraparu yang ditegakkan diagnosisnya berdasarkan pertimbangan klinis, pemeriksaan laboratorium, dan/atau histopatologis tanpa adanya konfirmasi bakteriologis.
 - TB pada anak yang didiagnosis menggunakan sistem skoring tuberkulosis.

Pasien tuberkulosis yang awalnya ditegakkan berdasarkan diagnosis klinis dan pada pemeriksaan selanjutnya terbukti terkonfirmasi secara bakteriologis, harus dilakukan pengklasifikasian kembali sebagai pasien tuberkulosis terkonfirmasi bakteriologis.

Selain ditinjau dari hasil pemeriksaan bakteriologis, tuberkulosis juga dapat dikelompokkan berdasarkan lokasi terjadinya infeksi, yaitu:

- 1) Tuberkulosis yang menyerang paru-paru, atau tuberkulosis paru. Karena TB milier melibatkan lesi pada jaringan paru, maka masih dikategorikan sebagai tuberkulosis paru. Individu yang memiliki TB ekstrapulmoner dan TB paru diklasifikasikan sebagai pasien tuberkulosis paru.
- 2) Tuberkulosis ekstrapulmoner mengacu pada TB yang menyerang organ selain paru-paru, termasuk pleura, kelenjar getah bening, lambung, saluran kemih, saluran pencernaan, kulit, selaput otak, dan tulang. Organ dengan keterlibatan paling parah digunakan untuk mengklasifikasikan kasus TB ekstrapulmoner di beberapa organ.

Berdasarkan riwayat penggunaan obat sebelumnya, tuberkulosis dapat dibagi sebagai berikut:

- 1) Kasus baru TB, yaitu penderita yang telah mendapatkan terapi OAT kurang dari 28 hari atau belum pernah mendapatkan terapi sama sekali.
- 2) Kasus tuberkulosis yang pernah mendapatkan pengobatan:
 - Pasien yang sebelumnya dianggap sembuh atau yang telah menyelesaikan pengobatan tetapi kemudian menerima diagnosis baru TB dikenal sebagai kasus kambuh.
 - Kasus kegagalan pengobatan, yang mencakup individu yang menerima terapi OAT tetapi dianggap gagal dalam pengobatan sebelumnya.
 - Pasien yang menghentikan terapi terlalu cepat atau yang tidak menyelesaikan pengobatan yang diresepkan selama setidaknya dua bulan berturut-turut dikenal sebagai kasus penghentian pengobatan.
 - Lainnya, seperti pasien yang telah menjalani terapi OAT di masa lalu tetapi hasilnya tidak pasti.

Klasifikasi yang berikutnya adalah klasifikasi berdasarkan hasil uji sensitivitas obat:

1) TB Sensitif Obat (TB-SO)

2) TB Resistan Obat (TB-RO):

- Monoresistensi, suatu kondisi di mana kuman TB menunjukkan resistansi terhadap satu kelas obat antituberkulosis (OAT) lini pertama.
- Infeksi MTB yang resistan terhadap rifampisin, baik dengan atau tanpa resistansi terhadap OAT lain, dikenal sebagai TB resisten rifampisin (RR-TB).
- Poliresistensi, suatu kondisi di mana bakteri secara bersamaan menunjukkan resistansi terhadap rifampisin (R), isoniazid (H), dan beberapa jenis OAT lini pertama.
- Resistansi Multidrug (MDR-TB), infeksi tuberkulosis yang resistan terhadap rifampisin (R) dan isoniazid (H), baik sendiri atau dalam kombinasi dengan resistansi terhadap OAT lini pertama lainnya.
- Resistansi Obat Pra-ekstensif (Pre-XDR TB), yaitu infeksi MDR TB yang memiliki setidaknya satu resistansi fluoroquinolone.
- TB pra-XDR dengan resistansi terhadap satu atau lebih obat OAT kelompok A, seperti levofloxacin, moxifloxacin, bedaquiline, atau linezolid, dikenal sebagai TB resistan obat ekstensif (XDR TB).

Terakhir adalah pengelompokan berdasarkan status HIV:

1) TB HIV positif

2) TB HIV negatif

3) TB status HIV tidak diketahui

2.2.6 Manifestasi Klinis

Gejala klinis tuberkulosis secara umum dikelompokkan dalam dua kategori, yaitu gejala utama dan gejala tambahan (Isbaniah dkk., 2021):

- 1) Batuk yang menghasilkan dahak selama setidaknya dua minggu merupakan gejala utama.
- 2) Gejala lainnya termasuk batuk berdarah, sesak napas, kelelahan, penurunan nafsu makan, penurunan berat badan tanpa disengaja, rasa tidak enak badan, keringat malam saat istirahat, demam ringan yang berlangsung lebih dari sebulan, dan rasa tidak nyaman di dada.

2.2.7 Diagnosis

Penegakan diagnosis melalui penilaian manifestasi klinis, pemeriksaan fisik, pemeriksaan bakteriologis, pemeriksaan radiologis, serta berbagai pemeriksaan penunjang lainnya (Isbaniah dkk., 2021).

1) Gejala Klinis

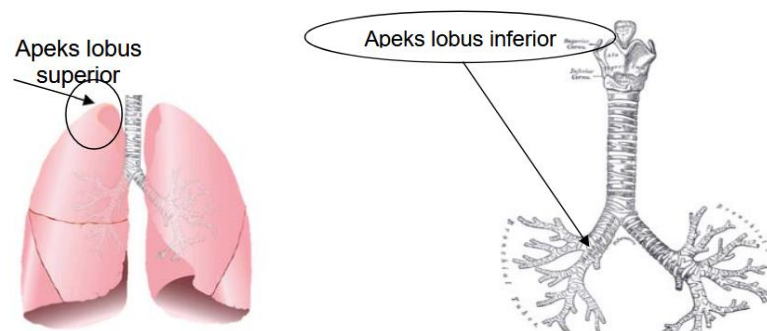
- Batuk berdahak yang berlangsung selama dua minggu atau lebih merupakan gejala utama.
- Gejala lainnya meliputi batuk berdarah, sesak napas, kelelahan, penurunan nafsu makan, penurunan berat badan tanpa disengaja, rasa tidak enak badan, keringat malam tanpa aktivitas, demam ringan yang berlangsung lebih dari sebulan, dan rasa tidak nyaman di dada.

Untuk menentukan faktor risiko, seperti riwayat kontak dekat dengan pasien TB, lingkungan perumahan padat penduduk dengan kondisi yang kurang memadai, dan pekerjaan yang membawa risiko tinggi penyakit paru-paru, seperti petugas kesehatan atau aktivis TB, diperlukan riwayat tambahan selain evaluasi gejala klinis. Sementara

itu, manifestasi klinis tuberkulosis ekstra paru bervariasi sesuai dengan organ yang terlibat (Isbaniah dkk., 2021).

2) Pemeriksaan Fisik

Hasil klinis pada TB paru sebagian besar ditentukan oleh derajat dan luasnya kerusakan paru. Kelainan pada fase awal perkembangan penyakit terkadang samar atau sulit diidentifikasi. Puncak dan segmen posterior (S1 dan S2) serta puncak lobus inferior (S6) adalah tempat lesi paru paling sering diamati di lobus atas. Suara napas bronkial atau amforik, suara napas yang berkurang, rales kasar dan halus, dan indikasi sensitivitas paru pada paru-paru, diafragma, dan mediastinum termasuk di antara temuan pemeriksaan fisik (Isbaniah dkk., 2021).



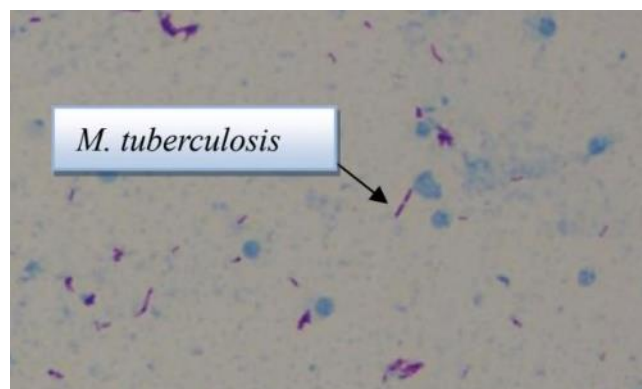
Gambar 2.2 Paru : apeks lobus superior dan apeks lobus inferior
Sumber: (Isbaniah dkk., 2021)

3) Pemeriksaan Penunjang

- Karena bertujuan untuk mengidentifikasi bakteri penyebab penyakit, pengujian bakteriologis merupakan tes penting dalam mendiagnosis TB. Selain dahak, spesimen lain yang dapat digunakan sebagai bahan uji meliputi cairan pleura, cairan serebrospinal, bilasan bronkial, bilasan lambung, bilasan bronkoalveolar (BAL), urin, feses, dan biopsi

jaringan, termasuk biopsi jarum halus (FNE) (Isbaniah dkk., 2021).

- Spesimen dahak dan bahan lainnya, termasuk cairan pleura, cairan serebral, bilasan bronkial, bilasan bronkoalveolar (BAL), urin, feses, dan biopsi jaringan, termasuk biopsi jarum halus (FNE), dapat diperiksa secara bakteriologis menggunakan berbagai teknik. Pewarnaan *Ziehl-Neelsen* digunakan untuk analisis mikroskopis; pewarnaan auramin-rhodamin digunakan untuk analisis mikroskop fluoresensi; dan media padat *Lowenstein-Jensen* serta media cair *Mycobacteria Growth Indicator Tube* (MGIT) digunakan untuk analisis kultur. (Isbaniah dkk., 2021).



Gambar 2.3 Sel-sel MTB dengan pewarnaan *Ziehl-Neelsen*
Sumber: (Widodo dkk., 2022)

- Pemeriksaan Radiologi

Rontgen dada adalah salah satu pemeriksaan kunci dengan sensitivitas tertinggi untuk mengidentifikasi TB paru dan merupakan teknik pencitraan yang cukup cepat. Infiltrasi, konsolidasi, fibrosis, efusi pleura, dan perkembangan rongga merupakan temuan radiografi yang khas (Marvellini & Izaak, 2021).



Gambar 2.4 Rontgen dada menunjukkan infiltrat pada lobus atas kanan dan rongga dengan *air-fluid level*
Sumber: (Jameson, 2018).

- Pemeriksaan Laboratorium Darah

Pemeriksaan darah rutin masih dimanfaatkan sebagai pemeriksaan awal dalam penilaian tuberkulosis sebelum dilakukan pemeriksaan yang lebih spesifik untuk mendeteksi *Mycobacterium tuberculosis*, seperti pemeriksaan BTA atau uji cepat molekuler. Pemeriksaan ini berperan dalam memberikan gambaran awal mengenai kondisi penyakit, potensi terjadinya komplikasi, serta respons pasien terhadap terapi yang diberikan (Sihombing dkk., 2025).

2.2.8 Pengobatan

Pengobatan tuberkulosis bertujuan untuk mencapai kesembuhan, mempertahankan kualitas hidup serta produktivitas pasien, mencegah kematian akibat tuberkulosis aktif maupun komplikasi yang ditimbulkan, mencegah terjadinya kekambuhan, menurunkan risiko penularan kepada orang lain, serta menghambat muncul dan penyebaran resistansi obat (Kemenkes, 2020).

Bagian penting dari penanganan TB adalah penggunaan obat anti-tuberkulosis (OAT). Salah satu cara terbaik untuk

menghentikan penyebaran bakteri TB lebih lanjut adalah dengan mengobatinya dengan benar. Sejumlah persyaratan harus dipenuhi untuk perawatan terbaik, yaitu (Kemenkes, 2020):

- a. Pengobatan diberikan dalam bentuk paduan OAT yang sesuai dan terdiri atas minimal empat jenis obat guna mencegah terjadinya resistansi
- b. Obat anti tuberkulosis diberikan dengan dosis yang tepat sesuai ketentuan
- c. Obat harus dikonsumsi secara teratur dan diawasi langsung oleh Pengawas Menelan Obat (PMO) hingga seluruh rangkaian pengobatan selesai
- d. Lama pengobatan harus mencukupi, yang terbagi ke dalam fase awal dan fase lanjutan, dengan tujuan mencegah terjadinya kekambuhan.

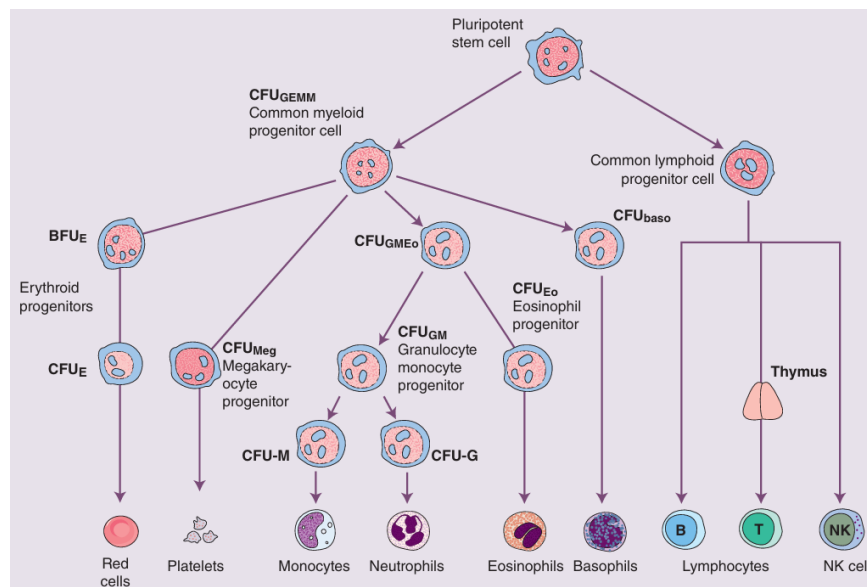
Fase awal dan fase lanjutan adalah dua tahap utama pengobatan tuberkulosis. Tujuan fase pertama adalah untuk menurunkan jumlah bakteri dalam tubuh pasien dengan cepat dan menghentikan pertumbuhan kuman yang mungkin resistan. Tahap ini, yang melibatkan pemberian obat setiap hari, seringkali berlangsung selama dua bulan untuk pasien baru. Tingkat penularan seringkali menurun secara signifikan dalam dua minggu pertama pengobatan, asalkan pasien dirawat dengan baik dan tidak memiliki masalah. Empat obat anti-tuberkulosis diberikan kepada pasien pada fase ini: pirazinamid (Z), etambutol (E), isoniazid (H), dan rifampin (R) (Isbaniyah dkk., 2021).

Untuk memaksimalkan pemulihan dan mengurangi kemungkinan kekambuhan, fase lanjutan bertujuan untuk memberantas kuman yang mungkin masih ada di dalam tubuh, terutama bakteri yang membandel. Obat diberikan setiap hari selama fase empat bulan ini. Isoniazid (H) dan rifampin (R)

merupakan rejimen pengobatan fase lanjutan (Isbaniyah dkk., 2021).

2.3 Hemopoiesis

Hemopoiesis merupakan proses pembentukan seluruh sel darah yang berasal dari satu sel induk di sumsum tulang, yaitu *pluripotent stem cell* atau *hematopoietic stem cell* (HSC). Sel ini memiliki kemampuan untuk memperbarui diri (*self-renewal*) dan berdiferensiasi menjadi berbagai garis keturunan sel darah (Hoffbrand *et al.*, 2024).



Gambar 2.5 Pembentukan sel darah (hemopoiesis)

Sumber: (Hoffbrand *et al.*, 2024)

Hematopoietic stem cell (HSC) akan berdiferensiasi menjadi dua progenitor utama, yaitu *common myeloid progenitor cell* dan *common lymphoid progenitor cell* (Hoffbrand *et al.*, 2024).

Pada jalur mieloid, CFU-GEMM (*Colony Forming Unit–Granulocyte, Erythrocyte, Monocyte, Megakaryocyte*) akan berkembang menjadi beberapa progenitor spesifik. Pada jalur eritroid, terbentuk BFU-E (*burst forming unit–erythroid*) yang kemudian berkembang menjadi CFU-E (*colony forming unit–erythroid*) dan

akhirnya berdiferensiasi menjadi eritrosit (sel darah merah). Eritrosit berfungsi dalam transportasi oksigen dan karbon dioksida melalui hemoglobin. Pada jalur megakariosit, terbentuk CFU-Meg (*colony forming unit-megakaryocyte*) yang akan berkembang menjadi megakariosit dan menghasilkan trombosit (*platelet*) melalui proses fragmentasi sitoplasma. Trombosit akan berperan dalam hemostasis dan proses pembekuan darah (Hoffbrand *et al.*, 2024).

CFU-GEMM juga berdiferensiasi menjadi CFU-GM (*Colony Forming Unit–Granulocyte, Monocyte*) yang selanjutnya berkembang menjadi dua garis keturunan, yaitu CFU-G (*Colony Forming Unit–Granulocyte*) dan CFU-M (*Colony Forming Unit–Monocyte*). CFU-G menghasilkan neutrofil yang berperan dalam fagositosis dan pertahanan terhadap infeksi bakteri. CFU-M menghasilkan monosit yang setelah bermigrasi ke jaringan akan berdiferensiasi menjadi makrofag dan berfungsi dalam fagositosis serta presentasi antigen (Hoffbrand *et al.*, 2024).

Selain itu, terdapat CFU-Eo (*Colony Forming Unit–Eosinophil*) yang akan berkembang menjadi eosinofil, serta CFU-baso (*Colony Forming Unit–Basophil*) yang berkembang menjadi basofil. Eosinofil berperan dalam respons terhadap infeksi parasit dan reaksi alergi, sedangkan basofil berperan dalam reaksi hipersensitivitas melalui pelepasan mediator inflamasi seperti histamin (Hoffbrand *et al.*, 2024).

Pada jalur limfoid, *Common Lymphoid Progenitor* (CLP) akan berdiferensiasi menjadi limfosit, yaitu limfosit B, limfosit T, dan *Natural Killer* (NK) cell. Limfosit B berperan dalam imunitas humoral melalui produksi antibodi. Limfosit T mengalami proses maturasi di timus sebelum berfungsi dalam imunitas seluler, termasuk aktivitas sitotoksik dan regulasi respons imun. Sel *Natural Killer* (NK) merupakan bagian dari imunitas bawaan yang mampu menghancurkan sel yang terinfeksi virus atau sel tumor tanpa memerlukan sensitisasi sebelumnya (Hoffbrand *et al.*, 2024).

Seluruh proses hemopoiesis ini diatur oleh berbagai faktor pertumbuhan dan sitokin, seperti *Erythropoietin* (EPO) yang merangsang pembentukan eritrosit, *Granulocyte Colony-Stimulating Factor* (G-CSF) yang merangsang pembentukan neutrofil, *Macrophage Colony-Stimulating Factor* (M-CSF) yang merangsang pembentukan monosit, serta *Thrombopoietin* (TPO) yang merangsang pembentukan trombosit. Regulasi yang terkoordinasi ini memastikan keseimbangan produksi sel darah sesuai dengan kebutuhan fisiologis tubuh (Hoffbrand *et al.*, 2024).

Hemopoiesis merupakan proses yang tidak hanya berfungsi dalam mempertahankan keseimbangan jumlah sel darah dalam kondisi normal, tetapi juga beradaptasi terhadap keadaan patologis seperti infeksi kronis. Perubahan pada jalur mieloid maupun limfoid selama inflamasi kronis dapat tercermin pada profil hematologi pasien (Hoffbrand *et al.*, 2024).

2.4 Pemeriksaan Hematologi

Pemeriksaan hitung sel darah termasuk salah satu pemeriksaan hematologi yang digunakan untuk mengevaluasi jumlah serta karakteristik morfologi sel darah sebagai penunjang dalam penegakan diagnosis suatu penyakit. Parameter yang dinilai dalam pemeriksaan ini meliputi jumlah sel darah merah (*Red Blood Cell*/RBC), sel darah putih (*White Blood Cell*/WBC), kadar hemoglobin, perhitungan trombosit, hematokrit, *Mean Corpuscular Volume* (MCV), *Mean Corpuscular Hemoglobin Concentration* (MCHC) dan hitung jenis leukosit (Aliviameita, A. & Puspitasari, 2024).

Pemeriksaan hematologi pada pasien tuberkulosis membantu dalam memberikan informasi mengenai perkembangan penyakit, kemungkinan komplikasi serta respon pasien terhadap pengobatan yang diberikan. Tubuh memberikan respons yang beragam dan kompleks terhadap perubahan patologis akibat tuberkulosis, dengan

mengutamakan mekanisme pertahanan imun. Oleh karena itu, pemeriksaan hematologi menjadi penting sebagai dasar pertimbangan dalam pemberian terapi suportif dan pilihan pengobatan lainnya untuk meningkatkan keberhasilan terapi (Rohini *et al.*, 2020). Beberapa indikator yang dapat diperiksa dalam pemeriksaan hematologi:

2.4.1 Hemoglobin (Hb)

Heme dan globin bergabung membentuk hemoglobin (Hb), pigmen yang terdapat dalam eritrosit. Zat besi, yang terdapat dalam hemoglobin, sangat penting untuk membawa oksigen ke seluruh jaringan tubuh. Pria biasanya memiliki kadar hemoglobin antara 14 dan 18 g/dL, wanita antara 12 dan 16 g/dL, anak-anak antara 10 dan 16 g/dL, dan bayi baru lahir antara 12 dan 24 g/dL (PAPDI, 2016).

Anemia adalah kondisi hematologis yang memengaruhi penderita TB. Ciri khas anemia adalah penurunan kadar hemoglobin. Pasien dengan penyakit jangka panjang seperti TB mungkin memiliki kadar hemoglobin yang lebih rendah. Penyakit ini seringkali bermanifestasi sebagai anemia penyakit kronis, yang disebabkan oleh produksi beberapa sitokin, termasuk IL-6, dari proses inflamasi jangka panjang (Sihombing dkk., 2025).

Penggunaan OAT di fase pertama juga bisa menyebabkan anemia. Pemberian isoniazid dan pirazinamid dapat mengganggu metabolisme vitamin B6 sehingga menyebabkan terjadinya defisiensi vitamin tersebut. Vitamin B6 berperan penting sebagai kofaktor dalam proses biosintesis heme. Kekurangan vitamin B6 dapat menghambat pembentukan heme dan pada akhirnya menimbulkan anemia (Djasang & Hadijah, 2022).

2.4.2 Leukosit

Sel darah putih yang disebut leukosit berfungsi sebagai garis pertahanan utama tubuh terhadap infeksi. Dengan

melakukan fagositosis dan memproduksi antibodi, sel-sel ini membantu melindungi tubuh dari sejumlah penyakit. Granulosit dan agranulosit adalah dua kategori leukosit berdasarkan karakteristiknya. Granula terlihat di sitoplasma granulosit, yang memiliki inti bersegmen atau berlobus. Neutrofil, eosinofil, dan basofil membentuk sel-sel ini (Rk & Mardina, 2019). Jumlah leukosit biasanya berkisar antara 5.000 hingga 10.000 sel/mm³ darah. Leukopenia adalah istilah untuk penurunan jumlah leukosit, sedangkan leukositosis adalah istilah untuk peningkatan jumlah leukosit (PAPDI, 2016).

Infeksi tuberkulosis dapat berdampak pada jumlah leukosit tubuh. Sebagai komponen penting dari sistem kekebalan tubuh, leukosit membantu dalam pertahanan terhadap patogen penyebab penyakit. Jumlah leukosit pada pasien TB sering meningkat sebagai reaksi terhadap infeksi bakteri. Akan tetapi, perubahan jumlah leukosit tidak selalu seragam dan dapat berbeda-beda, bergantung pada fase infeksi serta respons individu terhadap terapi yang diberikan (Safitri dkk., 2024). Pada tahap awal infeksi, jumlah leukosit meningkat untuk mengeliminasi bakteri, tetapi akan kembali normal seiring dengan menurunnya jumlah bakteri akibat pengobatan OAT (Sihombing dkk., 2025).

2.4.3 Trombosit

Trombosit, juga dikenal sebagai platelet darah, adalah bagian sitoplasma yang berasal dari megakariosit sumsum tulang. Trombosit memiliki berat jenis yang rendah, tidak memiliki inti (anukleat) dan menyerupai cakram bikonveks atau morfologi seperti piringan pipih dengan kedua sisi cembung dan diameter 0,75–2,25 μm . Namun, karena sitoplasmanya masih mengandung beberapa RNA, meskipun dalam jumlah sedikit, trombosit masih mampu mensintesis protein (Lestari, 2019).

Jumlah trombosit darah 150.000 hingga 450.000 μL dianggap normal. Trombositopenia mengacu pada penurunan jumlah trombosit, sedangkan trombositosis mengacu pada peningkatan jumlah trombosit (Jameson, 2018).

Penurunan jumlah trombosit pada penderita tuberkulosis dapat terjadi karena adanya agregasi trombosit, yang kemudian dihancurkan oleh sistem retikuloendotelial, tetapi trombosit juga bisa meningkat pada penderita penyakit menular seperti tuberkulosis paru yang biasanya membantu dalam menilai prognosis penyakit (Kalma dkk., 2019). Pada penderita tuberkulosis yang mengonsumsi OAT salah satunya rifampisin dan INH jumlah trombositnya bisa saja mengalami trombositopenia. Berbagai jenis obat dapat memicu kerusakan trombosit yang dimediasi oleh sistem imun, baik dengan bertindak sebagai haptan maupun dengan membentuk kompleks imun yang mengendap di membran trombosit. Jumlah trombositnya juga bisa saja kembali normal pada fase lanjutan pengobatan (Kalma dkk., 2019).

2.4.4 *Mean Corpuscular Volume (MCV)*

Mean Corpuscular Volume (MCV) atau volume eritrosit rata-rata (VER) adalah ukuran rata-rata volume sel darah merah yang diperoleh dengan perhitungan hematokrit dikalikan 10 dibagi jumlah sel darah merah (RBC). Secara deskriptif, MCV digunakan sebagai indikator anemia dan mencerminkan karakteristik morfologi sel darah merah (Suhandi dkk., 2020). Nilai normal MCV atau VER adalah 82-92 femtoliter (fl). Berdasarkan nilai MCV, anemia (kadar Hb rendah) dapat dibagi menjadi tiga, yaitu anemia mikrositik (MCV <80 fl), anemia normositik (MCV 80-100 fl) dan anemia makrositik (MCV >100 fl) (PAPDI, 2016).

Pasien TB paru yang mengalami inflamasi kronis bisa mengalami gangguan ketersediaan zat besi hingga gangguan respon eritropoietin yang bisa menyebabkan anemia infeksi kronis. Pada anemia penyakit kronis yang terjadi akibat inflamasi, gangguan utama yang terjadi adalah gangguan ketersediaan zat besi tanpa gangguan maturasi eritrosit sehingga nilai MCV bisa berada dalam batas normal (Hardiyanto dkk., 2018). Pada pasien TB paru yang sedang berobat dengan OAT (Obat Anti Tuberkulosis) bisa menurun ketika terjadi anemia pada fase awal pengobatan tetapi rata-rata memiliki kadar MCV dalam kisaran normal, terutama pada fase lanjutan terapi (Fadilah dkk., 2024).

2.4.5 *Mean Corpuscular Hemoglobin (MCH)*

Mean Corpuscular Hemoglobin (MCH) atau hemoglobin eritrosit rata-rata (HER) merupakan ukuran rata-rata jumlah hemoglobin yang terkandung dalam setiap sel darah merah, yang diperoleh dari perbandingan antara kadar hemoglobin dengan jumlah sel darah merah (RBC) (Suhandi dkk., 2020). Nilai normal MCV atau HER adalah 27-31 pikogram (pg) (PAPDI, 2016).

Nilai MCH menunjukkan perbedaan yang signifikan ketika dibandingkan antara sebelum dan setelah fase intensif pengobatan TB. Penderita TB paru yang belum mendapat pengobatan nilai MCH cenderung lebih rendah karena terjadi gangguan sintesis hemoglobin, tetapi setelah menjalani pengobatan OAT, indeks eritrosit bisa mengalami perubahan yang mendekati nilai normal (Kassa *et al.*, 2016).

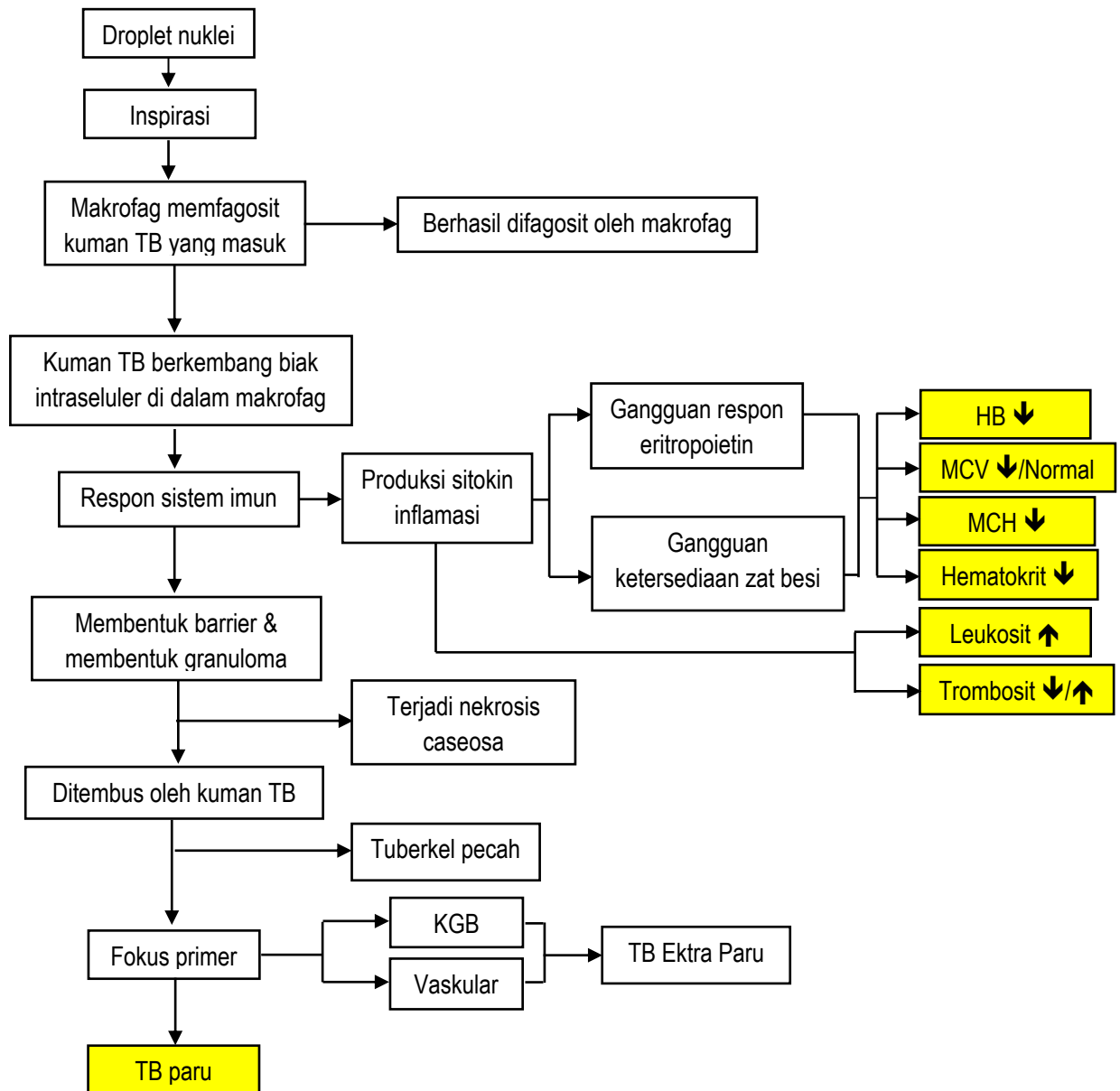
2.4.6 Hematokrit

Proporsi sel darah merah dalam 100 mililiter darah dikenal sebagai hematokrit. Jumlah sel darah merah dalam darah diukur dengan tes hematokrit. Pria biasanya memiliki nilai hematokrit

antara 40 dan 48 vol%, sedangkan wanita biasanya memiliki nilai antara 37 dan 43 vol% (PAPDI, 2016).

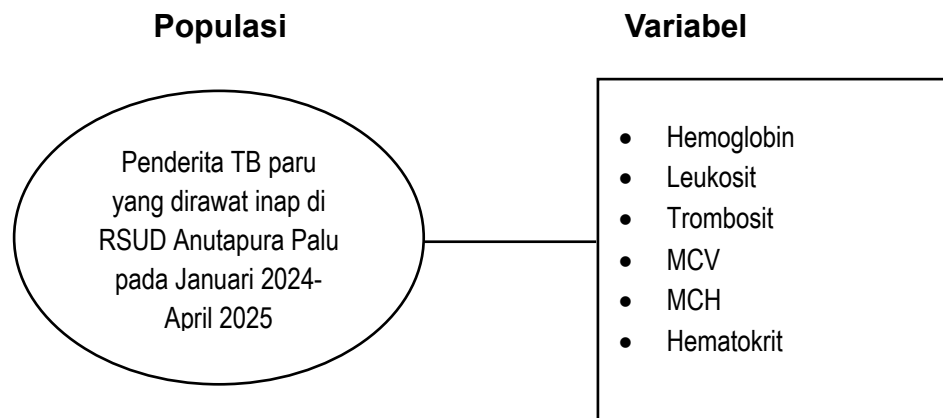
Penderita TB paru yang belum menjalani pengobatan bisa mengalami penurunan hematokrit. Penurunan hematokrit tersebut sebagian besar disebabkan oleh penurunan hemoglobin sebagai komponen utama penyusun darah (Sihombing dkk., 2025). Dalam pengobatan tuberkulosis, terdapat beberapa obat seperti Isoniazid dan Rifampisin yang dapat menyebabkan anemia hemolitik, sehingga bisa terjadi penurunan hematokrit pada fase awal pengobatan. Pada penderita TB yang telah menyelesaikan fase intensif, hematokrit bisa meningkat secara signifikan (Kassa *et al.*, 2016).

2.5 Kerangka Teori



Gambar 2.6 Kerangka Teori

2.6 Kerangka Konsep



Gambar 2.7 Kerangka Konsep

2.7 Definisi Operasional

Tabel 2.1 Definisi Operasional

NO	Variabel Penelitian	Definisi Operasional	Sumber	Hasil Ukur	Skala
1.	Jenis Kelamin	Jenis kelamin adalah ciri biologis yang diperoleh sejak lahir, yang tercatat pada rekam medik.	Rekam Medik	1. Laki-laki 2. Perempuan	Nominal
2.	Usia	Usia adalah lama hidup yang dihitung dari tahun kelahiran sampai saat dilakukan pemeriksaan, yang tercatat pada rekam medik.	Rekam Medik	Pemuda: 18-24 tahun Dewasa muda: 25-44 tahun Paruh baya/usia pertengahan: 45-59 tahun Lanjut usia: 60-74 tahun Lanjut usia tua: 75-89 tahun Lanjut usia sangat tua: ≥90 tahun	Ordinal
3.	Hemoglobin	Hemoglobin adalah komponen sel darah merah yang mengandung zat besi dan membawa oksigen dan karbon dioksida, yang diketahui berdasarkan data hasil laboratorium pasien yang diambil saat pertama masuk rawat inap pada rekam medik	Rekam Medik	Kategori sebagai berikut: Rendah: Lk: <14 gr/dl Pr: <12 gr/dl Normal: Lk: 14-18 gr/dl Pr: 12-16 gr/dl Tinggi: Lk: >18 gr/dl Pr: >16 gr/dl	Ordinal
4.	Leukosit	Leukosit adalah sel darah putih yang membantu tubuh melawan infeksi dan penyakit, yang diketahui berdasarkan data hasil laboratorium	Rekam Medik	Kategori sebagai berikut: Rendah: <5.000 sel/mm ³ Normal: 5.000 – 10.000 sel/mm ³ Tinggi: >10.000 sel/mm ³	Ordinal

		pasien yang diambil saat pertama masuk rawat inap pada rekam medik.			
5.	Trombosit	Trombosit adalah suatu sel dalam plasma darah yang memiliki bentukan yang kecil dan bundar yang berfungsi dalam proses pembekuan darah, yang diketahui berdasarkan data hasil laboratorium pasien yang diambil saat pertama masuk rawat inap pada rekam medik	Rekam Medik	Kategori sebagai berikut: Rendah: <150.000 μL Normal: 150.000 – 450.000 μL Tinggi: >450.000 μL	Ordinal
6.	<i>Mean Corpuscular Volume (MCV)</i>	<i>Mean Corpuscular Volume (MCV)</i> adalah ukuran atau volume rata-rata sel darah merah dalam tubuh, yang diketahui berdasarkan data hasil laboratorium pasien yang diambil saat pertama masuk rawat inap pada rekam medik.	Rekam Medik	Kategori sebagai berikut: Rendah: <82 femtoliter (fl) Normal: 82-92 femtoliter (fl) Tinggi: >92 femtoliter (fl)	Ordinal
7.	<i>Mean Corpuscular Hemoglobin (MCH)</i>	<i>Mean Corpuscular Hemoglobin (MCH)</i> adalah perkiraan jumlah atau berat rata-rata hemoglobin pada setiap sel darah merah dalam tubuh, yang diketahui berdasarkan data hasil laboratorium pasien yang diambil saat pertama masuk rawat inap pada rekam medik	Rekam Medik	Kategori sebagai berikut: Rendah: <27 pikogram (pg) Normal: 27-31 pikogram (pg) Tinggi: >31 pikogram (pg)	Ordinal
8 .	Hematokrit	Hematokrit adalah persentase sel darah merah dalam darah, yang diketahui berdasarkan data hasil laboratorium pasien yang diambil saat pertama masuk rawat inap pada rekam medik.	Rekam Medik	Kategori sebagai berikut: Rendah: Lk: <40 vol% Pr: <37 vol% Normal: Lk: 40-48 vol% Pr: 37-43 vol% Tinggi: Lk: >48 vol% Pr: >43 vol%	Ordinal

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Desain Penelitian

Penelitian ini menggunakan desain penelitian deskriptif dengan pendekatan *cross-sectional* dengan data sekunder melalui rekam medik penderita TB paru yang dirawat inap di RSUD Anutapura Palu untuk mengetahui profil hematologi pada penderita TB paru pada Januari 2024 – April 2025.

3.2 Waktu dan Tempat Penelitian

3.2.1 Waktu penelitian

Penelitian ini dilakukan dari tanggal 5 Juli 2025 sampai dengan pelaksanaan seminar hasil penelitian.

3.2.2 Waktu Pengambilan Data

Pengambilan data dilakukan pada tanggal 9 Oktober sampai tanggal 17 Desember 2025.

3.2.3 Tempat Penelitian

Penelitian ini dilakukan di ruangan rekam medik RSUD Anutapura Palu, Jalan Kangkung No.1. Donggala Kodi, Kecamatan Ulujadi, Kota Palu, Provinsi Sulawesi Tengah.

3.3 Instrumen Penelitian

3.3.1 Alat Penelitian

- a. Laptop
- b. Alat tulis
- c. SPSS 30.0

3.3.2 Bahan Penelitian

- a. Rekam Medik

3.4 Populasi dan Subjek Penelitian

3.4.1 Populasi Penelitian

Populasi dalam penelitian ini adalah semua pasien yang terdiagnosa TB paru yang dirawat inap dan tercatat dalam rekam medik di RSUD Anutapura Palu pada Januari 2024 – April 2025 yang berjumlah 130 penderita.

3.4.2 Subyek Penelitian

Subyek dalam penelitian ini adalah penderita TB paru yang dirawat inap di RSUD Anutapura Palu pada Januari 2024 – April 2025 yang memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi penelitian berjumlah 71 pasien.

3.5 Kriteria Penelitian

3.5.1 Kriteria Inklusi

Semua pasien yang terdiagnosa TB paru yang berusia > 17 tahun dan memiliki data laboratorium lengkap mengenai pemeriksaan hematologi berupa hemoglobin, leukosit, trombosit, MCV, MCH dan hematokrit pada Januari 2024 – April 2025.

3.5.2 Kriteria Eksklusi

- a. Pasien TB paru yang tidak memiliki data laboratorium lengkap mengenai pemeriksaan hematologi
- b. Pasien TB paru yang memiliki penyakit infeksi menular lainnya (HIV/AIDS, hepatitis)
- c. Pasien TB paru yang memiliki penyakit kronis lainnya (keganasan, CKD)

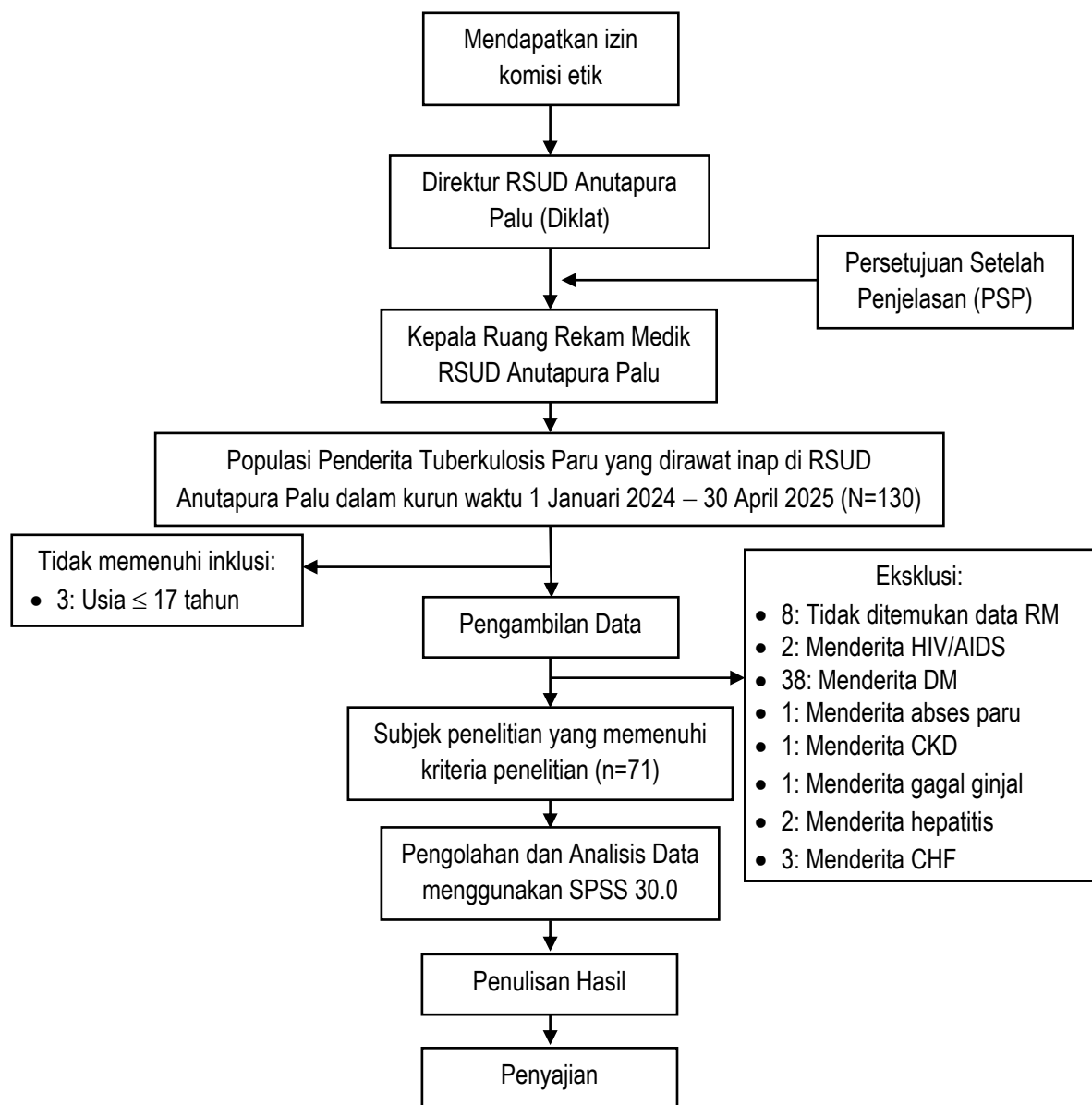
3.6 Besar Sampel

Besar sampel yang didapatkan pada penelitian ini yaitu 130 penderita, namun yang memenuhi kriteria penelitian sebanyak 71 sampel dari penderita TB paru yang dirawat inap di RSUD Anutapura Palu pada Januari 2024 - April 2025.

3.7 Cara Pengambilan Sampel

Pengambilan sampel dilakukan dengan menggunakan teknik *total sampling*, yaitu dengan mengambil semua jumlah rekam medis penderita TB paru yang dirawat inap di RSUD Anutapura Palu pada Januari 2024 – April 2025 yang memenuhi kriteria penelitian.

3.8 Alur Penelitian



Gambar 3.1 Alur Penelitian

3.9 Prosedur Penelitian

- 3.9.1 Mendapatkan izin dari komisi etik Fakultas Kedokteran Universitas Alkhairaat Palu
- 3.9.2 Peneliti meminta izin kepada direktur RSUD Anutapura Palu dengan memberikan penjelasan atau *informed consent* melalui diklat untuk dapat melihat dan mengambil data rekam medik pasien penderita TB paru
- 3.9.3 Peneliti bertemu dengan kepala ruangan rekam medik untuk menentukan subyek penelitian pada penderita TB paru yang sesuai dengan kriteria penelitian
- 3.9.4 Populasi penderita TB paru yang dirawat inap di RSUD Anutapura Palu pada Januari 2024 – April 2025 didapatkan sebanyak 130 penderita
- 3.9.5 Peneliti menyesuaikan populasi yang didapatkan berdasarkan kriteria inklusi dan mendapatkan 3 sampel tidak memenuhi kriteria inklusi karena penderita tersebut memiliki usia ≤ 17 tahun.
- 3.9.6 Peneliti melakukan pengambilan data dan mendapatkan 56 sampel tereksklusi karena tidak ditemukan data rekam medik pada 8 sampel, 2 sampel menderita HIV/AIDS, 38 sampel menderita diabetes melitus (DM), 1 sampel menderita abses paru, 1 penderita menderita *chronic kidney disease* (CKD), 1 sampel menderita gagal ginjal, 2 sampel menderita hepatitis dan 3 sampel menderita *congestive hearth failure* (CHF).
- 3.9.7 Peneliti mendapatkan subjek penelitian yang memenuhi kriteria penelitian sebanyak 71 penderita
- 3.9.8 Semua data yang telah terkumpul akan diinput dan dianalisis ke dalam komputer dalam bentuk tabel untuk diolah datanya menggunakan program SPSS 30.0
- 3.9.9 Setelah selesai analisis data, peneliti melakukan penyusunan hasil dan dipaparkan dalam seminar hasil

3.10 Analisis data dan Pengolahan Data

Analisis data yaitu analisis *univariat* menggunakan *software* SPSS 30.0 dan disajikan dalam bentuk deskriptif untuk mengetahui distribusi tuberkulosis paru berdasarkan kadar hemoglobin, jumlah leukosit, jumlah trombosit, nilai MCV, MCH dan nilai hematokrit. Analisis ini akan menampilkan distribusi frekuensi dan persentase dari setiap variabel tersebut.

3.11 Aspek Etik

Penelitian ini tidak memiliki implikasi etika karena:

1. Semua subjek atau hasil rekam medik pasien dalam penelitian ini adalah hasil yang langsung dilakukan oleh dokter spesialis paru dan dokter spesialis penyakit dalam.
2. Penelitian ini tidak memberikan dampak negatif dan juga merugikan karena hanya melihat hasil rekam medik pasien yang dirawat inap di RSUD Anutapura Palu.
3. Identitas pasien tidak akan tercantum pada lembar pengumpulan data, dan semua informasi akan disimpan dengan aman dan disampaikan secara anonim baik secara lisan maupun tertulis.
4. Penelitian ini tidak dipungut biaya dan akan bermanfaat untuk masyarakat umum dan juga untuk penelitian selanjutnya dalam beberapa waktu ke depan.

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan pada penderita TB paru yang dirawat inap di RSUD Anutapura Palu pada Januari 2024 sampai April 2025 didapatkan hasil distribusi tuberkulosis paru berdasarkan kadar hemoglobin, jumlah leukosit, jumlah trombosit, nilai MCV, MCH dan nilai hematokrit sebagai berikut:

Tabel 4.1 Karakteristik penderita TB paru yang dirawat inap di RSUD Anutapura Palu pada Januari 2024 – April 2025

Karakteristik Responden	Jumlah sampel (n)	Persentase (%)
Jenis Kelamin		
Laki-Laki	47	66,2
Perempuan	24	33,8
Usia		
Pemuda (18-24 tahun)	11	15,5
Dewasa muda (25-44 tahun)	21	29,6
Paruh baya/usia pertengahan (45-59 tahun)	22	31,0
Lanjut usia (60-74 tahun)	15	21,1
Lanjut usia tua (75-89 tahun)	2	2,8
Lanjut usia sangat tua (≥ 90 tahun)	0	0
Total	71	100,0

Berdasarkan tabel 4.1, distribusi frekuensi penderita TB paru berdasarkan jenis kelamin, yaitu laki-laki sebanyak 47 penderita (66,2%) dan perempuan sebanyak 24 penderita (33,8%). Berdasarkan distribusi usia responden, usia pemuda (18-24 tahun) sebanyak 11 penderita (15,5%), usia dewasa muda (25-44 tahun) sebanyak 21 penderita (29,6%), usia paruh baya atau usia pertengahan (45-59 tahun) sebanyak 22 penderita (31,0%), pada lanjut usia (60-74 tahun) sebanyak 15 penderita (21,1%), pada lanjut usia tua (75-89 tahun)

sebanyak 2 penderita (2,8%) dan tidak terdapat penderita pada kelompok lanjut usia sangat tua (≥ 90 tahun).

Tabel 4.2 Profil kadar hemoglobin penderita TB paru yang dirawat inap di RSUD Anutapura Palu pada Januari 2024 – April 2025 berdasarkan jenis kelamin

Hemoglobin	Jumlah sampel (n)	Persentase (%)
Laki-Laki		
Rendah (<14 gr/dl)	39	54,9
Normal (14-18 gr/dl)	8	11,3
Tinggi (>18 gr/dl)	0	0
Perempuan		
Rendah (<12 gr/dl)	21	29,6
Normal (12-16 gr/dl)	3	4,2
Tinggi (>16 gr/dl)	0	0
Total	71	100,0

Berdasarkan tabel 4.2, distribusi frekuensi kadar hemoglobin pada penderita laki-laki dengan kategori rendah (<14 gr/dl) didapatkan sebanyak 39 penderita (54,9%) dan kategori normal (14-18 gr/dl) sebanyak 8 penderita (11,3%) sedangkan kategori tinggi (>18 gr/dl) tidak terdapat pada penderita laki-laki.

Kadar hemoglobin berdasarkan jenis kelamin perempuan didapatkan kategori rendah (<12 gr/dl) dan normal (12-16 gr/dl) sebanyak 21 penderita (29,6%) dan 3 penderita (4,2%) dengan tidak ditemukannya kategori kadar hemoglobin di atas nilai 16 gr/dl.

Tabel 4.3 Profil jumlah leukosit penderita TB paru yang dirawat inap di RSUD Anutapura Palu pada Januari 2024 – April 2025

Leukosit	Jumlah sampel (n)	Persentase (%)
Rendah (<5.000 sel/mm ³)	1	1,4
Normal (5.000 – 10.000 sel/mm ³)	19	26,8
Tinggi (>10.000 sel/mm ³)	51	71,8
Total	71	100,0

Berdasarkan tabel 4.3, distribusi frekuensi sampel berdasarkan jumlah leukosit dengan kategori nilai rendah ($<5.000 \text{ sel/mm}^3$), normal ($5.000 - 10.000 \text{ sel/mm}^3$) dan tinggi ($>10.000 \text{ sel/mm}^3$) ditemukan berturut-turut yaitu 1 penderita (1,4%), 19 penderita (26,8%) dan 51 penderita (71,8%).

Tabel 4.4 Profil jumlah trombosit penderita TB paru yang dirawat inap di RSUD Anutapura Palu pada Januari 2024 – April 2025

Trombosit	Jumlah sampel (n)	Persentase (%)
Rendah ($<150.000 \mu\text{L}$)	1	1,4
Normal ($150.000 - 450.000 \mu\text{L}$)	53	74,6
Tinggi ($>450.000 \mu\text{L}$)	17	23,9
Total	71	100,0

Berdasarkan tabel 4.4, Pasien dengan jumlah trombosit rendah atau kurang dari $150.000 \mu\text{L}$ berjumlah 1 pasien (1,4%), pasien dengan jumlah trombosit normal atau antara 150.000 dan $450.000 \mu\text{L}$ berjumlah 53 pasien (74,6%), dan pasien dengan jumlah trombosit tinggi atau lebih dari $450.000 \mu\text{L}$ berjumlah 17 pasien (23,9%).

Tabel 4.5 Profil nilai *Mean Corpuscular Volume* (MCV) dan *Mean Corpuscular Hemoglobin* (MCH) penderita TB paru yang dirawat inap di RSUD Anutapura Palu pada Januari 2024 – April 2025

MCV	Jumlah sampel (n)	Persentase (%)
Rendah ($<82 \text{ femtoliter (fl)}$)	28	39,4
Normal ($82-92 \text{ femtoliter (fl)}$)	36	50,7
Tinggi ($>92 \text{ femtoliter (fl)}$)	7	9,9
Total	71	100,0
MCH		
Rendah ($<27 \text{ pikogram (pg)}$)	34	47,9
Normal ($27-31 \text{ pikogram (pg)}$)	31	43,7
Tinggi ($>31 \text{ pikogram (pg)}$)	6	8,5
Total	71	100,0

Berdasarkan tabel 4.5, distribusi frekuensi nilai MCV terhadap penderita yang memiliki nilai MCV <82 fl yaitu sebanyak 28 penderita (39,4%), penderita yang memiliki nilai MCV 82-92 fl sebanyak 36 penderita (50,7%) dan penderita yang memiliki nilai MCV >92 fl sebanyak 7 penderita (9,9%).

Berdasarkan tabel di atas, distribusi frekuensi berdasarkan nilai MCH didapatkan pada penderita yang memiliki nilai MCH rendah (<27 pg) sebanyak 34 penderita (47,9%), penderita yang memiliki nilai MCH normal (27-31 pg) sebanyak 31 penderita (43,7%) dan penderita yang memiliki nilai MCH tinggi (>31 pg) sebanyak 6 penderita (8,5%).

Tabel 4.6 Profil kadar hematokrit penderita TB paru yang dirawat inap di RSUD Anutapura Palu pada Januari 2024 – April 2025 berdasarkan jenis kelamin

Hematokrit	Jumlah sampel (n)	Persentase (%)
Laki-Laki		
Rendah (<40 vol%)	33	46,5
Normal (40-48 vol%)	14	19,7
Tinggi (>48 vol%)	0	0
Perempuan		
Rendah (<37 vol%)	19	28,8
Normal (37-43 vol%)	5	7,0
Tinggi (>43 vol%)	0	0
Total	71	100,0

Berdasarkan tabel 4.6, distribusi frekuensi berdasarkan nilai hematokrit pada penderita laki-laki terdapat 33 penderita (46,5%) yang memiliki kadar hematokrit rendah (<40 vol%), 14 penderita yang memiliki kadar nilai hematokrit normal (40-48 vol%) pada penderita laki-laki yang memiliki nilai hematokrit tinggi (>48 vol%) tidak ditemukan (0%).

Berdasarkan tabel 4.6, distribusi frekuensi berdasarkan nilai hematokrit pada penderita perempuan yang memiliki nilai hematokrit rendah (<37 vol%) ditemukan sebanyak 19 penderita (28,8%), pada

penderita perempuan yang memiliki nilai hematokrit normal (37-43 vol%) sebanyak 5 penderita (7,0%) dan pada penderita perempuan yang memiliki nilai hematokrit tinggi (>43 vol%) tidak ditemukan (0%).

4.2 Pembahasan

4.2.1 Distribusi Jenis Kelamin dan Usia pada Penderita TB Paru

Pada tabel 4.1, paling banyak pasien tuberkulosis paru yang dirawat di RSUD Anutapura Palu pada Januari 2024 – April 2025 adalah laki-laki. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Fraga dkk. (2021) yang melaporkan bahwa paling banyak penderita TB paru adalah laki-laki (67,64%), sedangkan perempuan (32,35%), begitu pula dengan penelitian yang dilakukan oleh Rahmawati dkk. (2022) yang mendapatkan persentase 61,5% dari total sampel penderita TB paru berjenis kelamin laki-laki, sedangkan 38,5% sampel berjenis kelamin perempuan (Rahmawati dkk., 2022).

Tingginya proporsi penderita laki-laki dapat dikaitkan dengan beberapa faktor risiko, seperti kebiasaan merokok, paparan lingkungan kerja serta mobilitas tinggi (Rahmawati dkk., 2022). Merokok diketahui dapat merusak sistem pertahanan mukosilier dan menurunkan imunitas paru, sehingga meningkatkan kerentanan terhadap infeksi *Mycobacterium tuberculosis* (Fraga dkk., 2021). Selain itu, faktor perilaku dan keterlambatan pencarian pengobatan pada laki-laki juga dapat berkontribusi terhadap tingginya angka perawatan inap (Sikumbang dkk., 2022).

Berdasarkan kelompok usia, mayoritas penderita berada pada kelompok usia paruh baya atau usia pertengahan (44-59 tahun) dan diikuti oleh kelompok usia dewasa muda (25-44 tahun). Hal ini sejalan dengan penelitian dari Latifah dkk. (2023) yang melaporkan bahwa penderita TB paru paling banyak berada pada rentang usia 26-59 tahun, begitu pula dengan

penelitian yang dilakukan oleh Saraswati dkk. (2022) yang menunjukkan bahwa pada penderita TB paru didapatkan presentase 60,3% dari total sampel berada pada usia dewasa muda (25-44 tahun) dan usia pertengahan (45-59 tahun), sedangkan 39,7% sampel adalah lanjut usia (≥ 60 tahun) (Saraswati dkk., 2022).

Hal ini menunjukkan bahwa TB paru lebih banyak terjadi pada usia produktif. Pada usia ini, seseorang bisa lebih cenderung stres, sering begadang dan kurang istirahat akibat banyaknya aktivitas fisik yang menyebabkan melemahnya sistem daya tahan tubuh sehingga lebih mudah terpapar MTB (Saraswati dkk., 2022). Usia ini juga merupakan kelompok dengan aktivitas sosial dan ekonomi yang tinggi, sehingga risiko terpapar MTB juga lebih besar (Latifah dkk., 2023). Selain itu, tekanan pekerjaan, status gizi dan faktor komorbid pada usia produktif juga dapat mempengaruhi daya tahan tubuh terhadap infeksi (Saraswati dkk., 2022). Meskipun proporsi lansia lebih rendah dibandingkan usia dewasa dan usia pertengahan, kelompok ini tetap memiliki risiko tinggi mengalami komplikasi akibat penurunan sistem imun secara fisiologis. Pada lansia, infeksi TB seringkali disertai penyakit penyerta atau penyakit kronis lainnya yang dapat memperburuk kondisi klinis (Fraga dkk., 2021).

Perlu diketahui bahwa penelitian ini bersifat deskriptif dan tidak untuk menganalisis hubungan maupun menguji pengaruh antarvariabel, sehingga tidak dapat disimpulkan bahwa faktor-faktor tersebut secara langsung mempengaruhi kejadian TB paru.

4.2.2 Profil Kadar Hemoglobin Penderita TB Paru

Pada tabel 4.2, mayoritas pasien tuberkulosis paru yang dirawat di RSUD Anutapura Palu pada Januari 2024 – April 2025 memiliki kadar hemoglobin rendah, yaitu <14 gr/dl pada laki-laki dan <12 gr/dl pada perempuan. Hal ini sejalan dengan penelitian dari Sihombing dkk. (2025) yang melaporkan bahwa hasil pemeriksaan darah pada penderita TB paru terjadi penurunan hemoglobin (58,1%), begitu pula dengan penelitian yang dilakukan oleh Maulidiyanti (2020) yang menunjukkan hasil pemeriksaan kadar hemoglobin pada penderita TB paru didapatkan persentase 33,4% dari total sampel yang memiliki kadar hemoglobin dalam batas normal, sedangkan 66,6% sampel memiliki kadar hemoglobin di bawah nilai normal (Maulidiyanti, 2020).

Penurunan kadar hemoglobin ini terjadi karena proses infeksi dan peradangan kronis pada penderita TB paru yang dapat menyebabkan disregulasi homeostasis besi dan gangguan respon eritropoietin (Djami dkk., 2025).

Saat terjadi infeksi TB paru, induksi fase akut oleh makrofag menyebabkan pelepasan sitokin proinflamasi, seperti TNF- α , interleukin 1 (IL-1) dan interleukin 6 (IL-6). Interleukin 1 (IL-1) akan berperan dalam menurunkan penyerapan zat besi melalui penekanan proses eritropoiesis (Tiu *et al.*, 2025). Selain itu, IL-1 juga mengaktivasi sel monosit dan makrofag yang meningkatkan pengambilan zat besi dari sirkulasi guna melawan patogen, sehingga zat besi dialihkan ke proses inflamasi (Hardiyanti dkk., 2018).

Sementara itu, IL-6 menyebabkan terjadinya hipoferemia atau penurunan kadar zat besi dalam darah dengan menghambat pelepasan cadangan besi dari jaringan ke dalam sirkulasi. Dalam prosesnya, *hepcidin* yang merupakan

hormon pengatur utama metabolisme besi diproduksi untuk menghambat ferroportin, yaitu protein transpor besi yang terdapat pada duodenum, sehingga zat besi tidak dibebaskan ke sirkulasi dan menyebabkan berkurangnya ketersediaan zat besi untuk *eritropoiesis* (Hardiyanti dkk., 2018).

Pada kondisi peradangan kronik, terjadi peningkatan TNF- α yang berperan dalam menghambat *Friend of GATA-1* (FOG-1), yaitu kofaktor penting pemicu fungsi dari GATA-1. Gangguan fungsi FOG-1 menyebabkan aktivitas GATA-1, yaitu faktor transkripsi yang mengontrol diferensiasi dan pematangan sel progenitor darah, menjadi tidak optimal dan membuat terjadinya resistansi respon eritropoietin (Hardiyanti dkk., 2018).

4.2.3 Profil Jumlah Leukosit Penderita TB Paru

Pada tabel 4.3, jumlah leukosit pada penderita TB paru yang dirawat inap di RSUD Anutapura Palu pada Januari 2024 hingga April 2025 paling banyak memiliki jumlah leukosit tinggi, yaitu >10.000 sel/mm³. Hal ini sejalan dengan penelitian dari Shah *et al.* (2022) yang melaporkan bahwa hasil pemeriksaan darah pada penderita TB paru terjadi peningkatan leukosit pada 53% kasus, sedangkan 43% kasus menunjukkan jumlah leukosit normal dan 4% kasus mengalami penurunan leukosit. Begitu pula dengan penelitian yang dilakukan oleh Puspitasari dkk. (2025) yang menunjukkan hasil pemeriksaan jumlah leukosit pada penderita TB paru didapatkan 27% kadar leukosit normal dan 73% memiliki jumlah leukosit tinggi (Puspitasari dkk., 2025).

Kondisi ini dapat terjadi akibat infeksi pada penderita TB paru yang memicu leukosit berfungsi sebagai respon imun tubuh. Leukosit membantu tubuh melawan infeksi seperti

Mycobacterium tuberculosis dan patogen infeksius lainnya (Sihombing dkk., 2025). Jumlah leukosit akan meningkat sepanjang proses ini saat tubuh berusaha memperbaiki kerusakan jaringan yang disebabkan oleh infeksi. Oleh karena itu, mekanisme yang mendorong produksi leukosit untuk meningkatkan jumlahnya dalam rangka mendukung perlawanan infeksi akan dimulai sepanjang fase infeksi. Peningkatan leukosit ini adalah salah satu tanda bahwa infeksi telah terjadi (Puspitasari dkk., 2025).

4.2.4 Profil Jumlah Trombosit Penderita TB Paru

Tabel 4.4 menunjukkan jumlah trombosit pada penderita TB paru yang dirawat inap di RSUD Anutapura Palu pada Januari 2024 hingga April 2025 paling banyak memiliki jumlah trombosit normal, yaitu 150.000 – 450.000 μ L. Hal ini konsisten dengan penelitian oleh Kalma dkk. (2019), yang menemukan bahwa pemeriksaan darah pada individu dengan tuberkulosis paru menunjukkan jumlah trombosit normal yang lebih besar dibandingkan dengan jumlah trombosit di atas normal (trombositosis) dan di bawah normal (trombositopenia). Selain itu, trombositosis reaktif bisa ditemukan dalam sejumlah situasi klinis termasuk penyakit TB paru. Namun, tidak semua TB paru menyebabkan trombositosis reaktif (Kalma dkk., 2019).

Trombositosis reaktif merupakan suatu kondisi di mana jumlah trombosit meningkat karena respon terhadap infeksi, penyakit atau obat-obatan tertentu. Pada penderita tuberkulosis paru terjadi proses inflamasi kronis yang bersifat sistemik, ditandai dengan perubahan infiltrasi seluler, sehingga dapat menyebabkan peningkatan jumlah trombosit atau trombositosis reaktif. Namun, trombosit lebih utama berperan dalam inflamasi akut menghasilkan mediator inflamasi, sehingga pada

penderita tuberkulosis paru yang mengalami inflamasi kronis, jumlah trombosit dapat tetap berada dalam batas normal (Kumar *et al.*, 2019).

4.2.5 Profil Nilai *Mean Corpucular Volume* (MCV) Penderita TB Paru

Pada tabel 4.5, nilai MCV pada penderita TB paru yang dirawat inap di RSUD Anutapura Palu pada Januari 2024 hingga April 2025 paling banyak memiliki nilai MCV normal, yaitu 82 – 92 fl. Hal ini sejalan dengan penelitian dari Kristianingsih dkk. (2024) yang melaporkan bahwa hasil pemeriksaan darah pada penderita TB paru didapatkan 60% nilai MCV normal. Temuan lain diperoleh dari penelitian yang dilakukan oleh Fadilah dkk. (2024) yang menunjukkan hasil pemeriksaan nilai MCV penderita TB paru didapatkan 65% penderita memiliki nilai MCV normal dan 35% penderita yang mengalami nilai MCV rendah (Fadilah dkk., 2024).

Tuberkulosis paru merupakan penyakit inflamasi kronis yang dapat menyebabkan defisiensi zat besi dan gangguan sintesis hemoglobin, sehingga penderita tuberkulosis paru dapat ditemukan nilai MCV yang relatif rendah. Namun, nilai MCV pada penderita penyakit kronis seperti TB paru tidak selalu rendah, dalam beberapa kasus seperti pada penelitian ini, nilai MCV didapatkan lebih banyak yang berada dalam batas normal. Hal ini terjadi akibat anemia penyakit kronis. Meskipun terdapat gangguan ketersediaan zat besi karena peningkatan kadar *hepcidin*, proses maturasi dan ukuran eritrosit tidak terganggu, sehingga nilai MCV berada dalam batas normal (normositik) (Hadiyanto dkk., 2018).

4.2.6 Profil Nilai *Mean Corpuscular Hemoglobin* (MCH) Penderita TB Paru

Pada tabel 4.5, kadar MCH pada penderita TB paru yang dirawat inap di RSUD Anutapura Palu pada Januari 2024 hingga April 2025 paling banyak memiliki kondisi MCH rendah, yaitu <27 pg. Hal ini sejalan dengan penelitian dari Shah *et al.* (2022) yang melaporkan bahwa hasil pemeriksaan darah pada penderita TB paru terdapat 52% penderita dari total sampel mengalami anemia mikrositik hipokromik yang menandakan bahwa penderita tersebut memiliki nilai MCH rendah. Namun, hal ini bertolak belakang dengan penelitian yang dilakukan oleh Fadilah dkk. (2024) yang melaporkan bahwa hasil pemeriksaan darah pada penderita TB paru didapatkan 58% penderita dari total sampel memiliki nilai MCH normal dan 42% penderita memiliki nilai MCH rendah (Fadilah dkk., 2024).

Nilai MCH yang rendah pada penderita TB paru bisa terjadi karena hasil dari peradangan kronis akibat gangguan sintesis hemoglobin dan berdampak pada nilai MCH yang ikut menurun (Kristianingsih dkk., 2024). Penurunan nilai MCH juga biasanya terjadi pada defisiensi besi. Berkurangnya cadangan zat besi pada penderita TB paru bisa terjadi akibat respon inflamasi tubuh yang akan menyebabkan eritropoiesis tertekan, sehingga zat besi dalam tubuh akan berkurang (Faradita dkk., 2022).

4.2.7 Profil Kadar Hematokrit Penderita TB Paru

Tabel 4.6 pada penelitian ini menunjukkan gambaran kadar hematokrit pada penderita TB paru yang dirawat inap di RSUD Anutapura Palu pada Januari 2024 hingga April 2025 mayoritas memiliki kadar hematokrit rendah, yaitu <40 vol% pada laki-laki dan <37 vol% pada perempuan. Hal ini konsisten

dengan penelitian oleh Sihombing dkk. (2025), yang menemukan bahwa 61% pasien dalam keseluruhan sampel memiliki kadar hematokrit rendah menurut temuan tes darah pada pasien TB paru. Demikian pula, penelitian Kristianingsih dkk. (2024) yang meneliti kadar hematokrit pasien tuberkulosis paru, menemukan bahwa 44% pasien memiliki kadar hematokrit rendah berdasarkan keseluruhan sampel (Kristianingsih dkk., 2024).

Kondisi hematokrit rendah dapat disebabkan oleh TNF- α , IL-6, dan sitokin lain yang dihasilkan oleh monosit yang teraktivasi dan menekan produksi eritropoietin yang menyebabkan anemia pada pasien TB paru (Firdayanti dkk., 2024). Peningkatan IL-6 juga merangsang sintesis *hepcidin* di hati yang menyebabkan absorpsi besi di usus serta pelepasan besi dari cadangan jaringan menurun. Akibatnya, ketersediaan besi untuk eritropoiesis berkurang meskipun cadangan besi total masih adekuat. Kombinasi gangguan tersebut dapat menyebabkan penurunan produksi dan massa eritrosit total yang secara klinis tampak sebagai penurunan kadar hematokrit pada penderita TB paru (Ganz, 2019).

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian mengenai profil hematologi pada penderita TB paru yang dirawat inap di RSUD Anutapura Palu pada Januari 2024 – April 2025, maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

- a. Karakteristik penderita TB paru yang dirawat inap di RSUD Anutapura Palu pada Januari 2024 hingga April 2025 paling banyak berjenis kelamin laki-laki dan berada pada kelompok usia dewasa.
- b. Kadar hemoglobin pada penderita TB paru yang dirawat inap di RSUD Anutapura Palu pada Januari 2024 hingga April 2025 berdasarkan jenis kelamin paling banyak memiliki kadar hemoglobin rendah, yaitu sebanyak 39 penderita laki-laki dan 21 penderita perempuan.
- c. Jumlah leukosit pada penderita TB paru yang dirawat inap di RSUD Anutapura Palu pada Januari 2024 hingga April 2025 paling banyak memiliki jumlah leukosit tinggi, yaitu sebanyak 51 penderita.
- d. Jumlah trombosit pada penderita TB paru yang dirawat inap di RSUD Anutapura Palu pada Januari 2024 hingga April 2025 paling banyak memiliki jumlah trombosit normal, yaitu sebanyak 53 penderita.
- e. Nilai MCV pada penderita TB paru yang dirawat inap di RSUD Anutapura Palu pada Januari 2024 hingga April 2025 paling banyak memiliki nilai MCV normal, yaitu 36 penderita.
- f. Nilai MCH pada penderita TB paru yang dirawat inap di RSUD Anutapura Palu pada Januari 2024 hingga April 2025 paling banyak memiliki nilai MCH rendah, yaitu sebanyak 34 penderita.
- g. Kadar hematokrit pada penderita TB paru yang dirawat inap di RSUD Anutapura Palu pada Januari 2024 hingga April 2025

berdasarkan jenis kelamin paling banyak memiliki kadar hematokrit rendah, yaitu sebanyak 33 penderita laki-laki dan 19 penderita perempuan.

5.2 Keterbatasan Penelitian

Penelitian ini memiliki beberapa keterbatasan yang perlu diperhatikan. Penelitian ini menggunakan data sekunder yang bersumber dari rekam medik pasien, sehingga peneliti tidak dapat mengontrol secara langsung kelengkapan data yang tersedia. Ketergantungan pada data rekam medik memungkinkan adanya variabel yang tidak tercatat secara lengkap atau tidak terdokumentasi dengan baik yang dapat mempengaruhi kelengkapan informasi dalam penelitian ini. Selain itu, desain penelitian yang digunakan adalah penelitian deskriptif dengan pendekatan *cross-sectional*, sehingga data yang diperoleh hanya menggambarkan kondisi responden pada satu periode waktu tertentu dan tidak dapat menjelaskan hubungan sebab akibat maupun perubahan kondisi pasien secara longitudinal.

5.3 Saran

Berdasarkan hasil penelitian dan kesimpulan di atas, maka saran yang dapat diberikan adalah sebagai berikut:

a. Bagi Instansi Kesehatan

Hasil penelitian ini diharapkan pelayanan penderita TB paru, khususnya dalam pemanfaatan pemeriksaan hematologi sebagai bagian dari evaluasi kondisi klinis pasien. Profil hematologi dapat digunakan sebagai data pendukung untuk pemantauan perjalanan penyakit, respon penyakit serta deteksi dini komplikasi yang mungkin terjadi selama pengobatan TB paru.

b. Bagi Tenaga Kesehatan

Berdasarkan hasil penelitian ini, tenaga kesehatan disarankan untuk melakukan skrining anemia secara rutin pada

pasien TB paru yang baru masuk pelayanan kesehatan. Hal ini bertujuan untuk mendeteksi secara dini kemungkinan terjadinya anemia, sehingga dapat segera dilakukan penatalaksanaan yang tepat, baik melalui edukasi terkait pemenuhan nutrisi maupun terapi farmakologis yang sesuai.

c. Bagi Institusi Pendidikan

Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi referensi ilmiah bagi institusi pendidikan, khususnya Fakultas Kedokteran dalam pengembangan bahan ajar pada bidang patologi klinik, penyakit infeksi dan ilmu penyakit dalam.

d. Bagi Masyarakat

Penelitian ini diharapkan dapat meningkatkan pemahaman masyarakat mengenai dampak TB paru, sehingga bisa meningkatkan perhatian masyarakat terhadap pemenuhan nutrisi yang seimbang, terutama asupan zat besi dan nutrisi penting lainnya untuk mencegah terjadinya anemia, serta meningkatkan daya tahan tubuh terhadap penyakit infeksi, termasuk TB paru.

e. Bagi Mahasiswa

Diharapkan studi ini akan menjadi sumber bagi mahasiswa kedokteran untuk memahami hubungan antara perubahan profil hematologi dan penyakit infeksi kronis, khususnya tuberkulosis paru.

f. Bagi Peneliti Selanjutnya

Peneliti selanjutnya disarankan mengikutsertakan parameter lain seperti Laju Endap Darah (LED) atau CRP untuk memperoleh gambaran respon inflamasi yang lebih komprehensif. Selain itu, variabel riwayat vaksinasi *Bacillus Calmette-Guérin* (BCG) juga perlu dipertimbangkan sebagai salah satu faktor yang dapat mempengaruhi kondisi klinis maupun respon imun terhadap MTB.

DAFTAR PUSTAKA

- Aliviameita, A. & Puspitasari, 2024, *Pemeriksaan Hematologi Rutin*, Sidoarjo: UMSIDA Press.
- Dinas Kesehatan Provinsi Sulawesi Tengah, 2024.
- Djami, Supriati W., Djuma, Agustina W., Kambuno, Norma T., Wuan, Adrianus O., Astuti A., & Rantesalu A, 2025, *Profil Hematologi Darah Penderita Tuberkulosis Paru*, Jakarta: PT Bukuloka Literasi Bangsa.
- Djasang, S & Hadijah, S, 2022, 'Kadar Hemoglobin Pada Penderita Tuberkulosis Paru Yang Mengonsumsi Obat Anti Tuberkulosis', *Jurnal Media Analisis Kesehatan*, vol. 12, no. 1.
- Fadilah, N., Saputri, M. J., & Yusran, D. I, 2024, 'Gambaran Indeks Eritrosit pada Penderita Tuberkulosis Paru yang Mendapat Terapi Obat Anti Tuberkulosis di Puskesmas Wonorejo Kota Samarinda: *Description Of Erythrocyte Index In Patients With Pulmonary Tuberculosis Receiving Anti Tuberculosis Medication At Wonorejo Health Center, Samarinda City*', *Borneo Journal of Medical Laboratory Technology*, vol. 7, no. 1, hh. 575–583, dilihat 15 Juli 2025, <<https://doi.org/10.33084/bjmlt.v7i1.7562>>
- Faradita, F.F., Kasimo, E.R. & Sanjaya, R.K, 2022, 'Gambaran MCV dan MCH pada penderita tuberkulosis paru di RSUD Gambiran Kota Kediri', *JUMAKES: Jurnal Mahasiswa Kesehatan*, vol. 4, no. 2 , hh. 103–110.
- Firdayanti, Susanti & Nurmina, 2024, '*Hematological profile of anemia markers in tuberculosis patients with treatment at Puuwatu Health Center, Kendari City*', *Journal of Nursing and Health*, vol. 9, no. 2, hh. 203–210.
- Fraga, A.D.S.S., Oktavia, N. & Mulia, R.A, 2021, 'Evaluasi penggunaan obat anti tuberkulosis pasien baru tuberkulosis paru di Puskesmas Oebobo Kupang tahun 2020', *Jurnal Farmagazine*, vol. 8, no. 1, hh. 17–24. doi: 10.47653/farm.v8i1.530.
- Ganz, T, 2019, '*Anemia of inflammation*', *The New England Journal of Medicine*, vol. 381, no. 12, hh. 1148–1157, dilihat 18 Januari 2026, <<https://doi:10.1056/NEJMra1804281>>.
- Hadiyanto, J.N., Gracia, M., Cahyadi, A. & Steffanus, M, 2018, 'Anemia penyakit kronis. Jurnal Ikatan Dokter Indonesia', *J Indon Med Assoc*, vol. 68, no. 10, hh. 443–449.
- Hoffbrand, A.V. Chowdary, P., Collins, G.P. & Loke, J., 2024, *Hoffbrand's essential haematology (ninth ed)*, Chichester: Wiley-Blackwell.
- Isbaniah, F., Burhan, E., Sinaga, B. Y., Behtri, D., Handayani, D., Agustin, H., Artika, I. N., Aphridasari, J., Lasmaria, R., & Sugiri, Y. J. R, 2021, *Pedoman Diagnosis Dan Penatalaksanaan Di Indonesia*, Perhimpunan Dokter Paru Indonesia.

- Jameson, J. L, 2018, *Harrison's principles of internal medicine (Twentieth edition)*. McGraw-Hill Education.
- Kalma, K., Rafika, R., & Bahctiar, A. R, 2019, '*Platelet And Hemoglobin Concentration In Tuberculosis Patients With Anti-Tuberculosis Medication*', *Jurnal Media Analis Kesehatan*, vol. 10, no. 2, hh. 143, dilihat 20 April 2025, <<https://doi.org/10.32382/mak.v10i2.1302>>
- Kassa, E., Enawgaw, B., Gelaw, A., & Gelaw, B, 2016, '*Effect of anti-tuberculosis drugs on hematological profiles of tuberculosis patients attending at University of Gondar Hospital, Northwest Ethiopia*', *BMC Hematology*, vol. 16, no. 1, hh. 1, dilihat 20 April 2025, <<https://doi.org/10.1186/s12878-015-0037-1>>
- Kementrian Kesehatan, 2025, *Data Kondisi TBC di Indonesia*. Kementrian Kesehatan Republik Indonesia, dilihat 13 April 2025, <<https://www.tbindonesia.or.id/pustaka-tbc/data-kondisi-tbc/>>
- Kementrian Kesehatan, 2024, *Perbedaan TBC Paru dan TBC Extra Paru: Panduan Lengkap Untuk Memahami Kedua Kondisi*. Kementrian Kesehatan Republik Indonesia, dilihat 17 April 2025, <<https://www.tbindonesia.or.id/perbedaan-tbc-paru-dan-tbc-extra-paru-panduan-lengkap-untuk-memahami-kedua-kondisi/>>
- Kemenkes, 2020, *Pedoman Nasional Pelayanan Kedokteran: Tata Laksana Tuberculosis*. Kementrian Kesehatan Republik Indonesia.
- Kristianingsih, Y., Rahayu, C., Prakoso, A. & Pratiwi, C.D, 2024, 'Gambaran indeks eritrosit pada penderita tuberkulosis paru di Rumah Sakit Umum Mary Cileungsi Bogor', *Anakes: Jurnal Ilmiah Analis Kesehatan*, vol. 10, no. 2, hh. 188–196.
- Kumar, V., Abbas, A. K., & Aster, J. C, 2019, *Robbins & Cotran Pathologic Basis of Disease (tenth edition)*. Elsevier.
- Kurniaji, I., Rudiyanto, W. & Windarti, I, 2023, 'Anemia pada pasien tuberkulosis', *Medula*, vol. 13, no. 1, hh. 42–46, dilihat 13 Januari 2026, <<https://doi.org/10.53089/medula.v13i1.592>>
- Latifah, R., Zakiyah., Sari, S.M. & Astiwar, E.M., 2023, 'Gambaran karakteristik penderita TB paru klinis di RS YARSI periode Januari 2021–Desember 2022 dan tinjauannya menurut pandangan Islam', *Junior Medical Journal*, vol. 2, no. 4, hh.546–553.
- Lestari, A. I, 2019, '*Different Amount Of Thrombocytes On Blood Storage For 24 Hours In Room And Refrigerator*', *Journal of Vocational Health Studies*, vol. 3, no. 2, hh. 59, dilihat 21 April 2025, <<https://doi.org/10.20473/jyhs.V3.I2.2019.59-62>>
- Marvellini, R. Y., & Izaak, R. P, 2021, 'Gambaran Radiografi Foto Thorax Penderita Tuberkulosis Pada Usia Produktif Di Rsud Pasar Minggu Periode Juli 2016

- Sampai Juli 2017', *Jurnal Kedokteran Universitas Palangka Raya*, vol. 9, no. 1, hh. 1219–1223, dilihat 20 April 2025, <<https://doi.org/10.37304/jkupr.v9i1.2860>>
- Maulidiyanti, E. T. S, 2020, 'Status Kadar Hemoglobin Dan Jenis Leukosit Pada Pasien TB Paru Di Surabaya', *The Journal Of Muhammadiyah Medical Laboratory Technologist*, vol. 3, no. 1, hh. 53, dilihat 23 April 2025, <<https://doi.org/10.30651/jmlt.v3i1.4013>>
- PAPDI, 2016, *Kegawatdaruratan Penyakit Dalam (Emergency in Internal Medicine)*, Perhimpunan Dokter Spesialis Penyakit Dalam Indonesia.
- 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: Media Ilmiah Analis Kesehatan*, vol. 10, no. 1, hh. 7–11, dilihat 13 Januari 2026, <<https://doi.org/10.53861/jmed.v10i1.591>>
- Rahmawati, A.N., Vionalita, G., Mustikawati, I.S. & Handayani, R, 2022, 'Faktor-faktor yang berhubungan dengan kejadian tuberkulosis paru pada usia produktif di Puskesmas Kecamatan Pasar Minggu tahun 2021', *Jurnal Kesehatan Masyarakat (e-Journal)*, vol. 10, no. 5, hh. 570–578. doi: 10.14710/jkm.v10i5.35178.
- Rk, C. R. N., & Mardina, V, 2019, 'Pemeriksaan Jumlah Leukosit, Laju Endap Darah Dan Bakteri Tahan Asam (Bta) Pada Pasien Penyakit Tuberculosis Paru Di RSUD Langsa', *Jurnal Biologica Samudra*, vol. 1, no. 2.
- Rohini, K., Surekha Bhat, M., Srikumar, P. S., & Mahesh Kumar, A, 2020, 'Assessment of Hematological Parameters in Pulmonary Tuberculosis Patients', *Indian Journal of Clinical Biochemistry*, vol. 31 no. 3, hh. 332–335, dilihat 13 April 2025, <<https://doi.org/10.1007/s12291-015-0535-8>>
- Rosita, L., Cahya Pramana, A.A. & Arfira, F.R., 2019. *Hematologi Dasar*. Yogyakarta: Universitas Islam Indonesia.
- Rumah Sakit Umum Daerah Anutapura Palu, 2024, *Profil RSUD Anutapura Palu Tahun 2023*, Sulawesi Tengah
- Rumah Sakit Umum Daerah Anutapura Palu, 2025, *Jumlah Pasien Tuberculosis Paru Pada Januari 2024 sampai April 2026*, Sulawesi Tengah.
- Safitri, R. N., Hadi, W. S., & Astuti, T. D, 2024, 'Gambaran Kadar Hemoglobin Dan Leukosit Pasien Tuberkulosis Paru Yang Mendapat Terapi Obat Anti Tuberkulosis Di Rumah Sakit X', *Jurnal Kesehatan Tambusai*, vol. 5, no. 4, hh. 10841–10854, dilihat 20 April 2025, <<https://doi.org/10.31004/jkt.v5i4.34626>>
- Sari, G. K., Sariffudin & Setyawati, T, 2022, 'Tuberkulosis Paru Post WODEC Pleural Efusion: Laporan Kasus', *Jurnal Medical Profession (Medpro)*, vol. 4, no. 2, hh. 174-182.

- Saraswati, F., Murfat, K.Z., Rasfayanah, Wiriansya, E.P., Akib, M.N.R., Rusman & Latief, R, 2022, 'Karakteristik penderita tuberkulosis paru yang relaps di RS Ibnu Sina Makassar', *Fakumi Medical Journal (Jurnal Mahasiswa Kedokteran)*, vol. 2, no. 5, hh. 319–328.
- Shah, A.R., Desai, K.N. & Maru, A.M, (2022, 'Evaluation of hematological parameters in pulmonary tuberculosis patients', *Journal of Family Medicine and Primary Care*, vol. 11, no. 8, hh. 4424–4428, dilihat 13 Januari 2026, <doi:10.4103/jfmpe.jfmpe_2451_21>
- Sihombing, J. R., Sipahutar, G. M. C., Sipahutar, N. E. R., Simanjuntak, R. C., & Suhartomi, 2025, 'Routine Hematology Findings in Pulmonary Tuberculosis Cases at Regional General Hospital of Dr. Pirngadi, Medan, Indonesia', *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, vol. 11, no. 2, hh. 310–318, dilihat 25 April 2025, <<https://doi.org/10.29303/jppipa.v11i2.10370>>
- Sitanggang, E. J., & Sihombing, J. R, 2023, 'Gambaran Profil Hematologi Rutin Pasien TB Paru Sebelum dan Sesudah Pengobatan dengan Obat Antituberkulosis', *Nommensen Journal of Medicine*, vol. 9, no. 1, hh. 65–69, dilihat 13 April 2025, <<https://doi.org/10.36655/njm.v9i1.1263>>
- Suhandi, C., Fatah, A. L., Krisman, M., Silvia, N., Atusholihah, A., Prayoga, R. R., Fadhilah, E., Berliana, N., Destiani, D. P., Sinuraya, R. K., & Wicaksono, I. A, 2020, 'Hubungan Tingkat Stres Terhadap Nilai Mcv, Mch, Dan Mchc Melalui Pendekatan Indeks Eritema Pada Manusia Dengan Rentang Umur 19-22 Tahun', *Farmaka*, vol. 18, no. 3.
- Tiu, D. N., Siddiqi, S. M. F. M. S. A., & Ranjan, R, 2025, 'Hematological changes in pulmonary tuberculosis: Focus on anemia, disease severity, and therapeutic implications', *Cureus*, vol. 17, no. 6, dilihat pada 13 Januari 2026, <e86550. <https://doi.org/10.7759/cureus.86550>>
- Usman, J. I. S., Hasan, A., & Fauzi, A. Z, 2024, 'Analysis Of Hematological Profiles In Tuberculosis Patients In The Working Area Of The Kendari City Health Service', *The Journal Of Medical Laboratory*, vol. 12, no. 1.
- Widodo, Purlinda, D. E., & Riadi A, 2022, *Dasar-Dasar Mycobacterium Tuberculosis*, Pustaka Rumah Cinta, Magelang.
- World Health Organization (WHO), 2022, 'Tuberculosis', *World Health Organization South-East Asia*, dilihat 13 April 2025, <<https://www.who.int/indonesia/news/campaign/tb-day-2022/fact-sheets>>

LAMPIRAN

Lampiran 2. Daftar Tim Penelitian

Susunan Tim Peneliti

No	Nama	Kedudukan dalam Penelitian	Keahlian
1.	Nabilla Nur Andjani	Peneliti Utama	Mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Alkhairaat Palu
2.	dr. Suriyanti, M.Kes., Sp.PK	Pembimbing 1	Dosen Spesialis Patologi Klinik, Magister Kesehatan dan Dosen Fakultas Kedokteran Universitas Alkhairaat Palu
3.	dr. Andi Ita Maghfirah, Sp.PK	Pembimbing 2	Dosen Spesialis Patologi Klinik dan Dosen Fakultas Kedokteran Universitas Alkhairaat Palu

Lampiran 3. Daftar Riwayat Hidup Peneliti

Biodata Peneliti Utama**A. Identitas Diri**

1	Nama Lengkap (dengan gelar)	Nabilla Nur Andjani
2	Tempat dan Tanggal Lahir	Luwuk, 12 Mei 2003
3	<i>E-mail</i>	nabillaadzani12@gmail.com
4	Alamat Rumah	Jl. Jogugu Sopia 58, Kel. Lampa Kab. Banggai Laut
5	Nomor Telepon/HP	085280050033
6	Status	Belum Menikah

B. Riwayat Keluarga

Ayah : Bahar Darwis Rappe, S.H

Ibu : Diana Lie

C. Formulir

No	Nama Sekolah	Tempat	Tahun
1	TK	TK Dharma Wanita Persatuan	2009
2	SD	SDN Pembina Banggai	2015
3	SMP	SMPN 3 Luwuk	2018
4	SMA	SMAN 1 Luwuk	2021
5	PT	Universitas Alkhairaat	2022 - Sekarang

Lampiran 4. Surat Rekomendasi Komite Etik Penelitian Kesehatan



YAYASAN ALKHAIRAAT SAYYID IDRUS BIN SALIM ALDJUFRIE
UNIVERSITAS ALKHAIRAAT
FAKULTAS KEDOKTERAN
KOMITE ETIK PENELITIAN KESEHATAN
 Sekretariat : Lantai 2 Gedung Fakultas Kedokteran
 Jl. PANGERAN DIPONEGORO NO 39, PALU 94221-Tlp.(0451)461316, Fax (0451)461316
 Contact Person: Indriani,S.Farm,M.Sc,Apt (HP. 085292901002), email: Sidney_1484@yahoo.co.id

Nomor : 014/SR.KEPK/UA-FK/IX/2025

Tanggal : 15 September 2025

Dengan ini Menyatakan Bahwa Protokol dan Dokumen yang Berhubungan Dengan Protokol berikut ini telah mendapatkan Persetujuan Etik :

No Protokol	UA12100825443	No Sponsor Protokol	
Peneliti Utama	Nabila Nur Andjani	Sponsor	Pribadi
Judul Peneliti	Profil Hematologi pada Penderita TB Paru yang Berobat di RSUD Anutapura Palu pada Januari 2024-April 2025		
No Versi Protokol	2	Tanggal Versi	07 September 2025
No Versi PSP	2	Tanggal Versi	07 September 2025
Tempat Penelitian	RSUD Anutapura Palu		
Dokumen Lain			
Jenis Review	☐ Exempted ☒ Expedited ☐ Fullboard Tanggal	Masa Berlaku 15 September 2025 Dari sampai 15 September 2026	Frekuensi review lanjutan 5 Hari
Ketua Komisi Etik Penelitian	Nama : dr. Wijoyo Halim, M.Kes., Sp.S	Tanda-tangan 	Tanggal
Sekretaris Komisi Etik Penelitian	Nama : Apt. Indriani, S.Farm.,M.Sc	Tanda-tangan 	Tanggal

Kewajiban Peneliti Utama :

- Menyerahkan Amandemen Protokol untuk Persetujuan sebelum implementasikan
- Menyerahkan Laporan SAE ke Komisi Etik dalam 24 jam dan dilengkapi dalam 7 hari dan lapor SUSAR dalam 72 jam setelah Peneliti Utama menerima laporan
- Menyerahkan Laporan Kemajuan (Progress Report) setiap 6 bulan untuk penelitian resiko tinggi dan setiap setahun untuk penelitian resiko rendah
- Meyerahkan laporan akhir setelah penelitian berakhir
- Melaporkan penyimpangan dari protokol yang di setuju (protocol deviation / violation)
- Mematuhi semua peraturan yang di tentukan

Lampiran 5. Surat Permohonan Izin Penelitian

	YAYASAN ALKHAIRAAT SAYYID IDRUS BIN SALIM ALDJUFRIE FAKULTAS KEDOKTERAN PROGRAM STUDI KEDOKTERAN		081357210653 Jl. Pangeran Diponegoro No 39 Palu prodifkunisapalu@gmail.com
Nomor : 381 /SPm/ProdiKedokteran/UA-FK/X/2025 Hal : Permohonan Ijin Penelitian Lampiran : -		Palu, 07 Oktober 2025	
Kepada Yth : Direktur RSUD Anutapura Palu di -Tempat			
Assalaamu'alaikum Warahmatullaahi Wabarakaatuh Semoga Ibu selalu dalam keadaan sehat dalam menjalankan aktifitas sehari-hari. Dengan hormat, Sehubungan dengan Penulisan Karya Tulis Ilmiah/Penyusunan Skripsi Mahasiswa Program Studi Kedokteran Fakultas Kedokteran Universitas Alkhairaat Palu, atas nama :			
Nama : Nabilla Nur Andjani NIM : 22777057 Dosen Pembimbing : 1. dr.Suriyanti,M.Kes.,Sp.PK 2. dr.Andi Ita Magfirah,Sp.PK Judul Penelitian : Profil Hematologi Pada Penderita TB Paru yang Berobat di RSUD Anutapura Palu Pada Januari 2024-April 2025			
Dengan ini Kami mohon perkenaan Ibu dapat memberikan ijin kepada Mahasiswa yang bersangkutan untuk melaksanakan pengambilan data di Instansi yang Ibu pimpin berupa Rekam medik pasien TB Paru yang dirawat inap di RSUD Anutapura Palu. Pelaksanaan penelitian pengambilan data Mahasiswa Program Studi Kedokteran Fakultas Kedokteran Universitas Alkhairaat Palu disesuaikan dengan jadwal yang ditentukan oleh Instansi yang Ibu pimpin. Demikian permohonan ini Kami sampaikan, atas perhatiannya dan kerjasamanya diucapkan terima kasih. Wassalamu'alaikum Warahmatullaahi Wabarakatuh			
		 Mengetahui Ketua Program Studi Kedokteran dr.Nur-Meity,M.Med.Ed	
 "Menjadi Institusi pendidikan kedokteran yang menghasilkan dokter dan tenaga kesehatan lainnya berkarakter Islami dan berwawasan kesehatan mitra pada tahun 2034"			

Lampiran 6. Surat Rekomendasi Penelitian Kesbangpol

PEMERINTAH KOTA PALU
BADAN KESATUAN BANGSA DAN POLITIK
 Jalan WR. Supratman No. 15 Palu Sulawesi Tengah, 94221
 Telepon (0451) 426112, Faksimile (0451)
 Email : kesbangpolpalu21@gmail.com

SURAT REKOMENDASI PENELITIAN
 Nomor : 500.14.3.3/984.140/1KbP/2025

Dasar : a. Undang-Undang Nomor 23 Tahun 2014 tentang Pemerintahan Daerah (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2014 Nomor 244, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 5587) sebagaimana telah diubah terakhir dengan Undang-Undang Nomor 9 Tahun 2015 tentang Perubahan Kedua Undang-Undang Nomor 23 Tahun 2014 tentang Pemerintahan Daerah (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2015 Nomor 58, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 5679);
 b. Peraturan Menteri Dalam Negeri Nomor 3 Tahun 2018 tentang Penerbitan Surat Keterangan Penelitian.

Menimbang : Surat Yayasan Alkhairaat Sayyid Idrus Bin Salim Aldjufrie Universitas Alkhairaat Fakultas Kedokteran Nomor 647/Pr/UA-FK/IX/2025 Tanggal 11 September 2025, Permohonan Izin Penelitian Survey/Research/ Skripsi.

Kepala Badan Kesatuan Bangsa dan Politik Kota Palu, memberikan rekomendasi kepada :

1. Nama : Nabila Nur Andjani
2. Alamat : Jl. Panglima Polem, No 39
3. HP : 085280050033
4. Pekerjaan : Mahasiswi
- Untuk : Melakukan penelitian dalam rangka penyusunan karya ilmiah (skripsi/tesis/tugas akhir, dsb) dengan rincian sebagai berikut :

- a. Judul proposal : "profil Hematologi Pada Penderita TB Yang Berobat Di RSUD Anutapura Palu Pada Januari 2024 - April 2025".
- b. Tempat lokasi : Wilayah Kerja RSUD Anutapura Palu
- c. Bidang Penelitian : Kedokteran
- d. Waktu Penelitian : 11 September 2025 - 31 Desember 2025
- e. Penanggung jawab : dr. Suriyanti, M.Kes., SP. Pk dan dr. Andi Iita Maghfira, SP.Pk
- f. Status penelitian : Baru
- g. Tim peneliti : Windyanti Normalitha K.s
- h. Nama Lembaga : Universitas Alkhairaat

Ketentuan yang harus ditaati adalah :

1. Sebelum melakukan kegiatan terlebih dahulu melapor kepada Pejabat setempat/lembaga swasta yang akan dijadikan obyek lokasi penelitian;
2. Tidak dibenarkan melakukan kegiatan yang tidak sesuai atau tidak ada kaitannya dengan judul penelitian sebagaimana di maksud di atas;
3. Harus menaati semua ketentuan peraturan yang berlaku;
4. Surat rekomendasi penelitian ini akan dicabut/batal, apabila pemegang surat rekomendasi tidak menaati ketentuan yang berlaku;
5. Melaporkan hasil penelitian kepada Wali Kota Palu cq. Kepala Badan Kesatuan Bangsa dan Politik Kota Palu.

Demikian Surat Rekomendasi Penelitian ini di buat untuk dipergunakan seperlunya dan berlaku 1 (satu) tahun sejak tanggal diterbitkan.

Palu, 15 September 2025

an. KEPALA BADAN KESATUAN BANGSA DAN POLITIK KOTA PALU

(SEKRETARIS,

SYAFRUDDIN A. MAHURATI, S.T.

Pembina

NIP. 197204101998031003

Tembusan:

1. Wali Kota Palu;
2. Pimpinan RSUD Anutapura Palu;
3. Yang Bersangkutan.

Lampiran 7. Surat Izin Meneliti RSUD Anutapura Palu

PEMERINTAH KOTA PALU
RUMAH SAKIT UMU DAERAH ANUTAPURA
 Jalan Kangkung Nomor 1 Palu, Kode Pos : 94228, Telepon/Faksimila : (0451) 460570
 Laman <https://rsapkotapalu.com>, Pcs-el : rsu_anutapurapalu@yahoo.com

RSAP
Simpun dan Simak

IZIN MELAKSANAKAN PENELITIAN

Yang Bertanda dibawah ini :

N a m a : Nurmawarni, SKM., M.A.P
 NIP : 19790603 200212 2 005
 Jabatan : Kabag Umum Kepegawaian dan Diklit

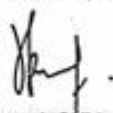
Dengan ini menerangkan bahwa :

N a m a : Nabilla Nur Andjani
 NIM : 22 737 057
 Institusi/Jurusan : Universitas Al-Falaah Palu / Kedokteran
 Judul : profil hematologi pada penderita TB paru yang berobat di RSUD Anutapura Palu pada Januari 2024 - April 2025

Secara administrasi telah memenuhi syarat untuk melaksanakan penelitian mulai tanggal 10 Oktober 2025 s/d

Di Ruang Ruang medik RSUD Anutapura Palu

Demikian surat keterangan ini atas bantuan dan kerjasamanya di ucapkan terima kasih.

Palu 2025
 Kabag Umum Kepegawaian & Diklit

 Nurmawarni, SKM., M.A.P
 Nip. 197906032002122005

Lampiran 8. Surat Keterangan Telah Selesai Meneliti



SURAT KETERANGAN
Nomor : 800.2.4.1 / 1/2 /RSAP/07/II/2025

Yang bertanda tangan dibawah

N a m a : Dra. Layla Husin, M.Si
N I P : 196912051994022002
Jabatan : Wakil Direktur Administrasi Sumber Daya
 Pendidikan dan Penelitian

Dengan ini menerangkan bahwa :

N a m a : Nabilla Nur andjani
NIM : 22 777 057
Institusi/Jurusan : Universitas Alkahiraat / S1 Kedokteran
Judul : "Profil Hematologi Pada Penderita TB Paru
 Yang Berobat di RSUD Anutapura Palu Pada
 Januari 2024 – April 2025"
Keterangan : Penelitian
Waktu Penelitian : 09 Oktober s/d 17 Desember 2026

Benar yang bersangkutan telah selesai melaksanakan Penelitian di
 RSUD Anutapura Palu.

Demikian surat keterangan ini dibuat untuk dapat digunakan dimana
 perlunya.

Palu, 21 Januari 2026

Mengetahui
 Wakil Administrasi Sumber Daya,
 Pendidikan dan Penelitian

Dra. LAYLA HUSIN, M.Si
 PEMBINA Tk I
 Nip. 196912051994022002

Lampiran 9. Bukti Naskah PSP



YAYASAN ALKHAIRAAT SAYYID IDRUS BIN SALIM ALDJUFRIE
UNIVERSITAS ALKHAIRAAT
FAKULTAS KEDOKTERAN
KOMITE ETIK PENELITIAN KESEHATAN
Sekretariat : Lantai 2 Gedung Fakultas Kedokteran
 JL PANGERAN DIPONEGORO NO 39, PALU 94221-Tip.(0451)461316,Fax (0451)461316
 Contact Person: Indriani,S.Farm,M.Sc,Apt (HP. 085292901002), email: Sidney_1484@yahoo.co.id

LAMPIRAN 1.

Naskah penjelasan untuk mendapatkan persetujuan dari subjek penelitian

NASKAH PENJELASAN PENELITIAN

NO. KODE:

--	--	--	--

Assamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh, Selamat pagi/siang Bapak/Ibu Direktur, mohon maaf saya mengganggu waktu Bapak/Ibu Direktur. Saya Nabilla Nur Andjani, mahasiswi Fakultas Kedokteran Universitas Alkhairaat Palu ingin melakukan penelitian tentang Profil Hematologi Pada Penderita TB Paru yang Berobat di RSUD Anutapura Palu Pada Januari 2024 – April 2025. Karena saya bermaksud mengadakan penelitian ini untuk mengetahui Profil Hematologi Pada Penderita TB Paru yang Berobat di RSUD Anutapura Palu Pada Januari 2024 – April 2025.

Pada penelitian ini saya harapkan Rumah Sakit yang Bapak/Ibu Direktur pimpin ikut dalam penelitian saya ini, Bapak/ibu Direktur Rumah Sakit setuju memberi persetujuan untuk penelitian ini. Semua yang saya lakukan, Insya Allah, tidak akan mengganggu proses kerja atau kegiatan lain dari pegawai Rumah Sakit ataupun mengganggu aktivitas Bapak/Ibu. Semua informasi yang berkaitan dengan identitas peserta dalam penelitian ini akan dirahasiakan, baik dalam bentuk arsip atau alat elektronik komputer dan hanya diketahui oleh peneliti dan petugas yang berkepentingan. Hasil penelitian ini akan dipaparkan tanpa identitas peserta penelitian.

Bila ada hal-hal yang Bapak/Ibu Direktur Rumah Sakit kurang dimengerti atau kurang jelas, maka Bapak/Ibu/Saudara tetap bisa menanyakan kepada saya : Nabilla Nur Andjani (085280050033).



**YAYASAN ALKHAIRAAT SAYYID IDRUS BIN SALIM ALDJUFRIE
UNIVERSITAS ALKHAIRAAT
FAKULTAS KEDOKTERAN
KOMITE ETIK PENELITIAN KESEHATAN**

Sekretariat : Lantai 2 Gedung Fakultas Kedokteran

JL PANGERAN DIPONEGORO NO 39, PALU 94221-Tlp.(0451)461316,Fax (0451)461316

Contact Person: Indriani,S.Farm,M.Sc,Apt (HP: 085292901002), email: Sidney_1484@yahoo.co.id

Jika Bapak/Ibu Direktur sudah setuju, saya harapkan untuk menandatangani surat persetujuan bahwa Bapak/Ibu Direktur memberi persetujuan untuk dilakukannya pengambilan data pada penelitian ini. Atas kesediaan dan kerjasamanya saya ucapkan terima kasih.

Identitas Peneliti

Nama: Nabilla Nur Andjani
Alamat: Jalan Panglima Polem
No. 39, Kota Palu
Telepon: 085280050033

DISETUJUI OLEH
KOMISI ETIK PENELITIAN
KESEHATAN
FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS ALKHAIRAAT
TANGGAL :

Lampiran 10. Lembar Persetujuan Publikasi

	YAYASAN ALKHAIRAAT SAYYID IDRUS BIN SALIM ALDJUFRIE UNIVERSITAS ALKHAIRAAT FAKULTAS KEDOKTERAN Jl. P. Diponegoro No. 39, Telepon/Faksimili (0451) 461316 PALU 94221 E-mail: fkik.unisa@gmail.com
LEMBAR PERSETUJUAN ARTIKEL JURNAL PROGRAM STUDI KEDOKTERAN FK UNISA	
Judul Artikel Nama Mahasiswa NIM Program Studi Email No. Telp/HP	: Profil Hematologi pada Penderita TB Paru yang Dirawat Inap di RSUD Anutapura Palu pada Januari 2024 – April 2025 : Nabilla Nur Andjani : 22 777 057 : Kedokteran : nabillaadzani12@gmail.com : 085280050033
Menyetujui nama pembimbing dicantumkan dalam Artikel tersebut dan menyetujui untuk dimuat dalam e-Jurnal FK UNISA Palu	
Pembimbing 1  (dr. Suriyanti, M.Kes., Sp.PK) Tgl. Persetujuan : 18 Februari 2026	Pembimbing 2  (dr. Andi Ita Maghfirah, Sp.PK) Tgl. Persetujuan: 2 Maret 2026
Palu, 2 Maret 2026 Ketua Program Studi   (dr. Nur Meity, M.Med.Ed)	

Lampiran 11. Bukti Terjemahan *Abstract***ABSTRACT**

Background: Pulmonary tuberculosis is an infectious disease caused by *Mycobacterium tuberculosis* and is still a health problem in Indonesia with 821,200 cases. In addition to attacking the respiratory system, pulmonary TB also causes hematological changes due to chronic inflammation. Objective: To determine the hematological profile of pulmonary TB patients who were hospitalized at RSUD Anutapura Palu from January 2024 to April 2025.

Methods: This type of research is a quantitative descriptive research with a cross-sectional design using secondary data as a reference. The sampling technique uses total sampling. The data were described by univariate analysis using the SPSS 30.0 program and presented in the form of a frequency distribution.

Results: The characteristics of pulmonary TB patients who were hospitalized at RSUD Anutapura Palu in January 2024 (April 2025) were dominated by adult age groups, namely 54 (76.1%) and male as many as 47 (66.2%). Based on the hematology profile, the majority experienced a decrease in hemoglobin levels, namely 39 males (54.9%) and 21 females (29.6%), hematocrit values, namely 33 males (46.5%) and 19 females (28.8%), and MCH values, which were 34 (47.9%). The number of leukocytes in most cases increased, namely 51 (71.8%). The majority of platelet counts were within the normal limit, which was 53 (74.6%), and the MCV value was within the normal limit in 36 people (50.7%).

Conclusion: Pulmonary TB patients who were hospitalized at RSUD Anutapura Palu in January 2024 (April 2025) mostly showed a decrease in hemoglobin, hematocrit, and MCH levels. The majority of platelet counts and MCVs are within normal limits, and the number of leukocytes is mostly increased.

Keywords: Pulmonary tuberculosis, hematology, hemoglobin, leukocytes, platelets, MCV, MCH, hematocrit.



Lampiran 12. Data Rekapitulasi Sampel/*Master Data*

No	Nama	U	JK	WBC	HGB	HCT	MCV	MCH	PLT
1	SWN	23	P	14.7	11.7	35	82.4	26.5	282
2	SHMP	74	L	8.5	13.1	38.2	92.9	31.9	287
3	D	58	P	23.5	10.6	31.5	66	22.2	225
4	H	39	L	9	13.6	36.9	90.9	33.5	340
5	A	50	L	17.3	12.5	37	81.9	27.7	374
6	M	58	L	9.1	14.4	44.7	86.1	27.7	311
7	A	64	L	8.7	9.1	28.3	94.3	30.3	269
8	AKY	75	L	9.8	10.9	35.1	73	22.7	346
9	MS	46	L	11	13.4	42	80.6	25.7	499
10	A	18	P	35.8	11.8	37.2	88.8	28.2	587
11	H	48	P	13.7	10.8	34.6	82.2	25.7	491
12	AS	56	L	13.7	13.2	38.6	81.1	27.7	356
13	F	48	P	15.4	3	29.1	73.5	22.7	339
14	S	42	L	14.8	8.6	25	82.5	28.4	333
15	FUD	26	L	11	13.7	32.5	72.4	22.9	234
16	MF	46	L	14.9	12.1	38.1	84.3	26.8	345
17	M	49	L	25.8	14.3	41.9	92.1	31.4	294
18	Fauna	25	P	10.7	9.5	33.4	74.4	21.2	381
19	AA	32	P	10.6	11.9	36.4	80.7	26.4	360
20	M	47	L	10.7	10.3	30.4	82.6	28	184
21	J	54	L	8.9	11.2	33.8	90.6	30	270
22	GA	19	P	30	11.6	37.7	82.9	25.5	628
23	F	31	L	7.5	10.1	30.4	73.4	24.4	296
24	N	41	L	7.8	9.4	30.8	83.2	25.4	656
25	S	57	P	11.6	10	30.5	89.4	29.3	473
26	R	33	P	15.8	12.6	39.5	87	27.8	584
27	U	65	L	5.2	14.7	43.8	97.6	32.7	267
28	T	58	L	11.7	6.9	22.5	78.1	24	498
29	JF	24	P	13.6	9.8	30	89	29.1	249
30	P	52	L	17	11.8	36.8	87.7	28.5	393
31	R	75	P	5.8	6.1	18.8	109.9	35.7	226
32	A	63	L	14.6	13.3	40.2	91.6	30.3	213
33	HNM	65	L	11.4	9.3	29.2	82	26.1	761
34	A	59	P	15.2	8.6	26.2	83.4	27.4	267
35	S	50	P	6	9.9	30.1	82.9	27.3	372
36	RA	19	P	16.6	7.4	23.6	66.9	21	821
37	RKS	56	L	7.4	14.5	41.1	85	30.1	267
38	MFR	25	L	17.7	13.7	43.5	79.7	25.1	244
39	MA	20	L	13.5	10.6	33.9	80	25	294
40	MF	25	L	8.4	11.9	36	87	28.7	303
41	II	29	P	11.4	13.6	42	85	27.5	475
42	A	31	L	10.5	12.5	36.3	83	28.6	278
43	S	52	L	8.8	9.2	30.7	76.4	22.9	313
44	U	40	L	12.3	11	35.1	85.8	26.9	514
45	A	30	L	15.9	13.3	40.3	87	26.7	408
46	T	64	L	16.6	12.8	40.2	87.6	27.9	376
47	AR	56	L	17.9	8.8	26.9	75.8	24.8	587
48	SA	43	L	7	11.4	34.2	80.1	26.7	192
49	H	31	L	8.7	13.8	42.3	83.4	27.2	221
50	SBHM	65	P	19.9	9.7	29.8	74.3	24.2	412
51	A	21	P	12.4	11.9	35.6	78.6	26.3	522
52	AR	54	L	15.1	12.2	38.9	79.9	25.1	353
53	MIA	24	L	11.5	14.5	45.7	88.6	29.9	354
54	MAR	19	P	15.9	12.3	39.8	78.2	24.2	231
55	A	74	L	6.2	9.7	28.7	88.6	29.9	192
56	RK	65	L	14.1	9.8	29.2	86.6	29.1	443
57	R	44	L	10.9	9.8	29.4	95.5	31.8	427
58	NL	60	P	10.1	9.7	34.2	72	20.4	418
59	AR	38	L	17.7	9.1	35	71.9	18.7	675
60	ZA	60	L	4.3	11.6	35.4	91.9	30.1	108
61	PN	47	P	13.6	10.7	31.7	90.6	30.6	167
62	MFR	26	L	16.1	15	46.7	78.6	25.3	259
63	S	64	L	10.6	14.6	44.5	92.5	30.4	166
64	S	72	P	7.1	8.4	26.6	84.2	26.6	317
65	MYA	18	L	10.2	14.1	43.4	88.6	28.8	246
66	SAU	22	P	7.4	9.5	29.4	79.7	25.7	620
67	AR	32	L	10.3	9.9	29.7	81.1	27	407
68	EMT	69	L	11.8	10.3	31.7	89.3	29	198
69	A	47	L	14.8	11.5	36.3	80.5	25.5	517
70	H	61	L	13.8	9	26.5	87	29.6	338
71	F	29	P	12.3	8.7	29	60.7	18.2	316
	71			71	71	71	71	71	71

Lampiran 13. Hasil Analisis Data

Distribusi Usia

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Pemuda (18-24 tahun)	11	15.5	15.5	15.5
	Dewasa muda (25-44 tahun)	21	29.6	29.6	45.1
	Paruh baya/usia pertengahan (45-59 tahun)	22	31.0	31.0	76.1
	Lanjut usia (60-74 tahun)	15	21.1	21.1	97.2
	Lanjut usia tua (75-89 tahun)	2	2.8	2.8	100.0
	Total	71	100.0	100.0	

Distribusi Kategori Usia

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	18-59	54	76.1	76.1	76.1
	>=60	17	23.9	23.9	100.0
	Total	71	100.0	100.0	

Distribusi Hemoglobin

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Laki-laki <14 gr/dl	39	54.9	54.9	54.9
	Laki-laki 14-18 gr/dl	8	11.3	11.3	66.2
	Perempuan <12 gr/dl	21	29.6	29.6	95.8
	Perempuan 12-16 gr/dl	3	4.2	4.2	100.0
	Total	71	100.0	100.0	

Distribusi Leukosit

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	<5000 sel/mm ³	1	1.4	1.4	1.4
	5000-10.000 sel/mm ³	19	26.8	26.8	28.2
	>10.000 sel/mm ³	51	71.8	71.8	100.0
	Total	71	100.0	100.0	

Distribusi Trombosit

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	<150.000	1	1.4	1.4	1.4
	150.000-450.000	53	74.6	74.6	76.1
	>450.000	17	23.9	23.9	100.0
	Total	71	100.0	100.0	

Distribusi MCV

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	<82 fl	28	39.4	39.4	39.4
	82-92 fl	36	50.7	50.7	90.1
	>92 fl	7	9.9	9.9	100.0
	Total	71	100.0	100.0	

Distribusi MCH

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	<27 pg	34	47.9	47.9	47.9
	27-31 pg	31	43.7	43.7	91.5
	>31 pg	6	8.5	8.5	100.0
	Total	71	100.0	100.0	

Distribusi Hematokrit

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Laki-laki <40 vol%	33	46.5	46.5	46.5
	Laki-laki 40-48 vol%	14	19.7	19.7	66.2
	Perempuan <37 vol%	19	26.8	26.8	93.0
	Perempuan 37-43 vol%	5	7.0	7.0	100.0
	Total	71	100.0	100.0	

Lampiran 14. Dokumentasi Penelitian



