KARYA TULIS ILMIAH

GAMBARAN *PLATELET LYMPHOCYTE RATIO (PLR)* PADA PASIEN TUBERKULOSIS PARU YANG MENJALANI PENGOBATAN FASE LANJUTAN DI PUSKESMAS KALUKU BODOA

NUR ALIVINA
B1D221087

PROGRAM STUDI DIII TEKNOLOGI LABORATORIUM MEDIS
FAKULTAS TEKNOLOGI KESEHATAN
UNIVERSITAS MEGAREZKY
MAKASSAR
2025

KARYA TULIS ILMIAH

GAMBARAN *PLATELET LYMPHOCYTE RATIO (PLR)* PADA PASIEN TUBERKULOSIS PARU YANG MENJALANI PENGOBATAN FASE LANJUTAN DI PUSKESMAS KALUKU BODOA

Disusun dan diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Ahli Madya Kesehatan (A.Md. Kes) Pada Program Studi Diploma Tiga (DIII) Teknologi Laboratorium Medis, Fakultas Teknologi Kesehatan Universitas Megarezky

NUR ALIVINA
B1D221087

PROGRAM STUDI DIII TEKNOLOGI LABORATORIUM MEDIS
FAKULTAS TEKNOLOGI KESEHATAN
UNIVERSITAS MEGAREZKY
MAKASSAR
2025

KARYA TULIS ILMIAH

GAMBARAN *PLATELET LYMPHOCYTE RATIO (PLR)* PADA PASIEN TUBERKULOSIS PARU YANG MENJALANI PENGOBATAN FASE LANJUTAN DI PUSKESMAS KALUKU BODOA

DESCRIPTION OF PLATELET LYMPHOCYTE RATIO (PLR) IN PULMONARY TUBERCULOSIS PATIENTS UNDERGOING ADVANCED PHASE TREATMENT

NUR ALIVINA
B1D221087

Dibimbing Oleh

Yanti Sunaidi, S.Si., M.Kes
Pembimbing I

Dr. Andis Sugrani, M.Si
Pembimbing II

Hardyansah, S.Tr.Ak.,M,Biomed
Penguji

PROGRAM STUDI DIII TEKNOLOGI LABORATORIUM MEDIS
FAKULTAS TEKNOLOGI KESEHATAN
UNIVERSITAS MEGAREZKY
MAKASSAR
2025

HALAMAN PERSETUJUAN

Karya tulis ilmiah dengan judul:

GAMBARAN *PLATELET LYMPHOCYTE (PLR) RATIO* PADA PASIEN TUBERKULOSIS PARU YANG MENJALANI PENGOBATAN FASE LANJUTAN DI PUSKESMAS KALUKU BODOA

Telah disetujui untuk dipertahankan dihadapan
Tim Penguji Karya Tulis Ilmiah
Fakultas Teknologi Kesehatan
Universitas Megarezky
Pada hari Kamis 30 Januari 2025

Pembimbing I	Pembimbing II
(Yanti Sunaidi, S.Si., M.Kes)	(Dr. Andis Sugrani, M.Si)
NUPTK. 9360770671230333	NUPTK. 8958763664130342

Mengetahui,

Ketua Program Studi

(Resi Agustia Waji, S.Si., M.Si)
NUPTK. 4134761662230213

Dipindai dengan CamScanner

HALAMAN PENGESAHAN

Pada hari kamis, tanggal 30 bulan januari tahun 2025 bertempat di Gedung A Ruang kelas 4.2 Fakultas Teknologi Kesehatan, Universitas Megarezky, telah dilaksanakan Ujian Karya Tulis Ilmiah sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan Pendidikan Program Diploma Tiga Teknologi Laboratorium Medis terhadap mahasiswa atas nama:

Nama	: Nur Alivina
Nim	: B1D2210987
Program Studi	: Teknologi Laboratorium Medis
Jenjang	: Diploma 3
Judul Penelitian	: Gambaran *Platelet Lymphocyte Ratio (PLR)* pada pasien tuberkulosis paru yang menjalani pengobatan fase lanjutan di puskesmas kaluku bodoa

Yang telah diuji oleh **Tim Penguji Karya Tulis Ilmiah**, sebagai berikut:

Tim Penguji	**Tanda Tangan**
1. Yanti Sunaidi, S.Si., M.Kes	(.....)
2. Dr. Andis Sugrani, M., Si	(.....)
3. Hardyansah S.Tr.Ak.,M.Biomed	(.....)

Mengetahui,

Dekan

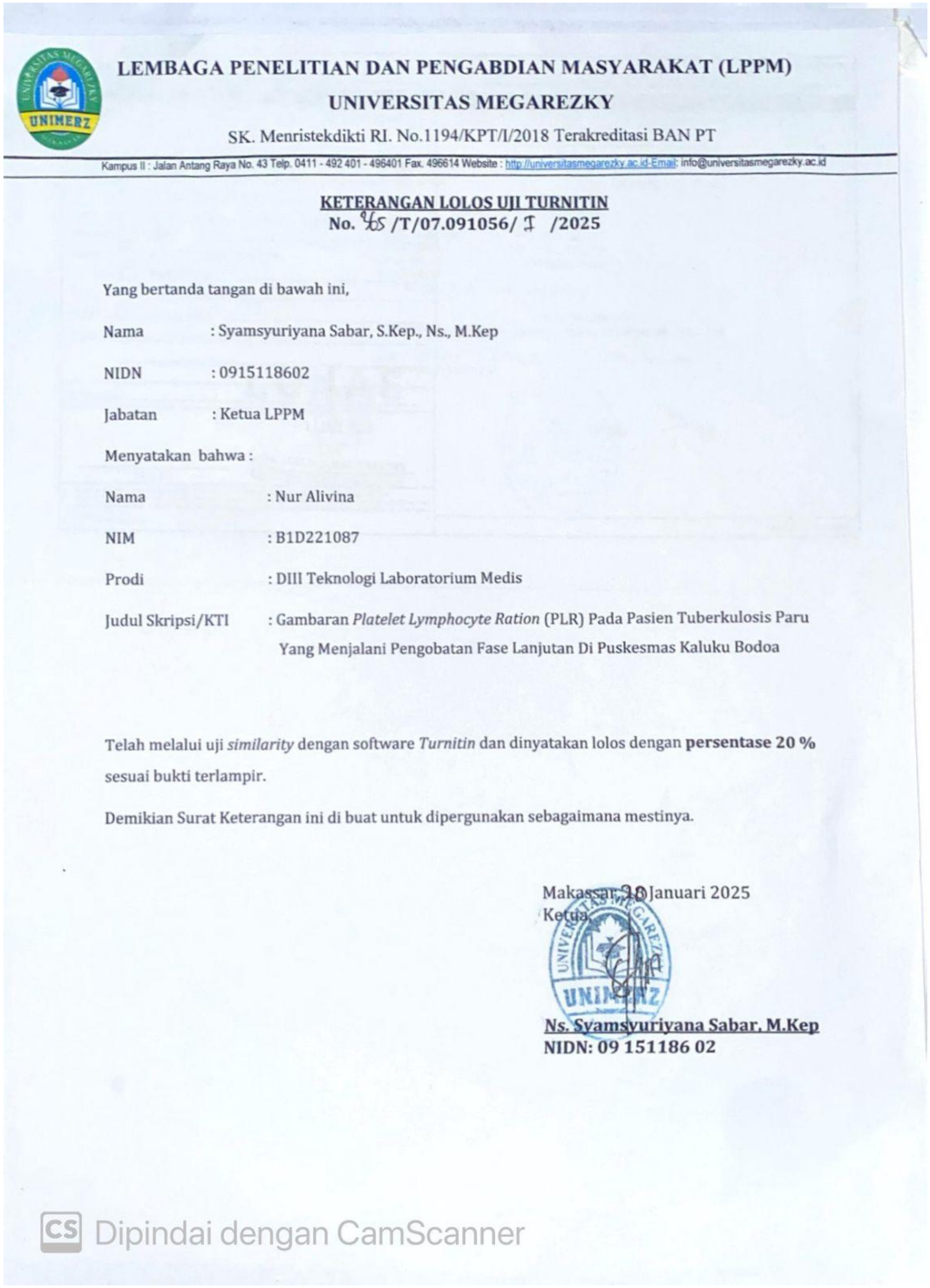
Prof. Dr. Apt. Hj. Asnah Marzuki, M.Si
NUPTK. 1350727628230013

Ketua Program Studi

[illegible] Waji, S.Si., M.si
NUPTK. 4134761662230213

Dipindai dengan CamScanner

Surat Keterangan Lolos Turnitin



LEMBAGA PENELITIAN DAN PENGABDIAN MASYARAKAT (LPPM)
UNIVERSITAS MEGAREZKY
SK. Menristekdikti RI. No.1194/KPT/I/2018 Terakreditasi BAN PT
Kampus II : Jalan Antang Raya No. 43 Telp. 0411 - 492 401 - 496401 Fax. 496614 Website : http://universitasmegarezky.ac.id-Email: info@universitasmegarezky.ac.id

KETERANGAN LOLOS UJI TURNITIN
No. 45 /T/07.091056/ I /2025

Yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : Syamsyuriyana Sabar, S.Kep., Ns., M.Kep

NIDN : 0915118602

Jabatan : Ketua LPPM

Menyatakan bahwa :

Nama : Nur Alivina

NIM : B1D221087

Prodi : DIII Teknologi Laboratorium Medis

Judul Skripsi/KTI : Gambaran *Platelet Lymphocyte Ration* (PLR) Pada Pasien Tuberkulosis Paru Yang Menjalani Pengobatan Fase Lanjutan Di Puskesmas Kaluku Bodoa

Telah melalui uji *similarity* dengan software *Turnitin* dan dinyatakan lolos dengan **persentase 20 %** sesuai bukti terlampir.

Demikian Surat Keterangan ini di buat untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Makassar, 10 Januari 2025
Ketua,

Ns. Syamsyuriyana Sabar, M.Kep
NIDN: 09 151186 02

Dipindai dengan CamScanner

CURRICULUM VITAE



Nur Alivina
B1D221078

Program Studi	:	DIII Teknologi Laboratorium Medis
Alamat	:	Jl. Elektro Perdos Antang
Orang Tua		
Ayah	:	Ruslan
Ibu	:	Nur Alivina
Alamat Orang Tua	:	Desa bontorappo Kec, tarowang Kab, jeneponto
Riwayat Pendidikan		
SD	:	SDN 4 Batang
SMP	:	SMP Negeri 1 Tarowang
SMA	:	SMA Negri 6 Jeneponto
Prinsip Hidup	:	"Selesaikan apa yang kamu mulai"
Pesan dan Kesan	:	"Pesan saya kepada prodi D3 TLM dan para dosen yang telah membimbing saya semoga amal dan kebaikan yang diberikan kepada saya menjadi ladang pahala. Kesan saya selama saya menuntut ilmu di universitas megarezky saya mendapatkan banyak ilmu dan pengalaman berharga dibantu dengan dukungan dan bimbingan dari para dosen.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah Subahanahu Wata'ala, yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya yang tak terhingga, sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan karya tulis ilmiah ini, yang berjudul **"Gambaran *Platelet Lymphocyte Ratio (PLR)* Pada Pasien Tuberkulosis Paru Yang Menjalani Pengobatan Fase Lanjutan Di Puskesmas Kaluku Bodoa"** yang merupakan salah satu persyaratan untuk mencapai gelar Ahli Madya pada Program Studi DIII Teknologi Laboratorium Medis, Fakultas Teknologi Kesehatan, Universitas Megarezky Makassar.

Penulis menyadari bahwa penyusunan karya tulis ilmiah ini masih jauh dari kesempurnaan, mungkin masih banyak kekurangan baik dari segi penyusunan maupun dari pandangan pengetahuan, oleh karena itu penulis mengharapkan adanya saran, pendapat atau kritik dari semua pembaca demi kesempurnaan penulisan karya tulis ilmiah ini. Selama proses penyelesaian karya tulis ilmiah banyak kesulitan dan hambatan yang penulis hadapi, namun atas bantuan bimbingan dan kerja sama dari semua pihak yang terlibat di dalamnya sehingga hambatan dan kesulitan tersebut dapat teratasi dengan baik. Untuk itu perkenankanlah saya dengan segala hormat dan kerendahan hati mengucapkan terimakasih dan penghargaan yang sebesar-besarnya kepada Ayahanda/Bapak **Ruslan**, Ibunda/Ibu **Nur Linda** dan seluruh keluarga besar saya atas segala perhatian, pengorbanan, kasih sayang serta doa restunya yang luar biasa selama ini.

Tak lupa pula penulis ucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak **Dr. H. Alimudin, SH., MH, M.Kn,** selaku pembina Yayasan Mega Rezky
2. Ibu **Hj. Suryani, SH., MH,** selaku ketua Yayasan Mega Rezky Makassar.
3. Bapak **Prof. Dr. Anwar Ramli, SE., M.Si,** selaku rektor Univeristas Megarezky Makassar.
4. Ibu **Prof. Dr. Dra. apt. Hj Asnah Marzuki, M.Si,** selaku dekan Fakultas Teknologi Kesehatan Universitas Megarezky.
5. Ibu **Resi Agestia Waji S.Si., M.Si,** selaku ketua Program Studi DIII Teknologi Laboratorium Medis.
6. Ibu **Yanti Sunaidi, S.Si., M.Kes,** selaku dosen Pembimbing I sekaligus Pembimbing Akademik (PA) yang telah meluangkan waktu dan kesediannya untuk memberikan bimbingan, saran dan motivasi sepanjang semester kepada penulis.
7. Bapak **Dr. Andis Sugrani, M.Si,** selaku dosen Pembimbing II yang telah meluangkan waktu dan kesediannya untuk memberikan bimbingan, saran dan motivasi yang diberikan dalam penyususnan karya tulis ilmiah ini.
8. Bapak **Hardyansah S.Tr.Ak.,M.Biomed** selaku dosen Penguji yang telah meluangkan waktu dan kesediannya untuk memberikan bimbingan, saran dan motivasi yang diberikan dalam penyususnan karya tulis ilmiah ini.
9. Bapak dan Ibu Dosen serta Staf Universitas Megarezky yang telah memberikan kemudahan bagi penulis dalam menyelesaikan karya tulis ilmiah ini.

10. Sahabat-sahabat dan teman-teman seperjuangan yang secara langsung maupun tidak langsung telah memberikan *support* serta motivasi selama perkuliahan sampai dengan penyusunan karya tulis ilmiah ini.

Semoga bantuan dari semua pihak mendapatkan pahala yang sebesar besarnya dari Allah Subhanahu Wata'ala.

Makassar,

Nur Alivina

ABSTRAK

NUR ALIVINA, B1D221087‘’Gambaran *Platelet Lymphocyte Ratio* (*PLR*) Pada Pasien Tuberkulosis Paru Yang Menjalani Pengobatan Fase Lanjutan Di Puskesmas Kaluku Bodoa.” Dibimbing oleh **Yanti sunaidi** dan **Andis Sugrani**.

Tuberkulosis adalah penyakit infeksi yang dapat disebabkan oleh bakteri Mycobacterium tuberculosis. OAT fase lanjutan obat yang diberikan yaitu obat *Rifampisin, Isoniazid* yang menyebabkan penurunan trombosit (trombositopenia), secara keseluruhan, efek utama *rifamipisin* pada *PLR* penderita TB yang sedang menjalani pengobatan adalah penurunan *PLR* ke arah normal atau masa penyembuhan dan peradangan. Namun, dalam kasus yang jarang terjadi, efek samping trombositopenia dapat memengaruhi komponen *Platelet* dari *Rasio* tersebut secara drastis. Tujuan penelitian untuk mengetahui Gambaran *Platelet Lymphocyte Ratio* (*PLR*) Pada Pasien Tuberkulosis Paru Yang Menjalani Pengobatan Fase Lanjutan Di Puskesmas Kaluku Bodoa. *Platelet Lymphocyte Ratio (PLR)* adalah sebuah parameter hematologi untuk penanda prognosis yang digunakan sebagai indikator penanda baru terjadinya inflamasi atau peradangan. Nilai *cut off PLR* ≤216,82. jenis penelitian yang digunakan yaitu penelitian Deskriptif. Berdasarkan hasil penelitian pada penderita tuberkulosis yang menjalani pengobatan anti tuberkulosis yang terdiri dari 30 subjek fase lanjutan didapatkan hasil bahwa nilai PLR ≤216,82 pada fase lanjutan 27 (90%) subjek dengan rata-rata 123,91. Sedangkan nilai PLR > 216,82 pada fase lanjutan sebanyak 3 (10%) dengan rata-rata 292,82. Dengan demikian pada fase lanjutan lebih banyak PLR ≤216,82 dibandingkan PLR >216,82, yang artinya pada penelitian ini penderita tuberkulosis tingkat inflamasi nya sudah membaik .

KATA KUNCI: *Mycobacterium tuberculosis*, *Platelet Lymphocyte Ratio* (*PLR*), *Tuberculosis*.

ABSTRACT

NUR ALIVINA, *B1D221087 "Platelet Lymphocyte Ratio (PLR) in Patients with Pulmonary Tuberculosis Undergoing Advanced Treatment at the Kaluku Bodoa Community Health Center." Supervised by Yanti Sunaidi and Andis Sugrani.*

Tuberculosis is an infectious disease caused by the bacterium Mycobacterium tuberculosis. The drugs administered in the advanced phase of OAT are Rifampicin and Isoniazid, which cause a decrease in platelets (thrombocytopenia). Overall, the main effect of rifampicin on the PLR of TB patients undergoing treatment is a decrease in PLR towards normal or healing and inflammation. However, in rare cases, the side effect of thrombocytopenia can drastically affect the platelet component of the ratio. The purpose of this study was to determine the Platelet Lymphocyte Ratio (PLR) in pulmonary tuberculosis patients undergoing advanced phase treatment at the Kaluku Bodoa Community Health Center. The Platelet Lymphocyte Ratio (PLR) is a hematological parameter for prognosis markers used as a new indicator of inflammation. The PLR cut-off value is ≤216.82. The type of research was descriptive. Based on the results of the study on tuberculosis patients undergoing anti-tuberculosis treatment consisting of 30 subjects in the advanced phase, it was found that the PLR value was ≤216.82 in the advanced phase in 27 (90%) subjects with an average of 123.91. Meanwhile, 3 (10%) subjects in the advanced phase had a PLR value > 216.82, with an average of 292.82. Thus, in the advanced phase, there were more PLR ≤216.82 than PLR >216.82, which means that in this study, the level of inflammation in tuberculosis patients had improved.

KEYWORDS: *Mycobacterium tuberculosis, Platelet Lymphocyte Ratio (PLR),*



DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL ..... **i**

HALAMAN JUDUL ..... **ii**

HALAMAN PERSETUJUAN ..... **iii**

HALAMAN PENGESAHAN ..... **iv**

CURICULUM VITAE ..... **v**

ABSTRAK ..... **vi**

KATA PENGANTAR ..... **xi**

DAFTAR ISI ..... **xi**

DAFTAR GAMBAR ..... **xii**

DAFTAR TABEL ..... **xiv**

DAFTAR LAMPIRAN ..... **xv**

DAFTAR SINGKATAN ..... **xiv**

BAB I PENDAHULUAN **1**

A. Latar belakang 1

B. Rumusan masalah 5

C. Tujuan penelitian 6

D. Manfaat penelitian 6

BAB II TINJAUAN PUSTAKA **7**

A. Tinjauan umum Tuberculosis 7

B. Tinjauan umum pengobatan Tuberkulosis 18

C. Tinjauan umum Trombosit dan Limfosit 21

D. Peran Limfosit Dan Trombosit Terhadap Respon Imun ..... ….37

E. Dampak OAT Terhadap Trombosit dan Limfosit ..... ….39

F. Tujuan Umum *PLR* ..... ….40

G. Kerangka Teori..... ….43

BAB III METODE PENELITIAN 46

A. Jenis penelitian..... ….46

B. Lokasi Dan waktu penelitian..... ….46

C. Populasi dan sampel..... ….46

D. Fokus penelitian ..... ….48

E. Definisi Operasional ..... ….48

F. Alat dan bahan ..... ….49

G. Prosedur kerja..... ….50

H. Pengumpulan dan analisis data ..... ….53

I. Etika penelitian..... ….54

J. Alur dan tahap penelitian ..... ….55

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN 56

A. Hasil Penelitian ..... ….56

B. Pembahasan..... ….58

BAB V PENUTUP..... 62

A. Kesimpulan ..... …62

B. Saran..... …62

DAFTAR PUSTAKA..... 63

LAMPIRAN..... 67

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Basil BTA Positif 12

Gambar 2.2 Alat TCM GeneXpert..... 13

Gambar 2.3 Kastrid Xpert MTB/RIF 14

Gambar 2.4 Koloni MTB Pada Media *Lowenstein Jensen* 15

Gambar 2.5 Sel Trombosit 22

Gambar 2.6 Kamar Hitung *Improved Neubauer*..... 27

Gambar 2.7 Bagan Kerangka Teori 44

Gambar 3.1 Bagan Alur Penelitian 55

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Interpretasi Hasil Pemeriksaan TB Metode Kultur..... 16

Tabel 4.1 Karakteristik Subjek Penelitian..... 56

Tabel 4.2 Nilai *PLR* berdasarkan umur dan jenis kelamin pada penderita TB Yang Menjalani Pengobatan Fase Lanjutan 57

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Lembar Hasil Penelitian 67

Lampiran 2. Rekomendasi Izin Penelitian 68

Lampiran 3. Izin Penelitian ..... ……..69

Lampiran 4. Lembar Persetujuan Responden ..... ……..70

Lampiran 5. Lembar Kuesioner Penelitian 71

Lampiran 6. Dokumtasi..... 72

DAFTAR SINGKATAN

AM	: Amikasin
AMX-LV	: *Amoksilin Clavulanat*
BCG	: *Bacillus Calmette Guerin*
BTA	: Basil Tahan Asam
BDQ	: *Bedaquiline*
CM	: *Kapreomisin*
CS	: *Sikloserin*
CFZ	: *Clofazimin*
CSF	: *Colony Stimutaling Factor*
DLM	: *Delamanid*
EDTA	: *Etilen diamine tetra acid*
ETO	: *Etionamid*
EMB	: *Etambutol*
GFX	: *Gatifloksasin*
HIV	: *Human Imunodefisiensi Virus*
INH	: *Isoniazid*
IMP	: *Imipenemsilastatin*
ISCH	: *Internasional Commite For standaridizatio In Hematology*
KM	: *Kanamisin*
KDT	: Kombinasi dosis tepat
LJ	: *Lowenstein Jensen*

LFX : *Levofloksasin*

LZD : *Linezolid*

MFX : *Moksilfloksasin*

MOTT : *Mycobacterium Other Than Tuberculosis*

MGIT : *Mycobacteria Growth Indicator Tube*

NLR : *Neutrophil Lymphocyte Ratio*

NTM : *Non-Mycobacterium tuberculosis*

OAT : Obat Anti *Tuberculosis*

PA-824 : *Pretonamid*

PAS : *Asam Paraminosalisat*

PPD : *Purifed Protein Derivative*

PLR : *Platelet Lymphocyte Ratio*

PTB : *Pulmunary tuberculosis*

PPOK : Pasien Paru Obstruksi Kronik

PTO : *Protionamid*

QC : *Quality Control*

RIF : *Rifampisin*

S : *Streptomisin*

TB : *Tuberculosis*

TCM : Tes Cepat Molekuler

T : *Thiosatazon*

TRD : *Terizidon*

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Mycobacterium tuberculosis adalah spesies bakteri patogen yang menyebabkan suatu penyakit infeksi yang menular yang disebut dengan *Tuberculosis*. Bakteri ini berbentuk batang yang berjenis bakteri gram positif dan mempunyai sifat yang tahan terhadap asam, sehingga sering juga disebut sebagai Basil Tahan Asam (BTA). Bakteri TB ini biasanya menginfeksi jaringan yang berada bagian paru-paru dan menyebabkan TB paru, namun bakteri ini juga memiliki kemampuan untuk menginfeksi organ tubuh lainnya (TB ekstra paru) seperti pleura, kelenjar getah bening, tulang, dan organ ekstra paru yang lain (Kemenkes, 2019).

Penyakit *Tuberculosis* ini menjadi masalah kesehatan global pertama dengan prevalensi yang sangat tinggi diberbagai negara termasuk Indonesia. Menurut Data Riset Kesehatan Dasar (Riskedes) tahun 2018 kasus penyakit *Tuberculosis* ini di provinsi Sulawesi Selatan menempati urutan yang ke sebelas dari tiga puluh empat provinsi di Indonesia dengan jumlah prevalensi sebanyak 0,36% dan peringkat ke empat ada di kota makassar yaitu 0,47% sedangkan peringkat pertama adalah pangkajene kepulauan yaitu mencapai 1,03% (Riskesdas, 2018)

Pemerintah telah melakukan program untuk mengurangi angka kematian akibat TB programnya yaitu Temukan Obat Sampai Sembuh *Tuberculosis* (TOSS TB) yang telah memberikan pemeriksaan TB secara gratis (Widiyanto, *et al,* 2016). Pengobatan TB ini adalah salah satu metode yang paling efektif untuk mencegah penyebaran kuman TB. Pengobatan TB paru disebabkan karena rendahnya kepatuhan terhadap minum obat adalah salah satu indikator keberhasilan (Ludiana & Yuliana, 2022).

Pengobatan *Tuberculosis* ada fase lanjutan yang bertujuan untuk membunuh sisa-sisa bakteri persisten yang ada pada dalam tubuh. Obat yang diberikan pada fase lanjutan yaitu *Isoniazid* dan *Rifampisin* (Kemenkes, 2019). Golongan obat yang dikonsumsi oleh pasien TB paru yaitu *Rifampisin*, *Isoniazid, Ethambutol* dan *Streptomisin.* Obat-obat tersebut dapat menurunkan bakteri *Mycobacterium tuberculosis* (Haliza *et al.*, 2022).

Pada saat *Mycobacterium tuberculosis* masuk kedalam tubuh trombosit akan meningkat, dikarenakan respon imun tubuh yang sangat berlebihan, misalnya kekurangan zat besi, aktivitas fisik, kegagalan jantung dan penyakit *Tuberculosis,* respon akan menyambut datangnya sitokin tersebut yang menyebabkan peningkatan jumlah trombosit (Widiyanto, 2016) selanjutnya limfosit akan menurun karena terjadi infeksi dan dapat memperlihatkan proses tuberkulosis aktif dan sistem imun akan berperan pada pasien tuberkulosis untuk menghadapi infeksi bakteri dari tuberkulosis (Yahya & Zaini, 2019)

Pasien yang diberikan OAT seperti *Rifampisin* dan *Isoniazid* dapat menyebabkan penurunan trombosit (trombositopenia). Karna pasien diberikan obat

rifampisin sehingga terjadi trombosit lisis langsung disirkulasi. OAT yang digunakan dalam pengobatan TB paru kemudian akan mengakibatkan terjadinya penurunan kuantitas dari trombosit. Obat yang masuk kedalam sistem imun dinyatakan sebagai antigen yang bisa membuat antibodi aktif, jika obat diserap oleh trombosit maka antibodi akan menghancurkan antigen yang telah diserap oleh trombosit tersebut, sehingga antigen sekaligus trombosit akan ikut hancur (Muslikha *et al*., 2023). Adapun limfosit berfungsi untuk memproduksi antibody, kemudian berinteraksi dengan antigen dan akan menimbulkan respon. Limfosit T akan masuk kedalam tubuh dan berikatan dengan bakteri tuberkulosis sehingga menjadi limfosit yang sensitif terhadapnya. Sehingga sel limfosit dapat aktif dan memproduksi sitokin yang sangat penting untuk mengontrol pertumbuhan basil tuberkulosis, Pengobatan dengan obat anti tuberkulosis limfosit akan meningkat mendekati normal (Safitri *et al*., 2022). Pada saat pengobatan berhasil sel-sel trombosit dan limfosit akan menjadi normal (Yahya & Zaini, 2019)

Pasien *Tuberculosis* perlu ditunjang dengan pemeriksaan laboratorium agar dapat mengetahui perkembangan kondisi atau mengevaluasi tingkat peradangan sistemik dan memonitoring keberhasilan pengobatan di dalam tubuh penderita *Tuberculosis*. Salah satu pemeriksaan laboratorium yang bisa dilakukan pasien *Tuberculosis* parameter pemeriksaan laboratorium yaitu dengan pemeriksaan hitung jumlah trombosit dan limfosit yang dilanjutkan dengan perhitungan Nilai *Platelet Lymphocyte Ratio (PLR).*

Platelet Lymphocyte Ratio (PLR) adalah indikator prognostik baru yang menggabungkan penilaian resiko berdasarkan jumlah trombosit dan limfosit menjadi

satu ukuran. Hal ini memberikan wawasan mengenai proses agregasi dan jalur yang terlibat dalam peradangan, dan memungkinkan untuk terbukti lebih bermanfaat dibandingkan hanya mengandalkan jumlah trombosit atau limfosit, *PLR* ini juga dapat diperoleh dengan pemeriksaan darah rutin yang melibatkan dua parameter yaitu trombosit dan limfosit dan dapat digabungkan menjadi satu jenis pemeriksaan yaitu (*Platelet Lymphocyte Ratio*) (Nilasari & Iskandar, 2021)**.**

Platelet Limfosit Ratio (*PLR*) merupakan penanda jalur agresasi dan inflamasi dan sebagai penanda prognostik baru yang mengintegrasikan prediksi risiko dari dua parameter yaitu trombosit dan limfosit menjadi satu (Nilasari & Iskandar, 2021). *Platelet Limfosit Ratio* (*PLR)* merupakan indikator peradangan yang lebih baik pada pasien tuberkulosis, *PLR* ini dapat diperoleh dengan pemeriksaan darah rutin yang melibatkan dua parameter yaitu trombosit dan limfosit (Chen *et al*, 2016).

*Platelet Limfosit R*atio (*PLR*) lebih prediktif dan lebih sensitif di bandingkan jumlah limfosit atau trombosit saja sebagai indikator peradangan, *PLR* telah digunakan pada berbagai jenis penyakit seperti penyakit autoimun, kardiovaskular, dan sebagai indikator inflamasi. Penentuan nilai *PLR* didapatkan dengan cara jumlah absolut trombosit dibagi jumlah absolut limfosit yang berfungsi sebagai biomarker inflamasi (Tania *et al*., 2023).

Penelitian sebelumnya juga dilakukan oleh Harun *et al.*, (2016), yang meneliti *PLR* pada pasien sindrom koroner akut dengan hasil penelitian menujukkan terdapat perbedaan *PLR* antara pasien SKA (Sindrom Koroner Akut) dengan kelompok kontrol normal. Nilai *PLR* pada kelompok UAP

(*Unstable Angina Pectoris*) signifikan lebih rendah dibandingkan pada kelompok *STEMI* (*ST-Elevation Myocardial Infarction*) dan *NSTEMI* (*Non-ST-Elevation Myocardial Infarction*). *Platelet limfosit ratio*, akibatnya berpotensi sebagai penanda trombosis aterosklerosis dan infark miokard.

Penelitian lain yang dilakukan oleh Chen *et al*, (2016), yang meneliti *PLR* sebagai penanda potensial untuk diagnosis tuberkulosis paru pada PPOK (penyakit paru obstruktif kronik), yang mendapatkan hasil dengan nilai positif 91,6%, dan nilai negatif 86,2%. Nilai *PLR* dibagi menjadi kategori normal dan tinggi, kategori normal (*PLR* ≤216,82) dan kategori tinggi (*PLR* ≥216,82), dengan ini *PLR* dapat digunakan sebagai diagnosis banding antara pasien PPOK dengan komplikasi TB dan pasien PPOK saja.

Berdasarkan latar belakang diatas peneliti merasa perlu untuk melakukan penelitian tentang (*PLR*) yang merupakan penanda jalur agresasi dan inflamasi sebagai penanda prognostik baru yang mengintegrasikan prediksi risiko dari dua parameter yaitu trombosit dan limfosit. Dan penelitian ini merupakan penelitian baru mengenai pemeriksaan *PLR* pada pasien tuberkulosis yang sedang menjalani pengobatan. Dengan demikian saya tertarik untuk melakukan pemeriksaan ini.

B. Rumusan Masalah

Bagaimana hasil Gambaran *Platelet Lymphocyte Ratio (PLR)* pada pasien tuberculosis yang menjalani pengobatan fase lanjutan di puskesmas kaluku bodoa.

C. Tujuan Penelitian

1. Tujuan umum

Untuk mengetahui gambaran *Platelet Lymphocyte Ratio* pada pasien *tuberculosis* yang menjalani pengobatan fase lanjutan di puskesmas kaluku bodoa.

2. Tujuan khusus

   a. Diketahuinya jumlah Trombosit pada pasien tuberkulosis yang sedang menjalani pengobatan fase lanjutan di puskesmas kaluku bodoa.

   b. Diketahuinya jumlah Limfosit pada pasien tuberkulosis paru yang sedang menjalani pengobatan fase lanjutan di puskesmas kaluku bodoa.

D. Manfaat Penelitian

1. Bagi masyarakat

   Memberikan informasi dan pengetahuan kepada masyarakat tentang perbandingan PLR pada pasien tuberculosis yang menjalani pengobatan fase awal dan fase lanjutan.

2. Bagi instansi pendidikan

   Dapat menjadi masukan dan sebagai bahan refrensi khususnya dibidang hematologi.

3. Bagi peneliti

   Dapat menambah ilmu pengetahuan peneliti khususnya dibidang hematologi dan dapat menerapkan ilmu yang telah diperoleh teori maupun praktek dalam penelitian ini.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Tinjauan Umum Tuberkulosis

1. Definisi Tuberkulosis

Tuberkulosis Paru merupakan penyakit yang menular dan disebabkan oleh infeksi *Mycobacterium tuberculosis*. Paru, kelenjar limfa dan usus adalah organ dapat diserang oleh kuman *Mycobacterium tuberculosis*. Penyakit tuberkulosis ini merupakan penyebab utama kecacatan (kelainan pada organ paru maupun ekstra paru) serta dapat menyebabkan kematian, hampir di sebagian besar negara di seluruh dunia (Nurkumalasari *et al*., 2016).

Tuberkulosis adalah penyakit yang disebabkan oleh *Mycobacterium tuberculosis*, yang dapat hidup di paru atau di organ tubuh yang lainnya yang mempunyai tekanan parsial oksigen yang tinggi. Bakteri ini mempunyai kandungan lemak yang tinggi pada membran selnya sehingga menyebabkan bakteri ini tahan terhadap asam (Prihantana & Wahyuningsih, 2016).

2. Etiologi Tuberkulosis

Tuberkulosis adalah suatu penyakit yang menular yang disebabkan oleh kuman *Mycobacterium tuberculosis*. Ada beberapa jenis spesies *Mycobacterium*, antara lain: *Mycobacterium tuberculosis, Mycobacterium africanum, Mycobacterium bovis, Mycobacterium leprae* dan spesies lainnya yang dikenal sebagai Bakteri Tahan Asam (BTA). Bakteri tuberkulosis ini dapat menyebar melalui udara (*airborne disease*) dari orang yang sudah

terkena tuberkulosis ke orang lain. Proses penularan TB ketika penderita tuberkulosis sedang batuk, berbicara atau pernyanyi. Karena bakteri tuberkulosis menyebar melalui udara. Dan dapat dihirup dari orang yang disekitarnya dapat ditularkan atau beresiko terinfeksi tuberkulosis (Pralambang & Setiawan, 2021).

Bakteri tuberkulosis mempunyai dinding sel lipoid yang tahan asam, memerlukan waktu mitosis selama 12-24 jam, rentan terhadap sinar matahari dan sinar ultra violet sehingga akan mengalami kematian dalam waktu yang cepat saat berada di bawah matahari, rentan terhadap panas basah sehingga dalam waktu 2 menit akan mengalami kematian ketika berada di lingkungan air yang bersuhu 1000˚C, serta akan mati jika terkena alkohol 70% (Mar'iyah & Zulkarnain, 2021).

Bakteri ini dapat mengalami dorman dalam tubuh selama beberapa tahun sehingga bakteri ini dapat aktif kembali menyebabkan penyakit bagi penderita. Mikroorganisme ini memiliki sifat aerobik yang membutuhkan oksigen dalam melakukan metabolisme. Sifat ini menunjukkan bahwa bakteri ini lebih menyukai jaringan kaya oksigen, tekanan bagian apikal paru paru lebih tinggi daripada jaringan lainnya sehingga bagian tersebut menjadi tempat yang baik untuk mendukung pertumbuhan bakteri *Mycobacterium tuberculosis* (Mar'iyah & Zulkarnain, 2021).

3. Patofisiologi Tuberkulosis

Droplet bakteri *Mycobacterium tuberculosis* dapat menyebar ke udara dengan bantuan pergerakan aliran angin. *Mycobacterium tuberculosis* yang

terkandung di dalam droplet nuklei terbang melayang mengikuti aliran udara. Apabila bakteri tersebut terhirup oleh orang sehat maka orang tersebut berisiko terinfeksi bakteri penyebab tuberkulosis (Kenedyanti & Sulistyorini, 2017).

Seseorang yang menghirup bakteri *Mycobacterium tuberculosis* akan menyebabkan bakteri tersebut masuk ke *alveoli* melalui jalan nafas, *alveoli* yang merupakan tempat bakteri berkumpul dan berkembang biak. *Mycobacterium tuberculosis* juga memiliki kemampuan untuk menyebar ke bagian tubuh lain seperti ginjal, tulang, dan korteks serebri dan area lain dari paru-paru (lobus atas) melalui sistem limfa dan cairan tubuh. Sistem imun dan kekebalan tubuh akan memberikan respon dengan cara menghasilkan reaksi inflamasi. Fagosit menekan bakteri, dan limfosit spesifik tuberkulosis menghancurkan (melisiskan) bakteri dan jaringan normal. Akibat dari reaksi tersebut menimbulkan penumpukan eksudat di dalam *alveoli* yang bisa mengakibatkan *bronchopneumonia*. Infeksi awal biasanya timbul dalam waktu 2-10 minggu setelah terpapar bakteri (Kenedyanti & Sulistyorini, 2017).

2. Gejala Klinis Penyakit Tuberkulosis

Gejala penyakit TB tergantung pada lokasi lesi, sehingga dapat menunjukkan manifestasi klinis sebagai berikut:

a. Batuk ≥ 2 minggu
b. Batuk berdahak
c. Batuk berdahak dapat bercampur dengan darah
d. Dapat disertai dengan nyeri dada
e. Sesak napas

f. Penurunan berat badan

g. Menurunnya nafsu makan

h. Menggigil

i. Demam

j. Berkeringat dimalam hari (Kemenkes, 2019) .

3. Faktor Risiko Tuberkulosis

Terdapat beberapa kelompok orang yang memiliki risiko lebih tinggi untuk mengalami penyakit TB, kelompok tersebut adalah :

a. Orang dengan HIV positif dan penyakit imunokompromais lain

b. Orang yang mengonsumsi obat imunosupresan dalam jangka waktu panjang

c. Perokok

d. Konsumsi alkohol tinggi

e. Anak usia ≤ 5 tahun dan lansia

f. Memiliki kontak erat dengan orang dengan penyakit TB aktif yang infeksius

g. Berada di tempat dengan risiko tinggi terinfeksi tuberkulosis (contoh: lembaga permasyarakatan, fasilitas perawatan jangka panjang)

h. Petugas kesehatan (Kemenkes, 2019).

4. Pemeriksaan Diagnosis Tuberkulosis

Pemeriksaan tuberkulosis paru diilakukan apabila penderita dicurigai tertular bakteri *mycobacterium tuberculosis*, cara menegakkan diagnosis dengan melakukan pemeriksaan sebagai berikut:

a. Pemeriksaan Bakteriologi

1) Pemeriksaan Basil Tahan Asam (BTA)

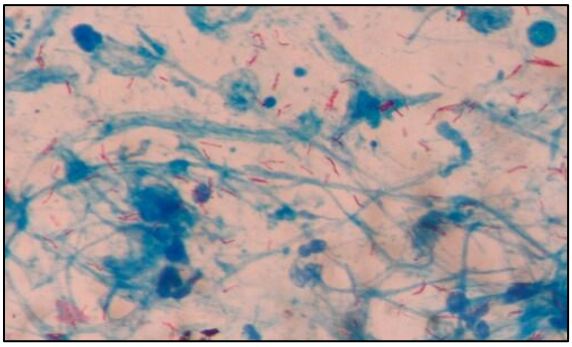
Pemeriksaan sputum yang dilakukan menggunakan mikroskop metode yang di gunakan yaitu *Ziehl-Neelsen*, Prinsip dinding bakteri yang tahan asam mempunyai lapisan lilin dan lemak yang sukar ditembus cat pewarna. Dengan dilakukan pemanasan maka lapisan lilin dan lemak itu dapat di tembus cat pewarna fuchsin. Pada waktu pencucian lapisan lilin dan lemak yang terbuka akan merapat kembali. Pada pencucian dengan asam alkohol warna fuchsin tidak di lepas. Sedangkan pada bakteri tidak tahan asam akan luntur dan mengambil warna biru dari *methylen blue* (Suriani, 2020).

Adapun cara membantu penegakan diagnosis penyakit TB dengan pemeriksaan Basil Tahan Asam (BTA). Pada prinsipnya pemeriksaan ini dilakukan dengan melihat *Mycobakterium tuberculosis* sebagai penyebab TB di bawah mikroskop secara langsung. Dahak yang digunakan dalam pemeriksaan ini berjumlah tiga buah spesimen dahak yaitu dahak ke-1 (dahak yang dikumpulkan pada waktu pasien datang berkunjung pertama kali ke laboratorium), dahak ke-2 (dahak yang ditampung pada pagi hari di hari kedua), dahak ke-3 (dahak yang ditampung pada hari kedua setelah menyerahkan dahak ke-2). Dahak digunakan sebagai spesimen karena dahak merupakan suatu medium yang bagus untuk tempat tumbuh dan hidupnya bakteri TB, sehingga bakteri TB akan terkumpul pada dahak. Sebelum dilakukan pemeriksaan, terlebih dahulu dilakukan preparasi sampel yaitu pembuatan sediaan hapus dahak, pewarnaan sediaan dengan metode

Ziehl Neelsen. Setelah itu baru dilakukan pemeriksaan sediaan di bawah mikroskop (Dewi, 2020).

Interpretasi hasil dari pemeriksaan BTA Menurut kemenkes *international Union Against Tuberculosis Lung Diaseases (IUATLD):*

Negatif (-)	: Tidak ditemukan BTA dalam 100 lapang pandang
Scanty	: Ditemukan 1-9 BTA dalam 100 lapang pandang
Positif 1 (+)	: Ditemukan 10-99 BTA dalam 100 lapang pandang
Positif 1 (++)	: Ditemukan 1-10 BTA / lapang pandang
Positif 1 (+++)	: Ditemukan ≥ 10 BTA / lapang pandang



Gambar 2.1 Hasil BTA Positif
(Sumber : Peters., 2016)

2) Pemeriksaan Tes Cepat Molekuler (TCM)

Tes TCM dengan *Xpert* MTB/RIF adalah satu-satunya tes molekuler yang berisi semua elemen reaksi yang diperlukan, termasuk semua reagen yang diperlukan untuk proses PCR (*polymerase chain reaction*), dalam satu kartrid. Prinsip kerjanya yaitu metode deteksi molekuler berbasis *nested real-time* PCR untuk diagnosis TB Tes *Xpert* MTB/RIF dapat secara kualitatif mendeteksi DNA kompleks MTB dalam sampel rektal, baik sputum maupun non-sputum. Tes *Xpert*

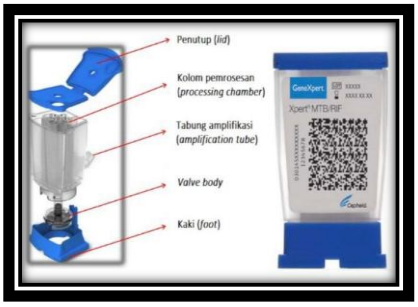
MTB/RIF tidak hanya mendeteksi kompleks MTB, tetapi juga mutasi pada gen rpoB yang menyebabkan resistensi rifampisin (Kemenkes RI, 2017).



Gambar 2.2 Alat TCM *GeneXpert*
Sumber : (Kemenkes RI, 2017)

Prosedur kerja Pemeriksaan dengan Metode TCM *GeneXpert*: Semua katrid diberi label identitas yang ditulis atau ditempel di bagian depan *cartridge*. Penutup pot dahak dibuka, kemudian *buffer* ditambahkan dengan perbandingan 1:2 untuk sampel dan cairan *buffer*. Kemudian pot dahak ditutup kembali, kemudian sampel dan cairan *buffer* dikocok dengan kuat sampai homogen lalu didiamkan selama 10 menit. Setelah pot dahak didiamkan selama 10 menit, pot dahak dikocok kembali selama 5 menit. Jika terdapat gumpalan maka pot dahak ditambahkan kembali cairan *buffer* dan dikocok ulang selama 5 menit. Penutup *cartridge* dibuka dan selanjutnya spesimen dahak diambil secara perlahan menggunakan pipet tetes sebanyak 2 ml (sampai garis pipet) dan dimasukkan ke dalam *cartridge* untuk mencegah munculnya gelembung yang dapat mengakibatkan pendeteksian error pada saat pembacaan data. Kemudian *Cartridge* ditutup sampai rapat dan

kemudian dimasukkan ke dalam mesin *GeneXpert* (Kemenkes RI, 2017).



Gambar 2.3 *Kastrid Xpert MTB/RIF*
Sumber : (Kemenkes RI, 2017)

Interpretasi hasil:

a) 'MTB terdeteksi' apabila terdapat dua probe memberikan nilai Ct dalam batas valid dan delta Ct min (selisih/perbedaan Ct terkecil antar pasangan probe) < 2.0 MTB.
b) 'Rifampisin Resistan tidak terdeteksi' apabila delta Ct maks (selisih/perbedaan antara probe yang paling awal muncul dengan paling akhir muncul) ≤ 4.0
c) 'Rifampisin Resistan terdeteksi' apabila delta Ct maks > 4.0
d) 'Rifampisin Resistan indeterminate' apabila ditemukan dua kondisi sebagai berikut:

a) Nilai Ct pada probe melebihi nilai valid maksimal (atau nilai 0)
b) Nilai Ct pada probe yang paling awal muncul > (nilai Ct valid maksimal – delta Ct maksimal cut-off 4.0)
e) Tidak terdeteksi MTB' apabila hanya terdapat satu atau tidak terdapat probe yang positif.

Pemeriksaan Xpert MTB/RIF sudah diatur secara otomatis sesuai dengan protokol kerja Xpert MTB/RIF dan tidak dapat dimodifikasi oleh pengguna (Kemenkes RI, 2017).

3) Pemeriksaan Kultur

Pemeriksaan kultur penting dalam menentukan kepekaan *mycobacterium tuberculosis* terhadap obat anti tuberkulosis (OAT) Pemeriksaan kultur bertujuan untuk menumbuhkan dan mengidentifikasi kuman MTB menggunakan media media padat (Lowenstein Jensen / LJ) atau media cair (*Mycobacteria Growth Indicator Tube / MGIT*). Masing-masing metode tersebut memiliki kelebihan dan kekurangan. Biakan menggunakan media padat relatif lebih murah dibanding media cair tetapi memerlukan waktu yang lebih lama yaitu 3-8 minggu. Sebaliknya bila menggunakan media cair hasil biakan sudah dapat diketahui dalam waktu 1-2 minggu tetapi memerlukan biaya yang lebih mahal.



Gambar 2.4 koloni *MTB* pada media *Lowenstein Jensen*
Sumber : (Kemenkes RI, 2017)

Menurut penelitian yang telah dilakukan oleh Widarti *et al*., (2021), media *Lowenstein Jensen* (*LJ*) lebih baik. Media *LJ* digunakan

untuk diagnosis infeksi *Mycobacterium*, uji kerentanan antibiotik terhadap isolat, membedakan perbedaan spesies *Mycobacterium* (berupa morfologi koloni, kecepatan pertumbuhan, karakteristik biokimia, dan mikroskopis). Dalam identifikasi *Mycobacterium tuberculosis*, kultur *LJ* merupakan pemeriksaan *gold standar* (Widarti *et al.*, 2021).

Tabel 2.1 Interpretasi Hasil Pemeriksaan Tuberkulosis Metode Kultur/Biakan.

Pembacaan	Pencatatan
500 koloni	+4
200-500 koloni	+3
100-200 koloni	+2
20-100 koloni	+1
1-19 koloni	Jumlah koloni
Tidak ada pertumbuhan	Negatif

Sumber: (Ariami *et al*., 2014)

b. Pemeriksaan Hematologi

Pemeriksaan darah yang merupakan pemeriksaan penunjang yang dilakukan pada pasien tuberkulosis, pada pasien TB mengalami perubahan baik dari komponen plasma maupun komponen sel, dan dapat di jumpai perubahan pada pemeriksaan darah yang terinfeksi MTB seperti hemoglobin, eritrosit, leukosit, trombosit, dan nilai LED.

1) Hemoglobin

Kadar hemoglobin darah dapat ditentukan dengan bermacam-macam metode, salah satu metode yang banyak dipakai dalam laboratorium klinik ialah metode sahli. Prinsip dari metode sahli ialah

hemoglobin diubah menjadi hematin asam, kemudian warna yang terjadi dibandingkan secara visual dengan standart dalam alat. Nilai normal hemoglobin adalah 12-18 g/dl (Gandasoebrata, 2017).

2) Eritrosit

Pemeriksaan eritrosit dapat dilakukan dapat dilakukan dengan dua metode yaitu menggunakan hemositometer (kamar hitung) atau secara *autometic* menggunakan *hematology analyzer*. Perbedaan terletak pada pengenceran dan penggunaan reagen. Hitung jumlah eritrosit menggunakan kamar hitung, dengan prinsip kerja darah diencerkan dengan reagen hayem maka sel-sel selain sel eritrosit akan lisis (Gandasoebrata, 2011). Sedangkan, menggunakan *hematology analyzer*, dengan prinsip *Flowresence Flow Cytometri* menggunakan laser semi konduktor untuk menghitung dan mengklasifikasi sel dengan menembakan cahaya pada panjang gelombang tertentu ke sel melalui *flow cell.* Nilai normal eritrosit pria 4,35-5,65 Juta/uL, Wanita 4-5 juta/uL adalah (Nugrahena *et al.*, 2021).

3) Leukosit

Pemeriksaan jumlah leukosit pada dasarnya sama dengan hitung jumlah eritrosit, mulai dari metode dan prinsip pemeriksaan. Perbedaan terletak pada pengenceran dan penggunaan reagen, penentuan jumlah leukosit menggunakan reagen turk nilai normal 4.500-11.000/ml. (Gandasoebrata, 2017).

4) Trombosit

Pemeriksaan trombosit pada dasarnya sama dengan hitung jumlah eritrosit dan leukosit. Perbedaan terletak pada pengenceran dan penggunaan reagen, penentuan jumlah trombosit menggunakan reagen rees ecker, Nilai normal 150.000-450.000/ml (Gandasoebrata, 2017).

5) Laju Endap Darah (LED)

Pemeriksaan LED menggunakan dua metode yaitu *automatic* dan manual, dengan tujuan untuk penetapan laju eritrosit-eritrosit mengendap. Nilai normal pria < 10 mm/jam dan wanita < 20 mm/jam (Gandasoebrata, 2011).

B. Tinjauan Umum Pengobatan Tuberkulosis

1. Tujuan Pengobatan Tuberkulosis

a. Menyembuhkan, mempertahankan kualitas hidup dan produktivitas pasien
b. Mencegah kematian akibat TB aktif atau efek lanjutan
c. Mencegah kekambuhan TB
d. Mengurangi penularan TB kepada orang lain
e. Mencegah perkembangan dan penularan resistan obat (Kemenkes, 2020).

2. Prinsip Pengobatan Tuberkulosis

Obat Anti Tuberkulosis (OAT) adalah komponen terpenting dalam pengobatan TB. Pengobatan TB merupakan salah satu upaya paling efisien untuk mencegah penyebaran lebih lanjut dari bakteri penyebab TB. Pengobatan yang akurat harus memenuhi prinsip:

a. Pengobatan diberikan dalam bentuk paduan OAT yang tepat mengandung minimal 4 macam obat untuk mencegah terjadinya resistensi
b. OAT Diberikan dalam dosis yang tepat
c. OAT Ditelan secara teratur dan diawasi secara langsung oleh PMO (pengawas menelan obat) sampai selesai masa pengobatan
d. Pengobatan diberikan dalam jangka waktu yang cukup terbagi dalam tahap awal serta tahap lanjutan untuk mencegah kekambuhan (Kemenkes, 2020).

3. Tahapan Pengobatan Tuberkulosis

a. Tahap awal

Pengobatan diberikan setiap hari. Paduan pengobatan pada tahap ini adalah dimaksudkan untuk secara efektif menurunkan jumlah kuman yang ada dalam tubuh pasien dan meminimalisir pengaruh dari sebagian kecil kuman yang mungkin sudah resisten sejak sebelum pasien mendapatkan pengobatan. Pengobatan tahap awal pada semua pasien baru, harus diberikan selama 2 bulan. Pada umumnya dengan pengobatan secara teratur dan tanpa adanya penyulit, daya penularan sudah sangat menurun setelah pengobatan selama 2 minggu pertama.

b. Tahap lanjutan

Pengobatan tahap lanjutan bertujuan membunuh sisa-sisa kuman yang masih ada dalam tubuh, khususnya kuman persisten sehingga pasien dapat sembuh dan mencegah terjadinya kekambuhan. Durasi tahap lanjutan selama 4 bulan. Pada fase lanjutan seharusnya obat diberikan setiap hari (Kemenkes, 2020).

4. Jenis Obat Anti Tuberkulosis (OAT)

Adapun jenis-jenis OAT yang diberikan kepada penderita tuberkulosis dengan pemberian yang tepat serta mengandung minimal 4 macam obat untuk mencegah terjadinya resistensi. Jenis OAT antara lain:

1) Rifampisin (R)

Obat ini bersifat bakterisidal, Rifampisin adalah obat yang sangat efektif untuk pengobatan tuberkulosis dan sering di gunakan Bersama isoniazid untuk terapi tuberkulosis jangka pendek. Selain dari mikobakteria, rifampisin mampu membunuh bakteri gram positif dan gram negatif.

2) Isoniazid

Obat ini bersifat bakterisidal yang mudah berdifusi dalam sel dan semua cairan tubuh, dan di ekresi melalui urin dalam waktu 24 jam dan seluruhnya dalam bentuk metabolit.

3) Pirazinamid

Obat Pirazinamid mempunyai cakupan kerjanya hanya pada *Mycobacterium tuberculosis*. Efeknya pada pH rendah lebih kuat di bandingkan di lingkungan basa, maka terutama efektif pada kuman intraseluler dan nekrosis tuberkulus. Perkembangan resistensi nya terjadi dengan cepat. Pirazinamid lebih aktif pada suasan asam dan merupakan bakterisid yang kuat

4) Etambutol

Merupakan isomer turunan etilendiamina sederhana yang memutar ke kanan, yang cakupan kerjanya terbatas pada mikrobakteri saja. Obat ini

hanya aktif terhadap sel yang tumbuh dengan khasiat tuberkulostatik dan bakteri yang resiten terhadap agen *antimycobacterial* lainnya (Sotgiu *et al.,* 2015*)*.

C. Tinjauan Umum Trombosit Dan Limfosit

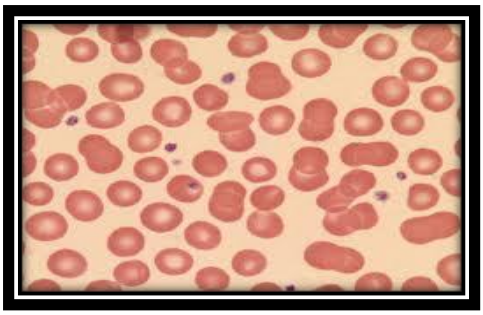
1. *Platelet* (trombosit)

Trombosit merupakan salah satu komponen darah yang terdapat pada tubuh manusia, yang berperan penting dalam hemostasis. Trombosit berasal dari fragmentasi sitoplasma megakariosit. Trombosit adalah sel darah yang tidak mempunyai inti dengan ukuran diameter 1- 4 mikrometer dan volumenya 7-8 µl. Jumlah darah pada keadaan normal pada tubuh manusia adalah 150.000-350.000 / mm^3 (Yulianingsih Anwar & Nurhamsiah, 2018).

Fungsi utama trombosit adalah berperan dalam pembekuan darah. Pada saat terjadi luka atau cedera pada endotel, kolagen akan dilepaskan dan merangsang menempelnya trombosit atau terjadi adhesi. Trombosit yang mengalami adhesi akan menjadi trombosit aktif yang mensekresikan granula. Selain itu trombosit juga memicu terjadinya vasokonstriksi yang berperan untuk menghentikan perdarahan dan memicu pembentukan benang-benang fibrin yang akan menutupi area luka atau cedera. Fungsi lainnya adalah trombosit berperan dalam pertahanan tubuh terhadap infeksi dengan proses fagositosis serta internalisasi bakteri. Karena sifat tromboit yang mudah pecah dan mengalami agregasi atau menggumpal, trombosit juga berperan dalam

pembentukan plak seperti plak aterosklerosis yang merupakan etiologi terjadinya penyakit jantung koroner (Ais'syah, 2023).

Struktur trombosit merupakan dimana glikoprotein menyelubungi permukaan trombosit. Dalam sitoplasma trombosit mengandung tiga jenis granula, Granula α, padat dan lisosom. Granula α banyak mengandung faktor pembekuan. Granula yang padat sangat jarang mengandung Adenosinne difosfat (ADP), Adenosine trifosfat (ATP), serotin, dan kalsium. Granula lisosom merupakan granula yang banyak mengandung enzim hidrolitik (Rahmadani, 2021).



Gambar 2.5 Sel Trombosit
(Sumber :Prakoeswa, 2020)

2. Limfosit

Limfosit merupakan jenis leukosit agranulosit yang memiliki berbagai peran fungsional berhubungan dengan reaksi imun terhadap serangan mikroorganisme, makromolekul asing, maupun sel- sel kanker (Tiho *et al.*, 2016).

Limfosit memainkan peran mendasar dalam sistem imunitas tubuh karena pengaruhnya terhadap respons imun, seperti mikroorganisme infeksius dan benda asing lainnya. Limfosit berperan dalam sistem imunitas spesifik

untuk melindungi tubuh dari mikroorganisme serta tumor (misalnya myeloma multipel) dan menyebabkan *graft rejection* (penolakan jaringan setelah transplantasi organ). Limfosit didapatkan di darah dan limfe (cairan tak berwarna di pembuluh limfatik yang menghubungkan nodus limfatikus di tubuh satu sama lain melalui aliran darah) (Prokoeswa, 2020).

Ukuran limfosit berdiameter sekitar 7-20 mikrometer. Secara mikroskopis, limfosit normal ditandai oleh nukleus besar berwarna ungu tua / biru (menggunakan pewarnaan Wright) dengan sedikit atau tanpa sitoplasma eosinofilik. Namun, bentuk limfosit yang lebih besar dengan kelimpahan sitoplasma yang mengandung beberapa partikel berwarna seperti kemerahan / keunguan telah dilaporkan. Beberapa limfosit memiliki zona perinuklear yang jelas di sekitar nukleus dan dapat menunjukkan zona bening kecil di satu sisi nukleus. Poliribosom yang merupakan fitur menonjol dalam limfosit telah dibuktikan dengan bantuan mikroskop elektron. Ribosom ini disarankan untuk terlibat dalam sintesis protein sehingga memungkinkan pembentukan sejumlah besar sitokin dan imunoglobulin oleh limfosit (Prokoewa, 2020).

Limfosit merupakan bagian dari respon imun adaptif. Kelompok sel limfosit merupakan turunan dari sel progenitor limfoid (*lymphoid progenitor cell*). Secara garis besar, limfosit memediasi reaksi imun spesifik melawan molekul asing serta mengenali molekul tersebut (fungsi memori) untuk menghadapi serangan berikutnya (Prakoeswa, 2020).

Sistem imun tubuh terdiri dari dua komponen utama, yaitu limfosit B dan limfosit T. Limfosit B, terutama berasal dari sel sumsum tulang. Limfosit

T berasal dari timus. Limfosit B bertanggung jawab membentuk antibodi humoral dalam darah yang juga dikenal sebagai imunoglobulin. Sel limfosit T berperan dalam berbagai respon imunologi seluler, misalnya reaksi hipersensitifitas, pertahanan terhadap sel ganas dan banyak virus (Tiho *et al*., 2016).

3. Pemeriksaan Jenis Leukosit Dan Trombosit

Pada pemeriksaan jumlah leukosit dan hitung jenis leukosit dilakukan dengan cara manual yaitu menggunakan kamar hitung, apusandarah tepi dan cara otomatis yaitu menggunakan alat *hematology analyzer.*

a. Pemeriksaan jumlah dan jenis leukosit metode manual

Jumlah leukosit dapat ditentukan secara manual dengan menggunakan hemositometer atau (Kamar hitung). Pemeriksaan manual dilakukan dengan mengencerkan darah dengan reagen Turk kemudian di amati di bawah mikroskop. Reagen Turk 100 ml mengandung 3 ml asam asetat glasial dan 1ml gentian violet 1%. Reagen turk ini juga memiliki Fungsi reagen adalah melisiskan sel selain leukosit dan mewarnai sel yang tidak dilisiskan.

1) Sampel: sampel yang digunakan dalam pemeriksaan hitung jumlah trombosit yaitu menggunakan darah vena (EDTA) atau darah kapiler.
2) Alat dan bahan: Kamar hitung *improved neubauer*, pipet thoma leukosit, aspirator, *deck glass*, *cover glass*, reagen turk.
3) Metode: Manual (kamar hitung)

4) Prinsip: Darah akan diencerkan dengan penambahan reagen Turk, asam lemah dalam reagen akan melisiskan sel selain leukosit dalam reagen akan melisiskan sel selain leukosit dan leukosit terwarnai oleh zat pewarna gantian violet sehingga sel mudah dihitung di bawah mikroskop.
5) Cara kerja:
   a) Persiapan kamar hitung

      Disiapkan kamar hitung dan kaca penutup dalam kondisi bersih dan kering kemudian basahi dengan sedikit air pada ke kamar hitung, setelah itu dipasang kaca penutup di atas kamar hitung dan geser keatas dan kebawah secara berulang hingga kering dan terbentuk cincin newton pada kedua kamar hitung.

   b) Pengenceran Darah Menggunakan Pipet Thoma

      Darah dihisap sampai tanda 0.5 (pengenceran 20 kali), ujung pipet dibersihkan bagian luar dari sisa darah yang masih menempel, jangan sampai darah dalam pipet berkurang kemudian reagen Turk dihisap sampai tanda batas 11, hindari adanya gelembung udara. Jikaterdapat gelembung udara ulangi prosedur dari awal, setelah itu jumlah pengenceran dengan pipet Thoma ditentukan dengan persamaan.

$$\text{Pengenceran} = \frac{\text{volume sebenarnya}}{\text{volume darah}} = \frac{\text{volume total}}{\text{volume darah}}$$

      Selanjutnya pipet Thoma dihomogenkan 2-3 menit agar darah dalam pipet tercampur sempurna dan dibuang 3-4 tetes

pertama kemudian masukan dalam kamar hitung dengan cara mengalirkan sebanyak 1 tetes pada pinggir kaca penutup dan di inkubasi 2-3 menit untuk memberi kesempatan sel menyebar dan diam.

c) Pengenceran Darah menggunakan mikropipet

Reagen turk dipipet kedalam tabung sebanyak 90 µl dan tambahkan 10 µl darah lalu homogenkan (pengenceran 100 kali) atau pipet kedalam tabung reagen turk sebanyak 95 µl dan tambahkan 5 µl darah lalu homogenkan (pengenceran 200 kali) setelah itu, jumlah pengenceran dengan mikropipet ditentukan dengan persamaan:

$$\text{Pengenceran total} = \frac{\text{volume}}{\text{volume darah}}$$

$$= \frac{\text{volume total+ volume reagen}}{\text{volume darah}}$$

Kemudian dimasukan kedalam kamar hitung dengan cara mengalirkan pada pinggir kaca penutup dan inkubasi selama 2-3 menit untuk memberi kesempatan sel menyebar dan diam

d) Menghitung sel leukosit

Leukosit dihitung dibawah mikroskop dengan pembesaraan 40x leukosit dihitung pada 16 kotak sedangkan, dengan ukuran 0.25 mm yang ada pada sudut bilik hitung leukosit dihitung secara zigzag dengan aturan kiri atas atas kanan bawah

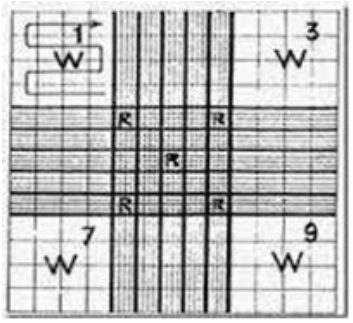
e) Perhitungan

$$\text{Jumlah leukosit} = \frac{N \times 20}{4\ (1 \times 1 \times 0{,}1)}$$

Keterangan :

N : Jumlah sel yang dihitung

P : Pengenceran



Keterangan
W = White = Menghitung leukosit 4W
R = Red = Menghitung Eritrosit 5R atau Trombosit 25R

Gambar 2.6 Kamar hitung *Improved Neubauer*

b. Pemeriksaan jumlah trombosit metode manual

1) Sampel: sampel yang digunakan dalam pemeriksaan hitung jumlah trombosit yaitu menggunakan darah vena (EDTA) atau darah kapiler.
2) Alat dan bahan: Kamar hitung *improved neubauer*, pipet thoma eritrosit, aspirator, deck glass, cover glass, reagen rees ecker.
3) Metode: Manual (kamar hitung)
4) Prinsip: Darah diencerkan dalam pipet thoma eritrosit, kemudian dimasukkan kedalam kamar hitung. Jumlah trombosit dihitung dalam volume tertentu, dengan menggunakan faktor konversi jumlah trombosit permikro liter darah dapat diperhitungkan.
5) Prosedur kerja
   a) Hisap larutan *ammonium oxasalate* dengan pipet eritrosit sampai garis tanda 1 dan dibuang kembali cairan tersebut.

b) Kemudian dihisap darah sampai tanda 0,5 dan cairan *ammonium oxalate* sampai 101, homogenkan selama 3 menit.

c) Setelah itu isi kamar hitung dengan hati-hati

d) Biarkan kamar hitung yang telah diisi dalam posisi datar dalam cawan petri yang tertutup selama 10 menit agar trombosit mengendap.

e) Hitung semua trombosit dalam seluru bidang besar ditengah-tengah (1 mm^2) menggunakan lense objektif besar

f) Jumlah trombosit yang didapatkan dikalikan 200 menghasilkan jumlah trombosit per mikroliter darah (Bloom & Reenen, 2013)

c. Pemeriksaan jenis leukosit dan trombosit metode *automatic*

1) Sejarah *hematology analyzer*

Hematologi berasal dari bahasa yunani, *Haema* dan *Logos. Haema* yang artinya darah, dan *Logos* yang artinya ilmu. Berarti hematologi adalah ilmu yang mempelajari tentang darah (Plasama/serum dan sel darah) dan komponen yang terkandung didalamnya. Dari ilmu itu berkembanglah cara/metode penelitian tentang darah yang semakin berkembang, kemudian dibuatlah alat *hematology analyzer*.

Perkembangan instrumentasi laboratorium klinik dimulai pertama kali tahun 1950. Pada periode ini pemeriksaan hematologi masih menggunakan cara manual dan alat-alat sederhana misalnya mikroskop. Semua hasil analisa tergantung pada keahlian analis dan

proses pemeriksaan. Metode manual ini cukup banyak membuang waktudan biaya serta tenaga.

Sistem otomatisasi dalam laboratorium klinik mulai berkembang sejak pertengahan tahun 1960-an terutama untuk pemeriksaan kimia. Hal ini dilatar belakangi oleh keinginan meminimalisir sekecil mungkin kesalahan manual dan efisiensi waktu.

Hematology analyzer yang pertama muncul pada tahun 1950 bekerja berdasarkan prinsip *coulter electrical impedance* dimana sel-sel darah yang telah dicampur dengan larutan elektrolit (*diluent*) akan melewati sebuah *apperture* yang dipasangi dua elektrode pada dua sisinya yang pada masing-masing sisi tersebut ada arus listrik yang berjalan secara *kontinue*, sehingga apabila ada sel yang melewati *apperture* tersebut akan menyebabkan peningkatan resistansi listrik (impedansi) pada kedua elektro sesuai dengan volume sel (ukuran sel) yang melewati. *Hematology analyzer* jenis ini akan mengukur parameter secara bergantian karena hanya memiliki satu *chamber* saja.

Pada 1953, Crossland and Taylor memperkenalkan teknik penghitungan sel darah, di mana sel dialirkan dalam saluran tunggal, menggunakan bahan cair sebagai *laminar sheat flow*, dan sel diperiksa dengan metode pendar cahaya.

Pada tahun 1970-an muncul hematology analyzer yang dapat mengukur 7 parameter *complete blood count (CBC)* dan 3 part differential *WBC* (limfosit, monosit, dan granulosit), ini adalah untuk

pertama kalinya *hematology analyzer* dapat digunakan untuk membedakan jenis *WBC*. Pada tahun 1990 terdapat kemajuan yang cukup pesat dalam menentukan differential *WBC* yaitu dengan penggunaan teknik *flow-cell* dengan metode *flowcytometry* dengan menggunakan prinsip *light scatter* (penghamburan cahaya).

Pada saat ini alat *hematology analyzer* sudah menggunakan teknologi terbaru yaitu dengan menggunakan metode *flouresence flowcytometry* yang menggunakan sistem laser dan metode pewarnaan sel sehingga dapat menganalisis 5 jenis *WBC* dan dapat melihat bentuk dan struktur sel. Metode yang terakhir ini dapat melakukan sekaligus tiga macam pengukuran, yakni pengukuran sel darah merah *(RBC)*, sel darah putih *(WBC)* dan Hemoglobin (*HGB*). Dari ketiga parameter tersebut kemudian diturunkan paremeter-parameter lainnya seperti limfosit, monosit, eosofil, basofil, neutrofil, *HCT, MCV, MCHC, MPV*, dan lain-lain.

Pada alat *hematology analyzer* ada beberapa parameter yang dapat diukur langsung sesuai dengan metode yang digunakan, dan adapula yang dianalisa dari hasil histogram yang terbaca serta ada parameter yang nilainya didapat berdasarkan penjumlahan dari hasil-hasil yang didapat dari pengukuran langsung (Priambodo, 2018)

2) Metode: *Automatic* (*hematology analyzer*)
3) Prinsip alat: *Flowresence Flow Cytometri* menggunakan laser semi konduktor untuk menghitung dan mengklasifikasi sel dengan

menembakan cahaya pada panjang gelombang tertentu ke sel melalui *flow cell* (Arianda, 2019).

4) Prinsip pemeriksaan trombosit: Pemeriksaan jumlah trombosit dengan metode *micro pipet hematology analyzer* yang menggunakan prinsip impedensi listrik. Prinsip ini memungkinkan sel-sel masuk flow chamber untuk dicampur dengan diluent kemudian dialirkan melalui apertura berukuran kecil yang memungkinkan sel lewat satu per satu. Aliran yang keluar dilewatkan medan listrik untuk kemudian sel dipisah-pisahkan sesuai muatannya. Teknik dasar pengukuran sel dalam *flow cytometri* ialah impedansi listrik (*electrical impedance*) dan pendar cahaya (*light scattering*). Teknik impedansi berdasar pengukuran besarnya resistensi elektronik antara dua elektroda. Alat ini dapat menganalisis jumlah trombosit sampel darah vena menggunakan perangkat peluang tutup dengan volume darah 250 µL (Arni *et al.,* 2018).
5) Cara kerja:
   a) Komputer (CPU dan Monitor) dinyalakan.
   b) Ikon/shortcut admin pada dekstop di klik sebanyak 2x pada layar monitor komputer.
   c) Setelah masuk dimenu utama mindray BC-5300, isi loginnya dengan mengisi user name dan passwordnya, kemudian Ok.
   d) Alat mindray BC-5300 dinyalakan dengan cara menekan tombol ON pada power di samping bagian belakang alat.

e) Apabila muncul Note “skip fluidics initialization?” ditekan Yes.

f) Sebelum membaca sampel pasien, terlebih dahulu membaca kosong alat dengan cara tekan *aspirate* tanpa sampel untuk membuat semua hasil parameter jadi netral atau “0”, biasanya dibaca kosong sampai 2x baru netral atau “0”, lihat hasilnya di graph.

g) Setelah semua parameter netral atau “0”, maka sudah dapat dilanjutkan dengan membaca kontrol hematologi (kalau ada) kemudian sampel pasien (worklist, Run, dan seterusnya).

h) Pada layar alat ditunggu sampai muncul cout pemeriksaan darah rutin.

i) Darah pada tabung EDTA dihomogenkan dengan cara membolak-balikkan tabung sebanyak 5-8 kali.

j) Tabung darah diarahkan ke selang aspirate alat kemudian tekan tombol aspirate dan dengan sendirinya alat akan mengisap darah EDTA.

k) Secara otomatis alat akan membaca sampel

l) Hasil pemeriksaan keluar lewat print out dari alat (SOP BBKPM, 2016).

6) Penyebab kesalahan hasil pada alat *hematology analayzer*

a) Hemolisis dapat mempengaruhi hasil pemeriksaan hematologi, darah hemolisis akan menjadi pertikel kecil seukuran trombosit, sehingga menyebabkan hasil pemeriksaan diduga tidak sesuai dengan hasil yang sebenarnya.

b) Salah penyimpanan spesimen dan waktu pemeriksaan ditunda terlalu lama sehingga terjadi perubahan morfologi sel darah.
c) Sampel tidak dihomogenkan den gan ini akan terjadi pembekuan darah
d) Kehabisan Reagent Lyse sehingga seluruh sel tidak dihancurkan saat pengukuran sel tertentu.
e) Kalibrasi dan kontrol tidak benar. Tidak melakukan kalibrasi secara berkala dan darah kontrol yang digunakan sudah mengalami *expired date* tapi tetap dipakai karena menghemat biaya operasional.
f) *Carry over*, homogenisasi, volume kurang. Untuk alat jenis open tube maka, penyebabnya salah saat pada memasukkan sampel pada jarum sampling alat, misal jarum tidak masuk penuh ujungnya pada darah atau darah terlalu sedikit dalam tabung atau botol lebar sehingga saat dimasukkan jarum tidak terendam seluruhnya. Untuk jenis close tube kesalahan hampir sama juga, yaitu tidak memenuhi volume minimum yang diminta oleh alat.
g) Alat atau reagen rusak. Alat dapat saja rusak bila suhu yang tidak sesuai (Warning: Temperature Ambient Abnormal) dan kondisi meja yang tidak baik. Reagensia yang digunakan jelek dan mungkin terkontaminasi oleh udara luar karena packing yang jelek (Dabukke *et al*., 2023).

7) Faktor yang mempengaruhi hasil trombosit tinggi palsu

Alat hematology analyzer tidak mampu membaca dengan baik beberapa sel abnormal, baik berukuran besar, kecil maupun hancur atau lisis, sehingga memungkinkan kenaikan dibeberapa parameter pemeriksaan darah lengkap. Terutama pada hasil trombosit pada pemeriksaan darah lengkap akan mengalami kenaikan/tinggi palsu apabila alat *hematology analyzer* yang digunakan untuk pemeriksaan tidak diberikan grounding/sistem pentahanan dikarenakan adanya lonjakan listrik, *grounding*/sistem pentahanan yang biasa digunakan untuk mencegah kerusakan jaringan dan perlengkapan listrik akibat sambaran petir langsung.

Grounding/sistem pentanahan adalah hubungan penghantar listrik yang menghubungkan sistem, badan peralatan dan instalasi dengan bumi/tanah sehingga dapat mengamankan manusia dari sengatan listrik, dan mengamankan komponen-komponen instalasi dari bahaya tegangan/arus abnormal. Oleh karena itu, grounding/sistem pentanahan menjadi bagian yang sangat penting pada sistem tenaga listrik. Secara umum, tujuan grounding/sistem pentanahan adalah menjamin keselamatan orang dari sengatan listrik baik dalam keadaan normal atau tidak dari tegangan sentuh dan tegangan langkah. Selain itu menjamin kerja peralatan listrik atau elektronik, mencegah kerusakan peralatan listrik atau elektronik terutama pada alat *hematology analyzer*. Karena, alat *hematology*

analyzer jika tidak diberikan grounding/sistem pentahanan maka hasil pemeriksaan darah lengkap yang dikeluarkan akan invalid. Khususnya yang akan terlihat sekali pada hasil pemeriksaan trombositnya akan mengalami kenaikan/tinggi palsu, yang seharusnya energi serangan petir tersebut disalurkan ke tanah (Sulistyani *et al*., 2021).

8) Faktor yang mempengaruhi hasil trombosit rendah palsu

Pseudothrombocytopenia adalah fenomena in vitro dengan beberapa etiologi, termasuk aglutinasi platelet terkait antikoagulan, aglutinasi dingin, trombosit besar, gumpalan kecil, dan teknik pengambilan sampel darah yang tidak tepat. Di antara alasan-alasan ini, *Pseudothrombocytopenia* bergantung asam etilen diamina tetraasetat (*EDTA*). *EDTA* adalah penyebab *Pseudothrombocytopenia* yang paling sering, yang biasanya disebabkan oleh antibodi antiplatelet bergantung *EDTA* yang mengenali reseptor sitoadhesif gpIIb-IIIa. Interaksi ini merangsang ekspresi antigen aktivasi, memicu aktivasi tirosin kinase, aglutinasi platelet, dan penggumpalan in vitro, yang akhirnya mengarah pada rendah palsu dalam jumlah platelet oleh alat *Hematology Analayzer* (Lin *et al.*, 2015).

d. Pemeriksaan Apusan Darah Tepi (ADT)

Pemeriksaan apusan darah dapat mengklarifikasikan sel menjadi enam jenis leukosit, yaitu eosinofil, basofil, neutrofil batang, neutrofil segmen, limfosit, dan monosit. Dilakukan dengan pemeriksaan diff count

dengan membuat apusan darah tepi yang dilakukan dengan pewarnaan romanowsky. Hasil pewarnaan diamati dibawah mikroskop dengan pembesaran 100 kali. tes ini lebih spesifik menilai perubahan jenis sel darah putih yang semakin meningkat (Bloom & Reenen, 2013).

Peningkatan jumlah leukosit memiliki dampak yang signifikan terhadap akurasi pemeriksaan diff count, untuk meningkatkan keakuratan tes, disarankan untuk menghitung sedikitny 200 sel jika jumlah leukosit lebih dari 40 x 109/L (40.000 sel/mm3) Jika jumlah leukosit 100 × 109/L (100.000 sel/mm3) atau lebih, jumlah sel yang dihitung sedikitnya 300 atau 400 sel (Bloom & Reenen, 2013).

1) Metode: Manual
2) Prinsip: Setiap jenis leukosit memiliki kecenderungan yang menyerap zat warna yang berbeda tergantung sifat sel dan komponenya. Giemsa yang mengandung dua zat warna akan mewarnai sel berdasarkan kecenderungannya bereaksi dengan salah satu zat warna pada pewarnaan giemsa tersebut, sehingga bentuk sel muda dilihat dan dapat dibedakan dengan leukosit lain.
3) Cara kerja: Letakkan preparat SADT diatas rak pewarna, bagian apusan mengadap keatas kemudian teteskan metanol pada SADT hingga menggenangi seluruh apusan darah dan biarkan metanol menggenangi selama 5menit atau hingga metanol mengering, jika ada kelebihan metanol, buang dan biarkan sampai sedian mengering diudara. setelah itu, teteskan larutan giemsa diatas SADT sehingga

mengenangi apusan darah dan biarkan selama 20menit kemudian bilas dengan aquades, setelah dibilas keringkan preparat diudara. Amati SADT dibawah mikroskop dengan pembesaraan 100 kali menggunakan minyak oil imersi. Kemudian hitung jenis leukosit pada setiap lapang pandang SADT secara zigzag dari arah ekor menuju kepala (Bloom & Reenen, 2013).

4) Nilai Normal:
   a) Limfosit : 0.80 – 4.00 sel/ul
   b) Trombosit : 150.000 – 300.000 sel/ul

D. Peran Trombosit dan Limfosit Terhadap Respon Imun *Mycobacterium tuberculosis*

Mycobacterium tuberculosis yang terhirup akan menyebabkan bakteri masuk ke alveoli melalui saluran udara. Infeksi*Mycobacterium tuberculosis* juga dapat menyebar ke paru-paru (lobus atas), selanjutnya sistem kekebalan merespon dengan melakukan reaksi inflamasi.

Respon imun limfosit pada penderita TB Paru dapat dikarenakan adanya proses patogenesis, hal ini memungkinkan limfosit memasuki paru-paru untuk melawan bakteri. Dimana sel T helper (Th1) berperan penting dalam sistem pertahanan, terutama dalam melawan infeksi bakteri intraseluler. Salah satu sitokin yang diproduksi oleh sel Th1 adalah *Interferon gamma* (IFN-Y), yang berperan penting dalam eliminasi *Mycobacterium tuberculosis*. Peran *Interferon gamma* adalah untuk meningkatkan kapasitas fagosit makrofag yang terinfeksi *Mycobacterium*

tuberculosis dengan merangsang pembentukan fagolisosom. *Interferon gamma* juga merangsang pembentukan radikal bebas untuk menghancurkankomponen *Mycobacterium tuberculosis* yaitu DNA dan dinding sel bakteri. Terjadinya gangguan atau penurunan aktivitas sel Th1 dan sitokinnya yaitu IFN-Y. IFN-Y-nya cukup sangat penting dalam mempengaruhi pertahanan tubuh terhadap tuberkulosis paru (Dewi & Widyatmoko, 2013). Sehingga terjadi peningkatan limfosit didalam darah karena limfosit berfungsi untuk mengenali danmenghilangkan ancaman yang berperan penting bagi tubuh (Safitri *et al.*, 2022).

Trombosit yang teraktivasi mengalami degranulasi dan melepaskan banyak mediator inflamasi, sitokin, dan kemokin yang disimpan dalam granula. Terdapat tiga jenis granula: granula α, granula padat, dan granula lisosomal. Granula ini mengandung berbagai molekul yang dapat memberikan efek protrombotik dan imun yang mengarah pada interaksi langsung dan tidak langsung dengan berbagai sel imun pro-inflamasi, yang menyebabkan lingkungan inflamasi lokal atau sistemik. Selain itu, granula α dapat mengeluarkan peptida mikrobisida trombosit yang memiliki efek anti-virus langsung (Raadsen *et al*., 2021).

Trombosit juga memengaruhi respons inflamasi terhadap infeksi virus dan dapat menginternalisasi beberapa virus secara langsung. Sebagai respons terhadap infeksi, trombosit berinteraksi dengan leukosit dan sel endotel vaskular sebelum mengaktifkan dan mengeluarkan mediator protrombotik dan inflamasi terlarut yang disimpan dalam granula.

Meskipun tidak memiliki nukleus, trombosit mengandung RNA dan mempertahankan kemampuan terbatas untuk translasi protein, yang memungkinkan beberapa regulasi respons ini, dan berpotensi mendukung replikasi beberapa virus RNA (Raadsen *et al*., 2021).

E. Dampak OAT terhadap trombosit dan limfosit pada penderita tuberkulosis

Pada saat *mycobacterium tuberculosis* masuk kedalam tubuh trombosit akan meningkat, karena respon tubuh yang berlebihan, misalnya kekurangan zat besi, aktivitas fisik, kegagalan jantung dan penyakit tuberkulosis, respon tersebut akan menyambut datangnya sitokin yang menyebabkan peningkatan jumlah trombosit (Widiyanto *et al*., 2016). Dan limfosit akan menurun yang menujukkan sedang terjadi infeksi dan dapat memperlihatkan proses tuberkulosis aktif dan sistem imun berperan pada penderita tuberkulosis untuk menghadapi infeksi bakteri dari tuberkulosis (Yahya & Zaini, 2019).

Pada saat mengomsumsi OAT trombosit akan menurun, jenis obat yang dapat menurunkan trombosit adalah rifampisin karena trombosit mengalami lisis langsung dalam sirkulasi yang sebagian besar trombositopenia yang mengakibatkan penghancuran trombosit yang di mediasi oleh sistem imunitas yang bekerja sebagai hapten ataupun membentuk kompleks imun yang masih terendap pada membran trombosit. Obat yang masuk ke dalam sistem tubuh dinyatakan sebagai antigen yang bisa membuat antibodi aktif, jika obat diserap oleh trombosit

maka antibodi pada obat pun akan membuat trombosit rusak (Kalma *et al.*, 2019). Dan adapun limfosit berfungsi untuk memproduksi antibodi, kemudian berinteraksi dengan antigen dan akan menimbulkan respon. Limfosit T akan masuk kedalam tubuh dan berikatan dengan bakteri tuberkulosis sehingga menjadi limfosit yang sensitif terhadapnya. Bakteri yang berkembang bebas menyebabkan limfosit T mengeluarkan limfokin yang berfungsi untuk merangsang limfosit dan makrofag untuk membunuh Bakteri tuberkulosis. Sehingga sel limfosit dapat aktif dan memproduksi sitokin yang sangat penting untuk mengontrol pertumbuhan basil tuberkulosis, pengobatan dengan obat anti tuberkulosis limfosit akan meningkat mendekati normal (Safitri *et al*., 2022). Pada saat pengobatan berhasil sel-sel trombosit dan limfosit akan menjadi normal (Yahya & Zaini, 2019).

F. Tinjauan Umum *Platelet Lymphocyte Ratio* (*PLR*)

Platelet Limfosit Ratio (*PLR*) merupakan penanda jalur agresasi dan inflamasi dan sebagai penanda prognostik baru yang mengintegrasikan prediksi risiko dari dua parameter yaitu trombosit dan limfosit menjadi satu (Nilasari & Iskandar, 2021).

Platelet Lymphocyte Rasio pada infeksi pernapasan:

1. *Platelet Lymphocyte Rasio* pada penderita *Pulmunary tuberculosis* (PTB)

   Platelet lymphocyte ratio (*PLR*) sebagai penanda penyakit seperti kanker, penyakit kardiovaskular, dan penyakit inflamasi, dengan ini *PLR* dapat menjadi penanda potensial untuk mengidentifikasi PTB pada tahap awal dan memberikan pengobatan tepat waktu dengan obat anti tuberkulosis (Chen *et al.*, 2016).

   Menurut penelitian (Chen *et al*., 2016) mengatakan bahwa nilai *PLR* yang telah di tetapkan <216,82 merupakan nilai optimal untuk membedakan kelompok *Pulmonary Tuberculosis* (PTB) dari Kelompok kontrol Pasien Paru Obstruksi Kronik (PPOK), Oleh karena itu, dalam penelitian ini nilai *PLR* <216,82 adalah sebagai gold standard untuk nilai cutoff yang optimal.

   Penelitian sebelumnya melaporkan bahwa sensitivitas lebih dari 90%, dan nilai prediksi negatif lebih dari 80% dianggap sebagai sandar dalam biomarker untuk diagnosis. Sehingga *PLR* dapat disarankan sebagai penanda untuk mengidentifikasi Pasien *Pulmunary* Tuberculosis (*PTB*) terhadap Pasien Paru Obstruksi Kronik (PPOK) (Chen *et al*., 2016).

2. *Platelet Lymphocyte Ratio* pada penderita Covid-19

   Platelet Lymphocyte Rasio merupakan bagian dari pemeriksaan yang melibatkan dari dua parameter yaitu trombosit dan limfosit, hasil *PLR* dapat didapatkan dengan cara hasil trombosit dibagi dengan hasil

limfosit. Pemeriksaan *PLR* sebagai indikator peradangan baru yang berfungsi sebagai biomaker inflamasi sistemik kronis untuk mengetahui perkembangan penyakit covid-19 yang parah (Tania & Nilapsari, 2023).

Pada pasien Covid-19 menyatakan bahwa peningkatan nilai *PLR* menujukkan derajat yang tinggi, nilai *PLR* yang lebih tinggi pada pasien yang parah dibandingkan pada pasien yang tidak parah, derajat keparahan Covid-19 diklasifikasikan menjadi empat bagian yaitu derajat ringan, sedang, berat, dan kritis. Studi imunologis telah menunjukan bahwa pada pasien Covid-19 dengan derajat berat memiliki konsetrasi sitokin pro-inflamasi lebih tinggi dibandingkan pasien yang memiliki derajat yang ringan (Tania & Nilapsari, 2023).

Pada pasien covid-19 sering terjadi trombositopenia dan limfopenia. Nilai trombosit berperan penting dalam respon pro-inflamasi maupun respon inflamasi sehingga terjadi penurunan jumlah trombosit menujukkan tingkat intesitas inflamasi. penurunan jumlah limfosit menunjukkan disregulasi sistem kekebalan tubuh. kelainan ini muncul karena terjadi disregulasi terhadap respon imun yang mengakibatkan peradangan yang berlebihan bahkan dapat menyebabkan terjadinya kematian. penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa limfositopenia yang lebih parah daripada trombositopenia, nilai trombosit limfosit rasio akan meningkat oleh karena itu *PLR* lebih prediktif dan lebih sensitif daripada jumlah

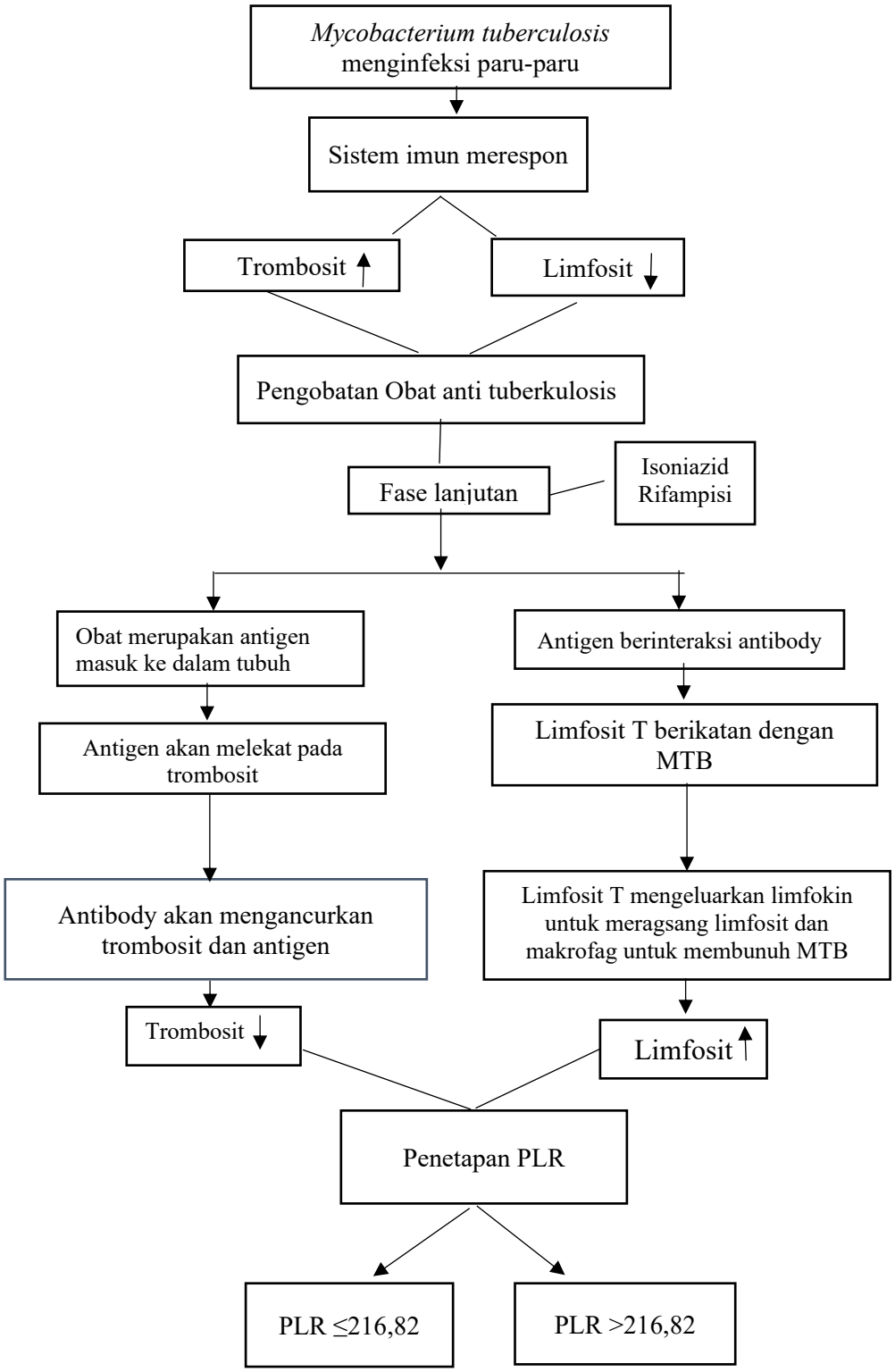
limfosit atau trombosit saja sebagai indikator intensitas peradangan sistemik (Tania & Nilapsari, 2023).

G. Kerangka Teori

Tuberkulosis merupakan penyakit infeksi yang disebabkan oleh bakteri *Mycobacterium tuberculosis.* Bakteri ini menyebar di udara dan dapat dihirup oleh orang sehat sehingga dapat menyebabkan peradangan. Penyakit ini biasanya ditandai dengan batuk yang berlangsung selama ≥ 2 minggu, batuk berdahak bercampur darah, sesak nafas, dan lain sebagainya sehingga seseorang dinyatakan terdiagnosis tuberkulosis paru.

Pada saat *Mycobacterium tuberculosis* masuk ke dalam tubuh maka akan menginfeksi paru-paru dan sistem imun akan merespon dan mengalami peningkatan trombosit dan penurunan limfosit, pada saat konsumsi jenis obat pada fase awal yaitu *Rifampisin, isoniazid, ethambutol* dan *pirazinamid,* sedangkan fase lanjutan yaitu *Rifampisin,* dan *isoniazid.* Dan obat yang paling berpengaruh yaitu *Rifampisin.* Karna ketika mengonsumsi *Rifampisin* terjadi penurunan trombosit dan peningkatan limfosit.

Obat yang masuk kedalam tubuh dianggap antigen yang mengaktifkan antibodi, jika obat diserap oleh trombosit antigen akan melekat pada membran trombosit dan trombosit akan mengalami lisis sehingga terjadi penurunan trombosit (trombositopenia).



Gambar 2.9 Bagan Kerangka Teori

Limfosit akan meningkat karena antibodi yang dihasilkan oleh limfosit berinteraksi dengan antigen dan akan menimbulkan respon. Limfosit T akan masuk kedalam tubuh dan berikatan dengan bakteri tuberkulosis sehingga menjadi bakteri yang sensitif terhadapnya. Bakteri yang berkembang bebas menyebabkan limfosit T mengeluarkan limfokin yang berfungsi untuk merangsang limfosit dan makrofag untuk membunuh *Mycobacterium tuberculosis*. Sehingga sel limfosit dapat aktif dan memproduksi sitokin yang sangat penting untuk mengontrol pertumbuhan bakteri. Pengobatan dengan obat anti tuberkulosis limfosit akan meningkat mendekati normal, Secara singkat kerangka teori dapat dilihat pada gambar 2.9

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

A. Jenis Penelitian

Jenis penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah deskriptif. Penelitian deskriptif adalah suatu metode yang dilakukan untuk mendeskripsikan, menjelaskan, menemukan dan memaparkan suatu yang diteliti.

B. Lokasi dan Waktu Penelitian

1. Lokasi Penelitian

   Pengambilan sampel pada penelitian ini dilakukan di Puskesmas Kaluku Bodoa Makassar.

2. Pemeriksaan Sampel

   Pemeriksaan sampel dilaksanakan di RSUP DR. Tajuddin Chalid MPH Klinik Utama UPF Balai Besar Kesehatan Paru Masyarakat (BBPKM) Makassar.

3. Waktu

   Waktu penelitian ini dilakukan pada bulan Januari 2025

C. Populasi dan Sampel

1. Populasi Penelitian

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh pasien tuberkulosis yang menjalani pengobatan fase lanjutan di Puskesmas Kaluku Bodoa Makassar sebanyak 30 orang.

2. Sampel Penelitian

Sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah pasien tuberkulosis Paru yang sedang menjalani pengobatan di Puskesmas Kaluku Bodoa Makassar yang memenuhi kriteri inklusi.

a. Kriteria Inklusi

Kriteria inklusi pada penelitian ini :

1) Semua pasien tuberkulosis paru yang dinyatakan BTA positif di Puskesmas Kaluku Badoa Makassar
2) Penderita yang sedang menjalani terapi Obat Anti tuberkulosis (OAT)
3) Pasien tuberkulosis yang menjalani pengobatan
4) Tidak memiliki riwayat penyakit anemia, ginjal, jantung, dan HIV sebelum menjalani pengobatan anti tuberkulosis
5) Tidak sedang mengonsumsi obat kardiovaskular, obat antivirus, dan obat anti-inflamasi.
6) Bersedia menjadi subjek penelitian dan menandatangani *Informed consent*

b. Kriteria Ekslusi

Kriteria ekslusi dalam penelitian ini antara lain :

Sampel darah hemolisis

3. Tehnik Pengambilan Sampel

Teknik pengambilan sampel secara *purposive sampling*. *Purposive sampling* merupakan salah satu metode non-random yang mengambil sampelnya sesuai dengan kriteria yang ditemukan oleh peneliti. Dan jumlah sampel pada penelitian ini adalah 30 sampel ditentukan menggunakan total sampling berdasarkan populasi sampel yang ada di Puskesmas Kaluku Bodoa Makassar.

D. Variabel Penelitian

Variabel dalam penelitian ini adalah nilai *Platelet Lymphocyte Ratio*(*PLR*) pada penderita tuberkulosis yang menjalani pengobatan di Puskesmas Kaluku Bodoa Makassar.

E. Definisi Operasional

1. Pasien tuberkulosis adalah seseorang yang yang dinyatakan positif terinfeksi basil tahan asam (BTA) di paru-paru yang sedang menjalankan pengobatan Anti tuberkulosis (OAT) di Puskesmas Kaluku Bodoa Makassar.
2. Obat Anti Tuberkulosis (OAT) adalah suatu terapi yang dijalani oleh penderita tuberkulosis di Puskesmas Kaluku Bodoa Makassar. Jenis obat yang dikonsumsi oleh penderita Tuberkulosis yaiitu, Rifampisin, Etambutol, Pirazinamid, dan Isoniazid.
3. Nilai *Platelet Lymphocyte Ratio* (*PLR*) merupakan perhitungan dari hasil

pemeriksaan platelet dan limfosit yang berperan dalam hal memprediksi bakteremia dan dapat memonitoring keberhasilan pengobatan Anti Tuberkulosis. Untuk pemeriksaan jumlah platelet dan limfosit menggunakan alat *Hematology analyzer/Mindray* BC-5300 dengan metode autometic. Penetapan nilai *PLR* didapatkan dari hasil pembagian hitung jumlah trombosit dengan limfosit.

Nilai *cut off* : <216,82

F. Alat dan Bahan

1. Alat

   Alat yang digunakan pada penelitian ini adalah tourniquet, alat hematologi *analyzer/Mindray* BC-5300 dan rak tabung.

2. Bahan

   Bahan yang digunakan pada penelitian adalah spoit, kapas alkohol, tabung EDTA, sampel *Whole Blood* EDTA, reagen *Diluent,* M- 53 *cleanser,* M-52 *LH.LYSE,* M-53 *LEO* (I) *LYSE,* M-53 *LEO* (II) *LY* .

G. Prosedur Kerja

1. Pra-Analitik

   a. Persiapan subjek

      1) Subjek diwawancara secara singkat mengenai penelitian yang akan dilakukan

      2) Subjek diberitahu tentang tujuan penelitian dan pemeriksaan yang akan dilakukan

3) Subjek diberikan *informed concet* untuk ditanda tangani sebagai tanda persetujuan menjadi subjek penelitin
4) Subjek diberitahukan bahwa akan dilakukan pengambilan darah vena.

b. Pengambilan darah vena
1) Alat dan bahan disiapkan terlebih dahulu
2) Pasien diminta untuk duduk dikursi yang telah disiapkan
3) Lengan pasien diletakkan lurus di atas meja dengan posisi telapak tangan menghadap keatas
4) Tourniquet dipasangkan pada lengan atas (bagian proximal lengan) 3 cm dari lipatan tangan untuk membendung aliran darah pada bagian lengan pasien.
5) Pasien diminta untuk mengepal tangan, sambil ujung jari telunjuk *phlebotomist* melakukan palpasi untuk memastikan posisi vena dipilih bagian vena median *cubital* atau *cephalic.*
6) Lokasi pengambilan darah vena didesinfektan dengan menggunakan kapas alkohol 70% dengan tujuan untuk menghilangkan kotoran yang dapat mengganggu pengamatan letak vena sekaligus mensterilkan area pengambilan darah vena agar resiko infeksi bisa ditekan dan dibiarkan sampai kering.
7) Spuit dipegang dengan tangan kanan dan ujung telunjuk pada pangkal jarum.
8) Kulit pasien ditegakan dengan jari telunjuk dan ibu jari diatas pembuluh darah agar vena tidak bergerak.

9) Kulit ditusuk dengan jarum dan semprit sampai ujung jarum masuk ke dalam lumen vena sekitar dengan sisi miring menghadap ke atas dan membentuk sudut 25°.
10) Perlahan-lahan penghisap semprit ditarik, sehingga darah masuk ke dalam semprit.
11) Pasien diminta untuk membuka kepalan tangan serta ikatan pembendung dilepas sampai diperoleh sejumlah darah yang cukup untuk pemeriksaan.
12) Kapas kering diletakkan pada tempat suntikan agar darah yang terdapat pada ujung spoit dapat meresap pada kapas lalu segera tarik jarum keluar.
13) Pasien diminta untuk menekan bekas tusukan dengan kapas selama darah berhenti keluar kemudian bekas tusukan diplaster.
14) Alat dan Bahan yang telah digunakan dibuang pada tempat sampah steril (SOP BBKPM, 2016).

c. Persiapan pengiriman sampel
1) Sampel darah vena dimasukkan kedalam tabung EDTA kemudian diletakkan kedalam rak tabung *steroform*
2) Sampel dimasukkan kedalam *coolbox* yang berfungsi untuk mempertahankan suhu dalam perjalanan
3) Sampel dibawa ke laboratorium untuk dilakukan pemeriksaan darah rutin (SOP BBKPM, 2016).

2. Analitik

   a. Komputer (***CPU dan Monitor***) dinyalakan.

   b. *Ikon/shortcut* admin pada *dekstop* di klik sebanyak 2x pada layar monitor komputer.

   c. Setelah masuk dimenu utama *mindray* BC-5300, isi loginnya dengan mengisi *user name* dan passwordnya, kemudian ***Ok*.**

   d. Alat *mindray* BC-5300 dinyalakan dengan cara menekan tombol ***ON*** pada *power* di samping bagian belakang alat.

   e. Apabila muncul *Note* "*skip fluidics initialization?*" ditekan ***Yes***.

   f. Sebelum membaca sampel pasien, terlebih dahulu membaca kosong alat dengan cara tekan *aspirate* tanpa sampel untuk membuat semua hasil parameter jadi netral atau "0", biasanya dibaca kosong sampai 2x baru netral atau "0", lihat hasilnya di graph.

   g. Setelah semua parameter netral atau "0", maka sudah dapat dilanjutkan dengan membaca kontrol hematologi (kalau ada) kemudian sampel pasien (*worklist*, *Run*, dan seterusnya)

   h. Pada layar alat ditunggu sampai muncul cout pemeriksaan darah rutin.

   i. Darah pada tabung EDTA dihomogenkan dengan cara membolak-balikkan tabung sebanyak 5-8 kali.

   j. Tabung darah diarahkan ke selang aspirate alat kemudian tekan tombol *aspirate* dan dengan sendirinya alat akan mengisap darah EDTA.

   k. Secara otomatis alat akan membaca sampel

   l. Hasil pemeriksaan keluar lewat print out dari alat (SOP BBKPM, 2016)

3. Pasca-Analitik

   a. Limfosit : 0.80-4.00 sel/ul

   b. Trombosit : 150.000 – 300.000 sel/ul

H. Pengumpulan dan Analisis Data

1. Pengumpulan data

   Pengumpulan data yang dilakukan pada penelitian ini didapatkan dari pengisian kuisioner, lembar persetujuan sebagai responden dan hasil pemeriksaan laboratorium dengan hasil hitung trombosit (Platelet) dan limfosit pada penderita TB paru yang menjalani pengobatan anti tuberkulosis menggunakan alat *hematology analayzer*.

2. Analisis data

   Analisa data disajikan dalam bentuk tabel untuk mengetahui nilai *Platelet Lymphocyte Ratio* (PLR)pada penderita tuberkulosis yang sedang menjalani pengobatan Anti tuberkulosis.

I. Etika Penelitian

1. *Informed Consent* (Lembar Persetujuan)

   Lembar persetujuan diberikan kepada responden yang akan diteliti. Peneliti menjelaskan tentang maksud dan tujuan penelitian yang akan dilakukan. Apabila responden bersedia menjadi subjek penelitian menandatangani lembar persetujuan, tetapi apabila tidak bersedia, peneliti tidak akan memaksa dan tetap menghargai dan menghormati hak-hak responden.

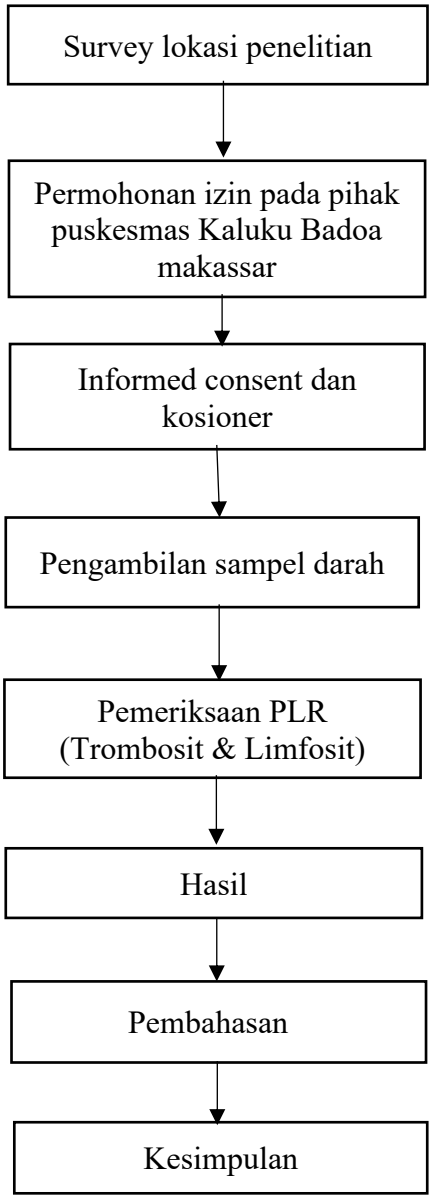
2. *Anonimity* (Tanpa Nama)

   Identitas responden tidak dicantumkan dalam lembar pengumpulan data untuk menjaga kerahasiaan responden. Peneliti menggunkan kode pada masing-masing sampel untuk memudahkan analisa data.

3. *Confidentiality* (Kerahasiaan)

   Informasi yang diperoleh dari responden dijamin kerahasiaanya oleh peneliti. Hasil penelitian hanya dilaporkan pada kelompok tertentu dengan menyajikan data tanpa mengurangi kerahasiaan sumber data.

J. Alur dan Tahap Penelitian



Gambar 3.1 Bagan Alur penelitian

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan di Balai Besar Kesehatan Paru Masyarakat (BBKPM) pada tanggal 13 Agustus sampai 29 2024, dengan pemeriksaan jumlah *PLR* pada 30 subjek terdiri dari 30 fase lanjutan penderita tuberkulosis diperoleh hasil seagai berikut:

Tabel 4.1 Karakteristik Subjek Penelitian

	Jumlah (n)	Persentase (%)
1. Jenis Kelamin:		
Laki-laki	15	50%
Perempuan	15	50%
Total	30	100%
2. Umur (tahun):		
Remaja (10-19)	2	6,6%
Dewasa (20-44)	16	53%
Pra lansia (45-59)	5	16,6%
Lansia (≥60)	7	23,3%
Total	30	100%
3. Fase PengobatanTB :	30	100%
Fase Lanjutan	30	100%
Total		

Berdasarkan tabel 4.1 menunjukkan total subjek penelitian sebanyak 30 fase lanjutan yang terdiri dari jenis kelamin laki-laki sebanyak 15 (50%) dan jenis kelamin perempuan sebanyak 15 (50%). Berdasarkan kategori umur remaja (10-19 tahun) sebanyak 2 (23%) subjek, Dewasa (20-44 tahun) sebanyak 16 (53%) ısia (45-59 tahun) sebanyak 5

(16,6%) subjek dan Lansia (≥60 tahun) 7 (23,3%) subjek. Berdasarkan kategori fase pengobatan pada fase lanjutan 30 (100%) subjek.

Tabel 4.2 Nilai *PLR* berdasarkan umur dan jenis kelamin Pada Penderita TB Yang Menjalani Pengobatan Fase lanjutan

KATEGORI	***PLR <216,82***			***PLR≥216,82***		
	Normal			Abnormal		
	N	%	Rata-rata	N	%	Rata-rata
A.Umur :						
1. Fase Lanjutan						
Remaja (10-19 tahun)	2	100	137,46	-	-	-
Dewasa (20-44 tahun)	14	82	118,22	3	18	292,82
Pra lansia (45-59 tahun)	5	100	149,68	-	-	-
Lansia (≥60 tahun)	6	100	111,19	-	-	-
B. Jenis Kelamin:						
1. Fase Lanjutan						
Laki-Laki	13	87	122,18	2	13	244,26
Perempuan	14	93	125,51	1	7	390,12

Pada kategori umur pada fase lanjutan remaja nilai *PLR* dibawah <216,82 sebanyak 2 (100%) dengan rata-rata 137,46; dan fase lanjutan nilai *PLR* dewasa dibawah <216,82 sebanyak 14 (82%) dengan nilai rata-rata 118,22; dan untuk nilai *PLR* dewasa diatas >216,82 sebanyak 3 (18%) dengan nilai rata-rata 292,82; dan fase lanjutan nilai *PLR* pra lansia dibawah <216,82 sebanyak 5 (100%) dengan rata-rata 149,68; dan fase lanjutan nilai *PLR* lansia dibawah <216,82 sebanyak 6 (100%) dengan rata-rata 111,19.

Pada kategori jenis kelamin pada fase lanjutan laki-laki nilai *PLR* dibawah <216,82 sebanyak 13 (87%) dengan nilai rata-rata 122,18; dan untuk nilai *PLR* laki-laki diatas >216,82 sebanyak 2 (13%) dengan nilai rata-rata

244,26; dan pada fase lanjutan perempuan nilai *PLR* dibawah <216,82 sebanyak 14 (93%) dengan nilai rata-rata 125,51; dan untuk nilai *PLR* perempuan diatas >216,82 sebanyak 1 (7%) dengan nilai rata-rata 390,12.

Pada kategori pengobatan OAT pada fase lanjutan nilai *PLR* dibawah <216,82 sebanyak 27 (90%) dengan rata-rata 123,91; dan untuk nilai *PLR* diatas >216,82 sebanyak 3 (10%) dengan nilai rata-rata 292,82.

B. Pembahasan

Penelitian ini betujuan untuk mengetahui nilai *platelet limphocyte ratio* pada subjek tuberkulosis yang terinfeksi bakteri *Mycobacterium tuberculosis*, pada darah penderita yang telah melakukan pengobatan pada fase awal dan fase lanjutan. Penetapan nilai *Platelet limphocyte Ratio* (*PLR*) didapatkan dari hasil pembagian hitung jumlah trombosit absolut dengan limfosit absolut yang didapatkan dari pemeriksaan darah lengkap dengan cara otomatis yaitu menggunakan alat *Hematology Analyzer.*

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan oleh peneliti, didapatkan 30 subjek fase lanjutan yang masuk dalam kriteria penelitian, seluruh subjek telah mendapatkan pengobatan OAT pada fase lanjutan di Puskesmas Kaluku Bodoa Makassar.

Berdasarkan tabel 4.1 karakteristik subjek penelitian untuk kategori jenis kelamin subjek laki-laki yaitu sebanyak 15 (50%) subjek dan Perempuan sebanyak 15 (50%). Hal ini dilihat dari hasil penelitian data kusioner hal tersebut terjadi karena laki-laki lebih banyak melakukan pekerjaan diluar rumah seperti buruh bangunan yang dimana pekerjaan buruh bangunan lebih

banyak berkontak sosial secara langsung dengan orang lain dan juga buruh bangunan setiap hari kerjaanya menghirup debu-debu kotor sehingga mudah membuat sistem kekebalan tubuh menurun terutama pada sistem pernapasan, Sedangkan Perempuan yang memiliki daya tahan tubuh yang rendah lingkungan yang buruk. Hal ini sejalan dengan penelitian (Sikumbang *et al*., 2022), yang diperoleh hasil 62 penderita tuberkulosis paru pada laki-laki dari 94 subjek penelitian, dimana hal ini menunjukkan adanya tingkat interaksi sosial yang lebih tinggi diantara laki-laki daripada wanita sehingga kemungkinan transmisi tuberkulolsis paru lebih besar. Penelitian ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan Sunarmi & Kurniawaty (2022) didapatkan 63 penderita tuberkulosis pada laki-laki, karena laki-laki mempunyai beban kerja yang berat.

Berdasarkan kategori umur lebih banyak didapatkan pada umur dewasa (20-44 tahun). Hal ini dilihat dari hasil penelitian data kusioner dimana orang dewasa memasuki usia produktif, pada usia produktif melakukan pekerjaan di luar rumah yang dapat mengakibatkan berinteraksi dengan banyak orang hal ini dapat terpapar dengan bakteri *mycobacterium tuberkulosis*. Penelitian ini sejalan dengan penelitian Laily (2015) penderita tuberkulosis ditemukan pada usia yang paling produktif berada pada range (26-45 tahun). Salah satu faktor yang menyebabkan pasien tuberkulosis paru berada pada kelompok usia produktif karena usia produktif merupakan masa yang berperan penting dalam mencari nafkah diluar rumah dan sering keluar rumah memungkinkan

seseorang mudah terpapar dengan bakteri penyakit tuberkulosis (Lestari *et al*., 2022).

Berdasarkan pengobatan OAT fase lanjutan, lebih banyak didapatkan dengan nilai *PLR* dibawah <216,82 yaitu sebanyak 27 (90%) subjek dengan nilai rata-rata *PLR* 123,91. Hal ini dilihat dari penelitian data koisener untuk lebih banyak dikarenakan subjek rutin dan tepat waktu dalam mengonsumsi obat anti tuberkulosis. sehingga menjadi standar keberhasilan pengobatan tuberkulosis serta mencegah kekambuhan dan resistensi (Renny *et al*., 2014). Hal ini menunjukkan adanya perbaikan respon imun tubuh penderita dengan pemberian pengobatan fase lanjutan pada penderita tuberkulosis.

Selain umur produktif nilai *PLR* <216,82 juga dapat dilihat dari hasil penelitian pada data kusioner, dimana pada fase lanjutan subjek lebih sedikit nilai *PLR* <216,82 karena subjek sudah mengomsumsi OAT selama 3 bulan – 5 bulan, oleh karena itu tingkat peradangannya menurun karena subjek lebih lama mengomsumsi OAT.

Berdasarkan observasi langsung pada saat berkunjung ke rumah subjek dapat dilihat kondisi lingkungan yang kotor, siklus udara tidak baik, kompleks padat penduduk, yang dapat mengakibatkan proses penularan *Mycobacterium tuberculosis* lebih mudah. Hal ini sejalan dengan penelitian Nafsi (2020), semakin padat hunian maka akan semakin besar resiko untuk terjadi penularan tuberkulosis, hal ini karena kepadatan penduduk dengan keadaan lingkungan yang kumuh, selain itu dengan bertambah padatnya penduduk maka peluang terjadinya kontak dengan penderita tuberkulosis semakin besar.

Penelitian ini memiliki keterbatasan yaitu terkait dengan waktu pengambilan sampel tidak mengetahui aktivitas fisik sebelum pengambilan sampel yang dapat menyebabkan peningkatan trombosit. Hal ini sejalan dengan penelitian Tjandra (2015), terdapat peningkatan trombosit yang dapat disebabkan oleh adanya intervensi yang dilakukan yaitu dengan melakukan aktivitas fisik.

BAB V
PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian pada penderita tuberkulosis yang menjalani pengobatan anti tuberkulosis sebanyak 30 subjek fase lanjutan dapat disimpulkan bahwa lebih banyak nilai PLR ≤216,82 pada fase lanjutan 27 (90%) subjek dengan rata-rata 123,91. Sedangkan nilai PLR > 216,82 pada fase lanjutan sebanyak 3 (18%) dengan rata-rata 292,82.

B. Saran

Bagi peneliti selanjutnya diharapkan untuk mengetahui aktivitas fisik yang dilakukan subjek sebelum pengambilan sampel dilakukan.

DAFTAR PUSTAKA

Ais'syah, P, F. (2023). Perbedaan Kadar Trombosit Pada Sampel Darah Edta Yang Segera Dilakukan Pemeriksaan Dan Dilakukan Penundaan Pemeriksaan. *Oxford English Dictionary*.

Ariami, P., Diarti, M. W., Jiwintarum, Y., Wiwin Diarti, M., & Jiwintarum, Y. (2014). Sensitivitas Media Ogawa Dan Media Lowenstein Jensen Terhadap Hasil Pertumbuhan Kuman Mycobacterium Tuberculosis. *Jurnal Kesehatan Prima*, *8*(2), 1322–1335.

Arianda Dedy. (2019). Buku Saku Analis Kesehatan Revisi-6. *Publishing*.

Arni, D. S., Ariyadi, T., & Nuroini, F. (2018). Perbedaan Jumlah Trombosit Sampel Darah Vena. *Manuscript*, 1–5.

Astuti, R. P., Sukeksi, A., & Ariyadi, T. (2018). Pengaruh Pengobatan Tuberkulosis Terhadap Jumlah Trombosit Pada Pasien Tuberkulosis Paru 2 Dan 5 Bulan. *Program Studi D IV Analis Kesehatan Fakultas Ilmu Keperawatan Dan Kesehatan Universitas Muhammadiyah Semarang.*, 1–4.

Bloom, N., & Reenen, J. Van. (2013). pedoman teknik pemeriksaan laboatorium. *NBER Working Papers*, 89.

Chen, G., Wu, C., Luo, Z., Teng, Y., & Mao, S. (2016). Platelet–lymphocyte ratios: A potential marker for pulmonary tuberculosis diagnosis in copd patients. *International Journal of COPD*, *11*(1), 2737–2740.

Dabukke, H., Sijabat, S., & Adiansyah. (2023). Sosialisasi Pemeliharaan Preventif Peralatan Hematology Analyzer. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Nauli*, *1*(2), 67–74.

Dewi. H. K., & dan Widyatmoko. (2013). Hubungan Terapi Obat Anti Tuberkulosis Terhadap Kadar Limfosit Dan Berat Badan Pada Pasien Tuberkulosis RSUD Kayen Kabupaten Pati. *Jurnal E-Clinic*, *4*(1), 1–10.

Dewi, L. P. K. (2020). Pemeriksaan Basil Tahan Asam Untuk Membantu Menegakkan Diagnosis Penyakit Tuberkulosis. *International Journal of Applied Chemistry Research*, *1*(1), 16.

Febriani, A., Sijid, S. A., Hidayat, K. S., Muthiadin, C., & Zulkarnain, Z. (2022).

Gambaran hasil pemeriksaan mikroskopik basil tahan asam pada penderita tuberkulosis paru di BBKPM Makassar. *Filogeni: Jurnal Mahasiswa Biologi*, *2*(1), 21–26.

Gandasoebrata R. (2017). Penuntun Laboratorium Klinik. Dian Rakyat.

Inayah, S., & Wahyono, B. (2019). Penanggulangan Tuberkulosis Paru dengan Strategi DOTS. *HIGEIA JOURNAL OF PUBLIC HEALTH RESEARCH AND DEVELOPMENT*, *3*(2), 223–233.

Kalma, K., Rafika, R., & Bahctiar, A. R. (2019). Platelet and Hemoglobin Concentration in Tuberculosis Patients With Anti-Tuberculosis Medication. *Jurnal Media Analis Kesehatan*, *10*(2), 143.

kemenkes. (2019). Menteri kesehatan republik indoneisa. *Pedoman Nasional Pelayanan Kedokteran Tata Laksana Tuberkulosis Dengan* (Vol. 53, Issue 1).

Kemenkes. (2020). *Pedoman Nasional Pelayanan Kedokteran Tata Laksana Tuberkulosis*.

Kemenkes RI. (2017). Petunjuk Teknis Pemeriksaan TB Menggunakan Tes Cepat Molekuler. *Kemenkes RI*, 1–170.

Kenedyanti, E., & Sulistyorini, L. (2017). Analisis Mycobacterium Tuberculosis Dan Kondisi Fisik Rumah Dengan Kejadian Tuberkulosis Paru. *Jurnal Berkala Epidemiologi*, *5*(2), 152–162.

Lestari, N. P. W. A., Dedy, M. A. E., Artawan, I. M., & Buntoro, I. F. (2022). Perbedaan Usia Dan Jenis Kelamin Terhadap Ketuntasan Pengobatan Tb Paru Di Puskesmas Di Kota Kupang. *Cendana Medical Journal*, *10*(1), 24–31.

Lestyaningrum, A. D., & Anardani, S. (2017). Rancang Bangun Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Tuberkulosis (TBC) dengan Metode Forward Chaining. *DoubleClick: Journal of Computer and Information Technology*, *1*(1), 29.

Lin, J., Luo, Y., Yao, S., Yan, M., Li, J., Ouyang, W., & Kuang, M. (2015). Discovery and Correction of Spurious Low Platelet Counts due to EDTA-Dependent Pseudothrombocytopenia. *Journal of Clinical Laboratory Analysis*, *29*(5), 419–426.

Mar'iyah, K., & Zulkarnain. (2021). Patofisiologi penyakit infeksi tuberkulosis. *In*

Prosiding Seminar Nasional Biologi, *7*(1), 88–92.

Mursalim, Syahida, D., Nuradi, & Hadijah, S. (2022). Kadar Hemoglobin Pada Penderita Tuberkulosis Paru Yang Mengkonsumsi Obat Anti Tuberkulosis. *Jurnal Media Analis Kesehatan*, *12*(1), 56–65.

Nafsi, A.Y., & Sri,R.R., (2020). Analisis Spesial Tuberkulosis Paru Ditinjau Dari Faktor Demografi Dan Tingkat Kesejahtraan Keluarga Di wilayah Pesisir. Jurnal Penelitian Dan Pengembangan Kesehatan Masyarakat Indonesia, 1(1),72-82.

Nilasari, K., & Iskandar, A. (2021). Uji Diagnostik Platelet To Lymphoctye Ratio (*PLR*) Pada pasien Sepsis Dewasa Di Rumah Sakit Saiful Anwar Malang. *CHMK HEALTH JOURNAL VOLUME*, *5*(2), 297–302.

Nugrahena, N. P., Sudarsono, T. A., & Wijayanti, L. (2021). Pengaruh Hemolisis Terhadap Nilai Trombosit Dengan Menggunakan Metode Direct Counting. *Jurnal Analis Medika Biosains (JAMBS)*, *8*(2), 108–113.

Nurkumalasari, N., Wahyuni, D., & Ningsih, N. (2016). Hubungan Karakteristik Penderita Tuberkulosis Paru dengan Hasil Pemeriksaan Dahak di Kabupaten Ogan Ilir. *Jurnal Keperawatan Sriwijaya*, *3*(2), 51–58.

Prakoeswa, F. R. (2020). Peranan Sel Limfosit Dalam Imunulogi: Artikel Review. *Jurnal Sains Dan Kesehatan*, *2*(4), 525–537.

Pralambang, S. D., & Setiawan, S. (2021). Faktor Risiko Kejadian Tuberkulosis di Indonesia. *Jurnal Biostatistik, Kependudukan, Dan Informatika Kesehatan*, *2*(1), .

Priambodo, B. 2018. Analisa Perbandingan Hasil Pemeriksaan Hematology Analyzer Tipe 3 Part Diff dan 5 Part Diff Ditinjau Dari Aspek Prinsip Kerja Alat. Jakarta: Poltekkes Kemenkes Jakarta.

Prihantana, A. S., & Wahyuningsih, S. S. (2016). Hubungan Pengetahua N Dengan Tingkat Kepatuhan Pengobatan Pada Pasien Tuberkulosis Di Rsud Dr . Soehadi. *Jurnal Farmasi Sainds Dan Praktis, II*(1), 46–51.

putri, ais'syah, F. (2023). Perbedaan Kadar Trombosit Pada Sampel Darah Edta Yang Segera Dilakukan Pemeriksaan Dan Dilakukan Penundaan Pemeriksaan. *Oxford English Dictionary*, *2*.

Raadsen, M., Toit, J. Du, Langerak, T., Bussel, B. Van, Gorp, E. Van, & Goeijenbier, M. (2021). *Trombositopenia pada Infeksi Virus*.

Rahmadani. (2021). *Gambaran Kadar Hemoglobin Dan Trombosit Pada Penderita Tuberkulosis Paru Di RSUD M. Natsir Solok*.

Ramona, Flora,Prakoeswa, S. (2020). Peranan Sel Limfosit Dalam Imunologi. *2*(4), 525–537.

Safitri, S., Sudarsono, T. A., Wardani, D. P. K., & Wijayanti, L. (2022a). Hubungan Kadar C-Raktive Protein (CRP) Dengan Jumlah Limfosit Pada Pasien TB Paru Di BKPM Purwokerto. *Junal Surya Medika*, *8*(3), 10–16.

Sikumbang, R. H., Eyanoer, P. C., & Siregar, N. P. (2022). Faktor-Faktor Yang Berhubungan Dengan Kejadian Tb Paru Pada Usia Produktif Di Wilayah Kerja Puskesmas Tegal Sari Kecamatsan Medan Denai. *Ibnu Sina: Jurnal Kedokteran Dan Kesehatan - Fakultas Kedokteran Universitas Islam Sumatera Utara*, *21*(1), 32–43.

Sotgiu, G., Centis, R., D'Ambrosio, L., & Battista Migliori, G. (2015). Tuberculosis treatment and drug regimens. *Cold Spring Harbor Perspectives in Medicine*, *5*(5).

Sukirawati, Dwidjajanti, A., & Alfianitasari, R. (2022). Pengaruh Kepatuhan Minum Obat Pasien TB Paru Di Puskesmas Paccerakkang Tahun 2022. *Jurnal Kesehatan Yamasi Makassar*, *6*(2), 73–78.

Sulistyani, V., Studi, P., Teknologi, D., Medis, L., Tinggi, S., & Kesehatan, I. (2021). Pengaruh Grounding Terhadap Hasil. *Kti*.

Suriani, E. (2020). Gambaran pemeriksaan hasil basil tahan asam pada penderita tuberkulosis paru sebelum dan sesudah pengobatan. *Prosiding Seminar Kesehatan Perintis*, *3*(1), 92–97.

Tania, Triyani, Y., & Nilapsari, R. (2023). Peran Rasio Trombosit Limfosit dalam Memprediksi Tingkat Keparahan Pasien Covid-19. *Bandung Conference Series: Medical Science*, *3*(1), 267–272.

Tiho, M., Mewo, Y. M., & Dheatiaragmailcom, E. (2016). *Gambaran kadar*

limfosit pada pekerja bangunan Kandidat Skripsi Fakultas Kedokteran Universitas Sam Ratulangi Manado. *4*.

Tjandra Yoga, 2015, Manajemen Administrasi Rumah Sakit, edisi kedua, Jakarta: UI-Press

WHO. (2022). Global Tuberculosis Report 2022. In *World Health Organization* (pp. 1–51).

Widarti, W., Armah, Z., Herman, H., & Rahayu, S. (2021). Profil Pemeriksaan Sedimen Urine Pada Pasien Tuberculosis Di Balai Kesehatan Paru Masyarakat Makassar (Bkppm). *Jurnal Media Analis Kesehatan*, *12*(1), 47.

Widiyanto, D., Qomaruah, N., & Sofyanita, Naning, e. (2016). Gambaran Nilai Index Trombosit pada Pasien Tuberulosis Paru yang Mengonsumsi Obat Anti Tuberkulosis Overview of Pulmonary Platelet Index in Patients with Pulmonary Tuberculosis Consuming Anti-Tuberculosis Drugs SY DIDIK WIDIYANTO EKO NANING SOFYANITA Juru. 05(02), 70–75.

Yahya, Y., & Zaini, M. (2019). Gambaran Pemeriksaaan Hapusan Darah Tepi Diffcount (Sel Limfosit) Pada Penderita Tbc Di Puskesmas Kelayan The Description of Examination Blood Smear Diffcount Analysis (Lymphocyte Cell) for patients with TBC at Puskesmas Kelayan Timur Banjarmasin. *Jurnal . Polanka*, *1*(2), 34–38.

Yulianingsih Anwar, A., & Nurhamsiah. (2018). Penentuan Kriteria Penilaian Kesan Jumlah Leukosit Pada Pemeriksaan Apusan Darah Tepi. *Jurnal Kesehatan Panrita Husada*, *3*(2), 27–34.

LAMPIRAN

Lampiran 1. Lembar hasil penelitian

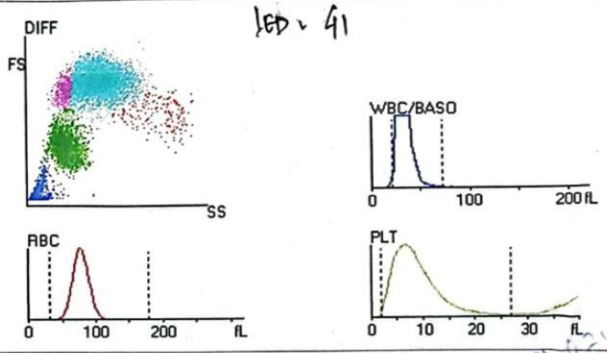
Balai Besar Kesehatan Paru Masyarakat Jl. AP Pettarani 43

Patient ID: | Last Name: MASNAWATI | First Name: | Gender:
Age: | Birthday: | Dept.: | Bed No.:
Sample ID: 27 | Run Time: 10-10-2023 13:50 | Mode: WB CBC+DIFF
Diagnosis:

Parameter		Result	Unit	Ref.Range
WBC	H	**10.23**	**x10^3/uL**	**4.00 - 10.00**
Neu%		66.5	%	50.0 - 70.0
Lym%		28.3	%	20.0 - 40.0
Mon%	L	2.7	%	3.0 - 12.0
Eos%		2.2	%	0.5 - 5.0
Bas%		0.3	%	0.0 - 1.0
Neu#		6.80	x10^3/uL	2.00 - 7.00
Lym#		2.90	x10^3/uL	0.80 - 4.00
Mon#		0.28	x10^3/uL	0.12 - 1.20
Eos#		0.22	x10^3/uL	0.02 - 0.50
Bas#		0.03	x10^3/uL	0.00 - 0.10
RBC		**4.93**	**x10^6/uL**	**3.50 - 5.50**
HGB		**11.7**	**g/dL**	**11.0 - 16.0**
HCT		41.2	%	37.0 - 54.0
MCV		83.6	fL	80.0 - 100.0
MCH	L	23.7	pg	27.0 - 34.0
MCHC	L	28.4	g/dL	32.0 - 36.0
RDW-CV		13.7	%	11.0 - 16.0
RDW-SD		45.2	fL	35.0 - 56.0
PLT	H	**481**	**x10^3/uL**	**100 - 300**
MPV		8.0	fL	6.5 - 12.0
PDW		15.5		9.0 - 17.0
PCT	H	3.85	mL/L	1.08 - 2.82
* ALY%		0.5	%	0.0 - 2.0
* LIC%	H	8.0	%	0.0 - 2.5
* ALY#		0.05	x10^3/uL	0.00 - 0.20
* LIC#	H	0.82	x10^3/uL	0.00 - 0.20

"*" means research use only, not for diagnostic use

LED : 41



Deliverer: | Operator: Service Engineer | Validater:
Draw Time: | Delivery Time: | Print Time: 10-10-2023 13:54:15
Remarks:

Lampiran 2. Rekomendasi Izin Penelitian

LEMBAGA PENELITIAN DAN PENGABDIAN MASYARAKAT (LPPM)
UNIVERSITAS MEGAREZKY
SK. Menristekdikti RI. No.1194/KPT/I/2018 Terakreditasi BAN PT
Kampus II : Jalan Antang Raya No. 43 Telp. 0411 - 492 401 - 496401 Fax. 496614 Website : http://universitasmegarezky.ac.id Email: info@universitasmegarezky.ac.id

Makassar, 11 Januari 2025

Nomor : 89 /07.091056/I/2025
Lampiran : -
Perihal : **Rekomendasi Izin Penelitian**

Kepada
Yth : Bapak Gubernur Prov. SulSel
Cq. Kepala UPT P2T BKPMD-PTSP

Di –
Makassar

Dengan hormat,
Dalam rangka penyelesaian tugas akhir Mahasiswa Fakultas Teknologi Kesehatan Program Studi DIII Teknologi Laboratorium Medis Universitas Megarezky Makassar, maka bersama ini kami mohon kiranya Bapak/Ibu berkenan menerima Mahasiswa (i) kami yang tersebut namanya di bawah ini untuk melakukan Penelitian di Instansi / wilayah kerja yang Bapak/Ibu Pimpin.

Nama	**: Nur Alivina**
N I M	**: B1d221087**
Judul Skripsi/KTI	**: Gambaran *Platelet Lymphocyte Ratio (PLR)* Pada Pasien Tuberkulosis Paru Yang Menjalani Pengobatan Fase Lanjutan Di Puskesmas Kaluku Bodoa.**
Pembimbing	**:1. Yanti Sunaidi, S.Si., M.Kes** **2. Dr. Andis Sugrani M.Si**
Tempat Penelitian	**: RSUP DR. Tajuddin Chalid MPH Klinik Utama UPF Balai Besar Kesehatan Paru Masyarakat (BBPKM) Makassar**

Demikian surat permohonan penelitian ini, atas bantuan dan kerjasamanya diucapkan terima kasih.

Kepala LPPM

Ns. Syamsiyah Kiyana Sabar, M.Kep
NIDN: 09 151186 02

Tembusan Kepada Yth:

1. Yang Bersangkutan
2. Arsip

Dipindai dengan CamScanner

Lampiran 3. Izin penelitian



PEMERINTAH PROVINSI SULAWESI SELATAN
DINAS PENANAMAN MODAL DAN PELAYANAN TERPADU SATU PINTU
Jl.Bougenville No.5 Telp. (0411) 441077 Fax. (0411) 448936
Website : http://simap-new.sulselprov.go.id Email : ptsp@sulselprov.go.id
Makassar 90231

Nomor : **855/S.01/PTSP/2025**
Lampiran : -
Perihal : **Izin penelitian**

Kepada Yth.
1. Kepala Balai Besar Kesehatan Paru Masyarakat Makassar
2. Direktur RSUP Dr. Tadjuddin Chalid Kota Makassar

di-
Tempat

Berdasarkan surat Kepala LPPM Univ. Megarezky Makassar Nomor : 504/07.091056/I/2025 tanggal 11 Januari 2025 perihal tersebut diatas, mahasiswa/peneliti dibawah ini:

N a m a : **NUR ALIVINA**
Nomor Pokok : B1D221087
Program Studi : Teknilogi Laboratorium Medis
Pekerjaan/Lembaga : Mahasiswa (D3)
Alamat : Jl. Antang Raya No. 43 Makassar

Bermaksud untuk melakukan penelitian di daerah/kantor saudara , dengan judul :

" GAMBARAN PLATELET LYMPHOCYTE RATIO (PLR) PADA PASIEN TUBERKULOSIS PARU YANG MENJALANI PENGOBATAN FASE LANJUTAN DI PUSKESMAS KALUKU BODOA "

Yang akan dilaksanakan dari : Tgl. ***11 Januari s/d 11 Februari 2025***

Sehubungan dengan hal tersebut diatas, pada prinsipnya kami ***menyetujui*** kegiatan dimaksud dengan ketentuan yang tertera di belakang surat izin penelitian.

Demikian Surat Keterangan ini diberikan agar dipergunakan sebagaimana mestinya.

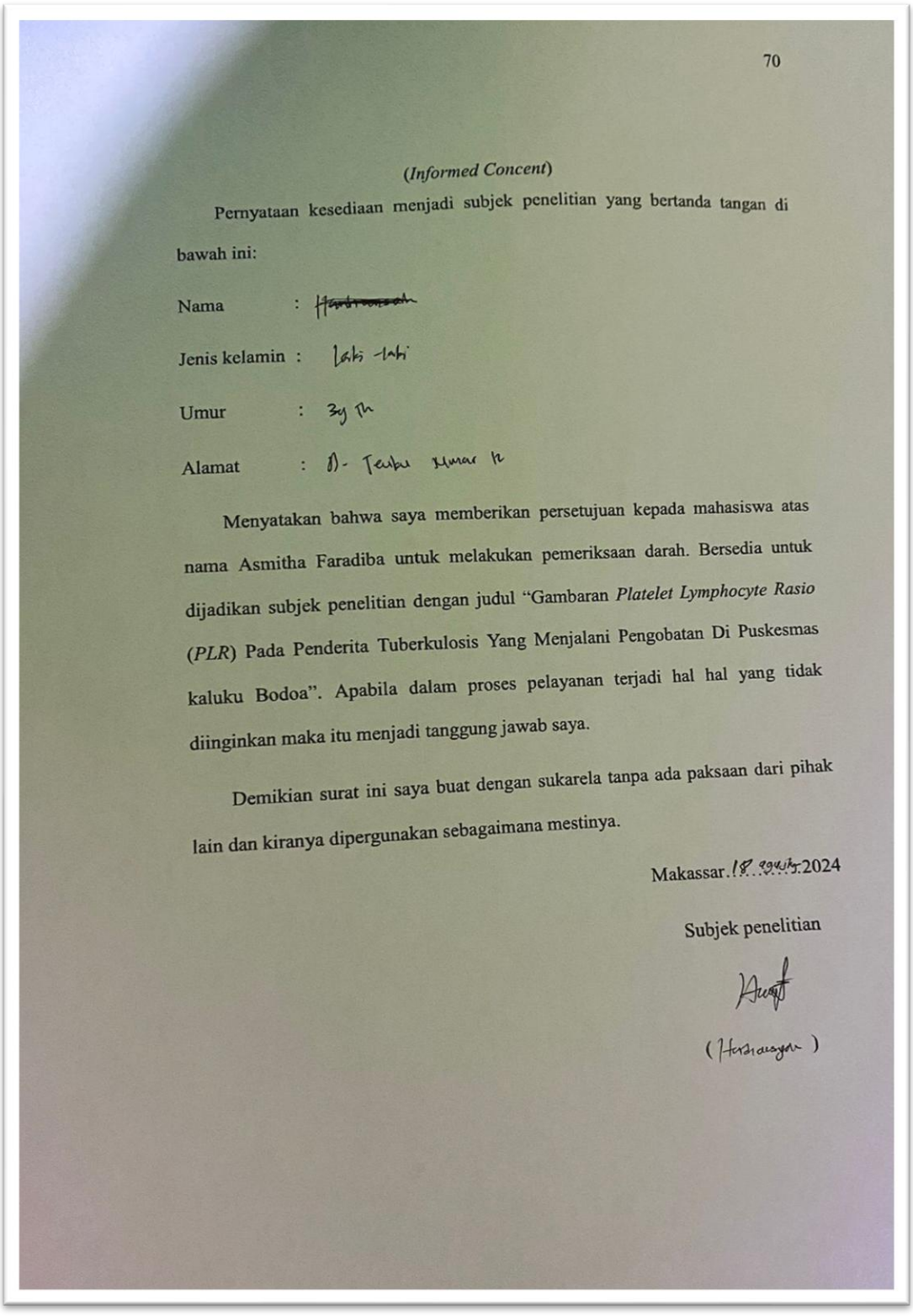
Diterbitkan di Makassar
Pada Tanggal 11 Januari 2025

KEPALA DINAS PENANAMAN MODAL DAN PELAYANAN TERPADU SATU PINTU PROVINSI SULAWESI SELATAN

ASRUL SANI, S.H., M.Si.
Pangkat : PEMBINA TINGKAT I
Nip : 19750321 200312 1 008

Tembusan Yth
1. Kepala LPPM Univ. Megarezky Makassar di Makassar;
2. *Pertinggal.*

Lampiran 4. Lembar persetujuan responden



(*Informed Concent*)

Pernyataan kesediaan menjadi subjek penelitian yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : [illegible]

Jenis kelamin : Laki-laki

Umur : 39 th

Alamat : B- Tentu Umur 12

Menyatakan bahwa saya memberikan persetujuan kepada mahasiswa atas nama Asmitha Faradiba untuk melakukan pemeriksaan darah. Bersedia untuk dijadikan subjek penelitian dengan judul "Gambaran *Platelet Lymphocyte Rasio* (*PLR*) Pada Penderita Tuberkulosis Yang Menjalani Pengobatan Di Puskesmas kaluku Bodoa". Apabila dalam proses pelayanan terjadi hal hal yang tidak diinginkan maka itu menjadi tanggung jawab saya.

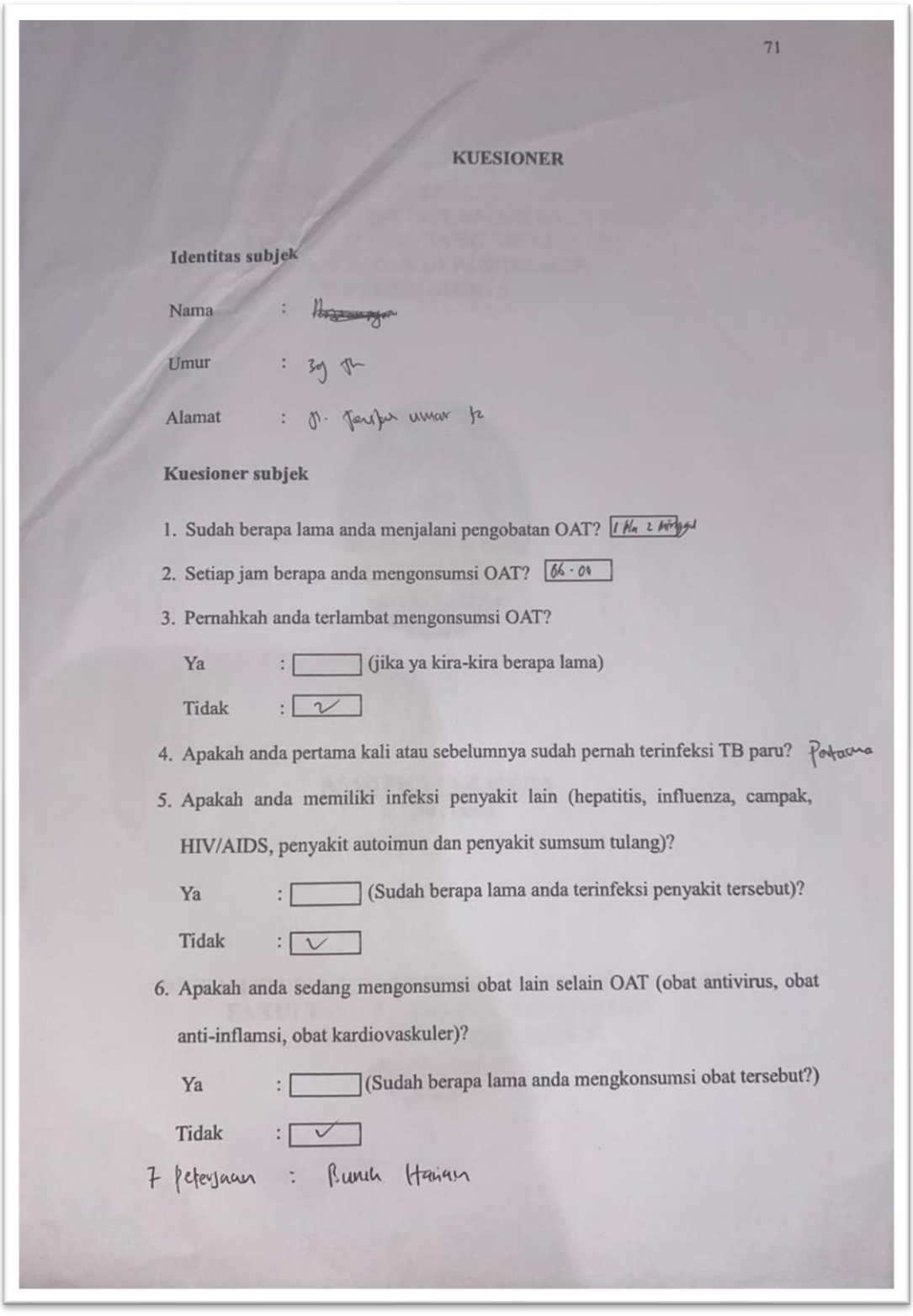
Demikian surat ini saya buat dengan sukarela tanpa ada paksaan dari pihak lain dan kiranya dipergunakan sebagaimana mestinya.

Makassar, 18 agustus 2024

Subjek penelitian

([illegible])

Lampiran 5. Lembar kuesioner penelitian



KUESIONER

Identitas subjek

Nama : [illegible]

Umur : 30 Jh

Alamat : Jl. Jenifer umar 52

Kuesioner subjek

1. Sudah berapa lama anda menjalani pengobatan OAT? 1 bln 2 minggu
2. Setiap jam berapa anda mengonsumsi OAT? 06 - 00
3. Pernahkah anda terlambat mengonsumsi OAT?

   Ya : [ ] (jika ya kira-kira berapa lama)

   Tidak : [✓]
4. Apakah anda pertama kali atau sebelumnya sudah pernah terinfeksi TB paru? Pertama
5. Apakah anda memiliki infeksi penyakit lain (hepatitis, influenza, campak, HIV/AIDS, penyakit autoimun dan penyakit sumsum tulang)?

   Ya : [ ] (Sudah berapa lama anda terinfeksi penyakit tersebut)?

   Tidak : [✓]
6. Apakah anda sedang mengonsumsi obat lain selain OAT (obat antivirus, obat anti-inflamsi, obat kardiovaskuler)?

   Ya : [ ] (Sudah berapa lama anda mengkonsumsi obat tersebut?)

   Tidak : [✓]

7 Pekerjaan : Buruh Harian

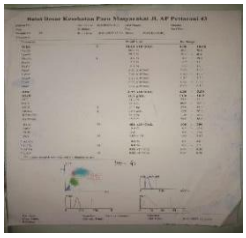
Lampiran 6. Dokumentasi

1. Pengambilan sampel darah

No	Gambar	Keterangan
1.		Disiapkan alat dan bahan seperti Spoit 3c tabung EDTA, *alcohol swabs,* dar tournique
2.		Tourniquet dipasang pada lengan atas pasien
3.		Pasien diminta untuk mengepalkan tangannya sambil ujung jari telunjuk flebotomi melakukan palpasi, kemudian lokasi pengambilan darah vena didesinfeksi meggunakan kapas alkohol
4.		Lakukan penusukkan dibagian vena perlahan-lahan penghisap semprit ditarik sehingga darah masuk kedalam semprit

		Kemudian pasien diminta untuk membuka kepalan tangan dan pembendung dilepas
6.		Setelah itu, bekas tusukkan di bersihkan dengan *alcohol swabs,* lalu plester bagian tusukan jarum
7.		Kemudian jarum ditancapkan pada bagian tutup tabung *vacutainar* dan alirkan darah dalam tabung yang tersedia melalui dinding tabung
8.		Kemudian Sampel darah dibawah ke laboratorium untuk diperiksa menggunakan *Hematology analayzer*

2. Pemeriksaan sampel darah

No	Gambar	Keterangan
1.		Disiapkan alat *Hematology Analyzer*, bahdan sampel
2.		Masukkan data pasien
3.	 	Klik tulisan RUN lalu dihomegenkan samp darah pada tabung EDTA, kemudian masukkan jarum aspirate pada sampel d tekan tombol aspirate
4.		Hasil akan keluar dalam bentuk prin out

2. Dokumentasi Konsul

No	Gambar	Keterangan
1.		Konsultasi pembimbing 1
2.		Acc pembimbing 1
3.		Konsultasi pembimbing 2
4.		Acc pembimbing 2