

**KARYA TULIS ILMIAH**  
**PEMERIKSAAN JUMLAH SEL LIMFOSIT PADA**  
**PENDERITA TUBERKULOSIS PARU**



**CHRISTINA SITANGGANG**  
**P07534017071**

**POLITEKNIK KESEHATAN KEMENKES MEDAN**  
**JURUSAN TEKNOLOGI LABORATORIUM MEDIS**  
**TAHUN 2020**

**KARYA TULIS ILMIAH**  
**PEMERIKSAAN JUMLAH SEL LIMFOSIT PADA PENDERITA**  
**TUBERKULOSIS PARU**

Sebagai Syarat Menyelesaikan Pendidikan Program Studi Diploma III



**CHRISTINA SITANGGANG**  
**P07534017071**

**POLITEKNIK KESEHATAN KEMENKES MEDAN**  
**JURUSAN TEKNOLOGI LABORATORIUM MEDIS**  
**TAHUN 2020**

**LEMBAR PERSETUJUAN**

**JUDUL : PEMERIKSAAN JUMLAH SEL LIMFOSIT PADA  
PENDERITA TUBERKULOSIS PARU**

**NAMA : CHRISTINA SITANGGANG**

**NIM : P07534017071**

Telah Diterima dan Disetujui Untuk Diseminarkan Dihadapan Penguji  
Medan, April 2020

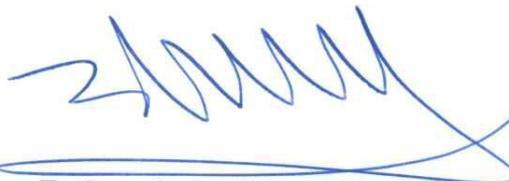
**Menyetujui**

**Pembimbing**



**Nin Suharti, S.Si, M.Si**  
**NIP. 196809011989112001**

**Ketua Jurusan Teknologi Laboratorium Medis  
Politeknik Kesehatan Kemenkes Medan**



**Endang Sofia, S.Si, M.Si**  
**NIP. 196010131986032001**

**LEMBARAN PENGESAHAN**

**JUDUL : PEMERIKSAAN JUMLAH SEL LIMFOSIT PADA  
PENDERITA TUBERKULOSIS PARU**

**NAMA : CHRISTINA SITANGGANG**

**NIM : P07534017071**

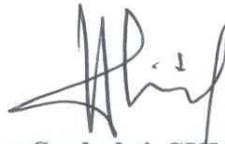
Karya Tulis Ilmiah ini Telah Diuji Pada Sidang Ujian Akhir Program Jurusan  
Teknologi Laboratorium Medis Poltekkes Kemenkes Medan  
Medan, Juni 2020

**Penguji I**



**Drs. Mangoloi Sinurat, M.Si**  
NIP. 195608131988031002

**Penguji II**



**Karolina Surbakti, SKM, M.Biomed**  
NIP. 197408182001122001

**Ketua Penguji**



**Nin Suharti, S.Si, M.Si**  
NIP. 196809011989112001

**Ketua Jurusan Teknologi Laboratorium Medis  
Politeknik Kesehatan Kemenkes Medan**



**Endang Sofia, S.Si, M.Si**  
NIP. 196010131986032001

## **PERNYATAAN**

### **PEMERIKSAAN JUMLAH SEL LIMFOSIT PADA PENDERITA TUBERKULOSIS PARU**

**Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam Karya Tulis Ilmiah ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk disuatu perguruan tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau di terbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebut daftar pustaka.**

**Medan, Juni 2020**

**Christina sitanggang  
P07534017071**

**POLITEKNIK KESEHATAN KEMENKES RI MEDAN  
JURUSAN TEKNOLOGI LABORATORIUM MEDIS  
KTI, MEI 2020**

**CHRISTINA SITANGGANG**

*Examination of Lymphocyte Cell Counts in Lung Tuberculosis Patients*

*viii + 29 Pages + 3 Tables + 1 Image + 1 attachments*

**ABSTRACT**

*Pulmonary tuberculosis is a disease caused by Mycobacterium tuberculosis, which mostly attacks the lungs. Lymphocytes have an important role in defense of the adaptive immune response against Mycobacterium tuberculosis. This study aims to determine the number of lymphocyte cells in patients with pulmonary tuberculosis. The research design was descriptive and the method of laboratory examination was using the automatic method, namely the Hematology Analyzer tool.*

*From the results of tracing the literature study, research at Puskesmas Poasia Andounohu in Kendari City, 20 samples examined were 2 samples with lymphopenia (10%), 15 normal samples (75%), and 3 samples with lymphocytosis (15%). Research at Puskesmas Blooto Kota Mojokerto Jawa Timur, of the 10 samples examined there were 6 samples with lymphopenia (60%) and 4 samples with normal lymphocytes (40%). And research at Puskesmas Sentosa Baru, Perjuangan District, Medan, North Sumatra, 22 samples examined there were 7 samples in lymphocytosis (32%) and 15 samples in normal lymphocytes (68%).*

*Decreased lymphocyte cell counts shows that the process of active tuberculosis is back due to malnutrition, resistance to pulmonary anti-tuberculosis drugs and stress. While the discovery of an increase in the number of lymphocyte cells is a normal immune response in the blood and lymphoid tissue against tuberculosis. Lymphocytosis shows the healing process of tuberculosis.*

**Keywords : Lung Tuberkuculosis, Mycobacterium tuberculosis,  
Lymphocytes**

**Reading List : 26 (2003 – 2019)**

**POLITEKNIK KESEHATAN KEMENKES RI MEDAN  
JURUSAN TEKNOLOGI LABORATORIUM MEDIS  
KTI, MEI 2020**

**CHRISTINA SITANGGANG**

**Pemeriksaan Jumlah Sel Limfosit Pada Penderita Tuberkulosis Paru**

**viii + 29 Halaman + 3 Tabel + 1 Gambar + 1 Lampiran**

**ABSTRAK**

Tuberkulosis paru adalah penyakit yang disebabkan oleh *Mycobacterium tuberculosis*, yang sebagian besar menyerang paru-paru. Limfosit mempunyai peranan penting dalam pertahanan respon imun adaptif terhadap *Mycobacterium tuberculosis*. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui jumlah sel limfosit pada penderita tuberkulosis paru. Desain penelitian adalah deskriptif dan metode pemeriksaan laboratorium menggunakan metode automatic yaitu dengan alat *Hematology analyzer*.

Dari hasil penelusuran studi literatur, penelitian di di Puskesmas Poasia Andounohu Kota Kendari, 20 sampel yang diperiksa terdapat 2 sampel dalam keadaan limfopenia (10%), 15 sampel normal (75%), dan 3 sampel dalam keadaan limfositosis (15%). Puskesmas Blooto Kota Mojokerto Jawa Timur dari 10 sampel yang diperiksa terdapat 6 sampel mengalami limfopenia (60%) dan 4 sampel dengan limfosit normal (40%). Dan Penelitian di Puskesmas Sentosa Baru Kecamatan Perjuangan Medan Sumatera Utara, 22 sampel yang diperiksa terdapat 7 sampel dalam keadaan limfositosis (32%) dan 15 sampel dalam limfosit normal (68%).

Penurunan jumlah sel limfosit menunjukkan proses tuberkulosis aktif kembali dikarenakan malnutrisi, resistensi OAT dan stres. Sedangkan ditemukannya peningkatan jumlah sel limfosit merupakan respon imun normal didalam darah dan jaringan limfoid terhadap tuberkulosis. Limfositosis menunjukkan proses penyembuhan tuberkulosis.

**Kata Kunci** : **Tuberkulosis Paru, *Mycobacterium tuberculosis*,  
Limfosit**

**Daftar Bacaan** : **26 (2003-2019)**

## **KATA PENGANTAR**

Dengan mengucapkan syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa, atas berkat dan rahmatNya penulis dapat menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah yang berjudul “Pemeriksaan Jumlah Sel Limfosit Pada Penderita Tuberkulosis Paru”. Penulisan Karya Tulis Ilmiah ini merupakan salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan Diploma III Jurusan Teknologi Laboratorium Medis di Poltekkes Kemenkes RI Medan.

Penulis berharap Karya Tulis Ilmiah ini dapat berguna dalam rangka menambah pengetahuan informasi tentang jumlah sel limfosit pada penderita tuberkulosis paru.

Dalam penyusunan Karya Tulis Ilmiah ini penulis banyak mendapat bantuan, pengarahan, bimbingan serta dukungan dari banyak pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan ucapan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Ibu Dra. Ida Nurhayati, M.Kes Direktur Politeknik Kesehatan Kemenkes RI Medan.
2. Ibu Endang Sofia Siregar, S.Si, M.Si Ketua Jurusan Teknologi Laboratorium Medis Poltekkes Kemenkes RI Medan.
3. Ibu Nin Suharti, S.Si, M.Si selaku dosen pembimbing yang telah banyak meluangkan waktu dan selalu sabar dalam memberikan dukungan, bimbingan serta arahan kepada penulis dalam menyusun Karya Tulis Ilmiah ini.
4. Bapak Drs. Mangoloi Sinurat, M.Si selaku penguji I dan Ibu Karolina Surbakti, SKM, M.Biomed selaku penguji II yang telah banyak memberikan masukan dan arahan untuk Karya Tulis Ilmiah ini.
5. Bapak, Ibu dosen dan seluruh staf pegawai Poltekkes Kemenkes RI Medan Jurusan Teknologi Laboratorium Medis yang telah membimbing dan mengajari penulis selama mengikuti perkuliahan.
6. Bapak saya Janpiter Sitanggang dan mama saya Rosnaibur Simamora serta ke enam saudara-saudara saya yang selalu memberikan semangat,

motivasi serta doa agar penulis tetap terus berjuang untuk menjadi yang terbaik.

7. Teman-teman Alfa Omega dan Anak Rantau yang selalu memberikan semangat dan juga motivasi agar penulis tetap semangat dan tidak mudah menyerah dalam penyusunan Karya Tulis Ilmiah ini.
8. Dan kepada seluruh teman-teman yang ikut berjuang meraih gelar ini, semoga kita menjadi orang yang sukses dan selalu dalam lindungan Tuhan.

Penulis menyadari bahwa Karya Tulis Ilmiah ini masih sederhana dalam susunan kalimat maupun dalam tutur kata, oleh karena itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun untuk kesempurnaan Karya Tulis Ilmiah ini.

Demikianlah Karya Tulis Ilmiah ini saya buat, apabila ada kesalahan dalam penulisan, saya mohon maaf yang sebesar-besarnya. Akhir kata saya ucapkan terimakasih.

Medan, Juni 2020

Penulis

## DAFTAR ISI

	<b>Halaman</b>
<b>ABSTRACT</b>	<b>i</b>
<b>ABSTRAK</b>	<b>ii</b>
<b>KATA PENGANTAR</b>	<b>iii</b>
<b>DAFTAR ISI</b>	<b>v</b>
<b>DAFTAR TABEL</b>	<b>vii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b>	<b>viii</b>
<b>BAB 1 PENDAHULUAN</b>	<b>1</b>
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	4
1.3. Tujuan Penelitian	4
1.3.1. Tujuan Umum	4
1.3.2. Tujuan Khusus	4
1.4. Manfaat Penelitian	4
<b>BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA</b>	<b>5</b>
2.1. Tuberkulosis Paru	5
2.1.1. Epidemiologi	5
2.1.2. Etiologi	6
2.1.3. Gejala	7
2.1.4. Penularan	7
2.1.5. Patogenesis	8
2.1.6. Pemeriksaan Laboratorium	9
2.1.7. Pengobatan	10
2.1.8. Program Pemberantasan	10
2.2. Limfosit	11
2.2.1. Fungsi Limfosit	11
2.2.2. Hubungan Limfosit dengan Penderita Tuberkulosis	12
2.3. Kelainan Hematologi Pada Tuberkulosis Paru	14
2.4. Faktor Yang Mempengaruhi Jumlah Limfosit	17
2.5. Hitung Jumlah Limfosit	18
2.6. Tinjauan Umum Tentang metode Pemeriksaan Limfosit	18
2.7. Kerangka Konsep	20
2.8. Definisi Operasional	20
<b>BAB 3 METODE PENELITIAN</b>	<b>21</b>
3.1. Jenis dan Desain Penelitian	21
3.2. Lokasi dan Waktu Penelitian	21
3.2.1. Lokasi Penelitian	21
3.2.2. Waktu Penelitian	21
3.3. Objek Penelitian	21
3.4. Jenis dan Cara Pengumpulan Data	21

3.5.	Metode Pemeriksaan	21
3.6.	Alat dan Bahan	21
3.6.1.	Alat	21
3.6.2.	Bahan	22
3.7.	Prosedur Kerja	22
3.7.1.	Cara Pengambilan Darah	22
3.7.2.	Prosedur Pemeriksaan Jumlah Sel Limfosit Metode <i>Hematology Analyzer</i>	22
3.7.3.	Nilai Normal Hitung Jenis Leukosit	23
3.8.	Pengolahan dan Analisa Data	23
<b>BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN</b>		
4.1	Hasil	24
4.2	Pembahasan	26
<b>BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN</b>		
5.1.	Kesimpulan	29
5.2	Saran	29
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>		

## DAFTAR TABEL

	<b>Halaman</b>
Tabel 4.1. Distribusi Frekuensi Jumlah Sel Limfosit Pada Pasien Tuberkulosis Paru Di Puskesmas Poasia Andonohu	24
Tabel 4.2. Distribusi Frekuensi Jumlah Sel Limfosit Pada Penderita Tuberkulosis Paru Puskesmas Bloto Mojokerto	25
Tabel 4.3. Distribusi Frekuensi Jumlah Sel Limfosit Pada Penderita Tuberkulosis Paru Di Puskesmas Sentosa Baru	25

## DAFTAR GAMBAR

	<b>Halaman</b>
Gambar 2.2. Limfosit	11

# **BAB 1**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1. Latar Belakang**

Tuberkulosis (TB) adalah penyakit menular yang masih menjadi perhatian dunia. Hingga saat ini, belum ada satu negara pun yang bebas TB. Angka kematian dan kesakitan akibat kuman *Mycobacterium tuberculosis* ini pun tinggi. Tahun 2009, 1,7 juta orang meninggal karena TB (600.000 diantaranya perempuan) sementara ada 9,4 juta kasus baru TB (3,3 juta diantaranya perempuan). Sepertiga dari populasi dunia sudah tertular dengan TB dimana sebagian besar penderita TB adalah usia produktif (15-55 tahun) (Depkes RI, 2011).

Indonesia saat ini berada pada ranking kedua Negara dengan beban TB paru tertinggi di dunia setelah India. Dalam laporan Tuberkulosis Global 2014 di rilis oleh laporan *World Health Organization* (WHO) di sebutkan insidensi di Indonesia pada angka 460.000 kasus baru per tahun. Namun di tahun 2015, angka tersebut sudah di revisi. Persentasi jumlah kasus di Indonesia pun menjadi 10% terhadap seluruh kasus di dunia sehingga menjadi Negara dengan kasus terbanyak kedua setelah India. Negara India menempati urutan pertama dengan presentasi kasus 23% di seluruh dunia (Azizah, 2018).

Tuberkulosis disebabkan oleh bakteri atau kuman *Mycobacterium tuberculosis*. Kuman ini mudah menular lewat udara sehingga penyakit ini sering dikaitkan dengan penyakit paru walaupun sebenarnya kuman ini tidak hanya menyerang paru-paru saja. Kuman yang masuk kedalam saluran pernafasan tidak langsung menginfeksi individu tersebut. Ada berbagai proses yang terjadi, tubuh yang memiliki kekebalan atau imunitas yang baik tentu dapat menghalangi perkembangan kuman, sebaliknya bila kekebalan tubuh rendah maka sikuman akan berkembang serta menyerang organ target (dalam hal ini paru-paru) (Sembiring, 2016).

Untuk menegakkan diagnosa penyakit tuberkulosis dilakukan pemeriksaan laboratorium untuk menemukan Basil Tahan Asam (BTA) positif. Pemeriksaan

lain yang dilakukan yaitu dengan pemeriksaan kultur bakteri. Metode pemeriksaan dahak (bukan liur) sewaktu, pagi, sewaktu (SPS) dengan pemeriksaan mikroskopis membutuhkan kurang lebih 5 ml dahak dan biasanya menggunakan pewarnaan panas dengan metode Ziehl Neelsen (ZN) atau pewarnaan dingin Knyoun-Gabbet menurut Tan Thiam Hok. Bila dari dua kali pemeriksaan didapat hasil Basil Tahan Asam (BTA) positif, maka pasien tersebut dinyatakan positif mengidap tuberkulosis paru (Widoyono, 2011).

Salah satu pemeriksaan laboratorium dibidang hematologi yang dapat dilakukan adalah pemeriksaan hitung jenis leukosit. Pada pemeriksaan ini dilihat kelainan sel darah, baik morfologi maupun jumlahnya. Leukosit merupakan komponen sel darah putih yang berperan membantu tubuh melawan berbagai penyakit infeksi salah satunya infeksi tuberkulosis, leukosit merupakan bagian sistem kekebalan tubuh. Leukosit dibagi menjadi 2 (dua) golongan utama, yaitu leukosit granular dan leukosit agranular. Pada leukosit agranular terbagi menjadi 2 (dua) yaitu Limfosit dan monosit. Limfosit dan monosit adalah jenis leukosit yang berperan dalam reaksi imun (Kiswari, 2014).

Tuberkulosis paru dapat menimbulkan kelainan hematologi seperti anemia, polisitemi, meningkat dan menurunnya sel granulosit (neutrofil, basofil dan eosinofil), trombositopenia, trombositosis, limfopenia dan limfositosis). Pada penderita tuberkulosis paru limfosit berperan penting dalam memberikan respon sebagai sistem imun yang akan melakukan perlawanan dengan bakteri *Mycobacterium tuberculosis* yang masuk kedalam tubuh. (Ibrahim, 2013)

Limfosit berfungsi untuk memproduksi antibody lalu berinteraksi dengan antigen (infeksi). Limfosit T akan mulai berkenalan dengan basil tuberkulosis untuk pertama kalinya, dan akan menjadi limfosit yang tersensitisasi. Basil yang berkembang bebas membuat limfosit T yang tersensitisasi ini akan mengeluarkan berbagai jenis limfokin yang mempunyai fungsi untuk merangsang limfosit dan makrofag untuk membunuh basil tuberkulosis (Herawati, 2013).

Ketika tuberkulosis masuk kedalam tubuh seseorang maka tubuh yang terinfeksi oleh *Mycobacterium tuberculosis* akan melakukan perlawanan dan memberi respon imun yang akan di regulasi oleh sistem imunologi. Limfosit

mempunyai peranan penting dalam pertahanan respon imun adaptif terhadap *Mycobacterium tuberculosis*. Limfosit akan mengalami penurunan jumlah. Penurunan jumlah ini menunjukkan proses tuberkulosis aktif. Penurunan jumlah limfosit ini disebut dengan limfopenia. Limfopenia yaitu jumlah limfosit berada dibawah 2000/ $\mu$ L (Azizah, 2018).

Penderita tuberkulosis diharapkan untuk melakukan pengobatan dengan mengkonsumsi Obat Anti Tuberkulosis (OAT). OAT dapat meningkatkan kadar limfosit darah menjadi lebih tinggi dari batas normal diatas 4000/ $\mu$ L. Hal ini guna meningkatkan pertahanan tubuh terhadap bakteri *Mycobakterium tuberculosis*. Peningkatan kadar limfosit menunjukkan proses penyembuhan tuberkulosis (Zaini, 2019).

Pada penelitian yang dilakukan oleh Siskia Azizah tentang hitung jumlah limfosit dan monosit pada pasien tuberkulosis paru yang sedang melakukan pengobatan di Puskesmas Poasia Anduonohu Kota Kendari pada tahun 2018 didapat hasil bahwa dari 20 pasien terdapat 75% dengan kadar limfosit normal, 10% didapat hasil limfopenia dan 15% didapat hasil limfositosis. Pada penelitian yang dilakukan oleh Catur Ayu Aprilia tentang kadar sel limfosit pada penderita tuberkulosis paru primer di UPT Puskesmas Blooto kota Mojokerto pada Tahun 2017 didapat hasil bahwa dari 10 pasien terdapat 60% dengan keadaan limfopenia dan 40% dengan kadar limfosit normal tidak ada satupun penderita dengan limfositosis. Dan pada penelitian yang dilakukan Maynanda Rojasari tentang pemeriksaan sel limfosit pada penderita TB paru yang sedang menjalani pengobatan di puskesmas Sentosa Baru Medan pada tahun 2017 didapat hasil bahwa dari 22 sampel yang diperiksa terdapat 32% sampel dalam keadaan limfositosis dan 68% sampel dalam limfosit normal.

Apabila terjadi penurunan limfosit, hal ini menyebabkan pertahanan tubuh menjadi lemah. Karena pada keadaan limfopenia dapat mengakibatkan resiko berkembang biaknya bakteri meningkat tajam, sebab kemampuan tubuh untuk melawan infeksi terganggu. Dan bakteri yang meningkat dapat menyebabkan kerusakan permanen pada paru yang dapat menyebabkan komplikasi yang lebih serius. Antara lain plura effusion ( penggumpalan cairan diantara paru-paru dan

dinding rongga dada) atau pnemotorax (terdapat udara di antara paru-paru dan dinding rongga dada) (Ibrahim, 2013).

Berdasarkan latar belakang diatas maka penulis ingin meneliti studi literatur tentang pemeriksaan jumlah sel limfosit pada penderita tuberkulosis paru.

## **1.2. Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang diatas, maka perumusan masalah dalam penelitian ini adalah bagaimana jumlah sel limfosit pada penderita tuberkulosis paru.

## **1.3. Tujuan Penelitian**

### **1.3.1. Tujuan Umum**

Untuk mengetahui jumlah sel limfosit pada penderita tuberkulosis paru.

### **1.3.2. Tujuan Khusus**

Untuk menentukan persentase jumlah sel limfosit pada penderita tuberkulosis paru.

## **1.4. Manfaat Penelitian**

1. Bagi peneliti, menambah wawasan ilmu pengetahuan dan memberikan pengalaman bagi peneliti tentang penyakit Tuberkulosis paru, khususnya tentang pemeriksaan jumlah sel limfosit.
2. Bagi institusi, sebagai tambahan ilmu pengetahuan serta bahan informasi yang akan memberikan manfaat dan sebagai pelengkap mutu pendidikan ilmu pengetahuan bagi seorang peneliti selanjutnya terutama dibidang hematologi dan bakteriologi.
3. Bagi masyarakat, sebagai tambahan informasi kepada masyarakat tentang jumlah sel limfosit pada penderita tuberkulosis paru.

## **BAB 2**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1. Tuberkulosis Paru**

Tuberkulosis paru adalah penyakit yang disebabkan oleh *Mycobacterium tuberculosis*, yakni kuman aerob yang dapat hidup terutama di paru atau di berbagai organ tubuh yang lainnya yang mempunyai tekanan parsial oksigen yang tinggi. Kuman ini juga mempunyai kandungan lemak yang tinggi pada membran selnya sehingga menyebabkan bakteri ini menjadi tahan terhadap asam dan pertumbuhan dari kumannya berlangsung dengan lambat. Bakteri ini tidak tahan terhadap ultraviolet, karena itu penularannya terutama terjadi pada malam hari (Rab, 2010).

Basil tuberkulosis mempunyai dinding sel lipid sehingga tahan asam. Sifat ini dimanfaatkan oleh Robert Koch untuk mewarnainya secara khusus. Karena itu, kuman ini disebut pula Basil Tahan Asam (BTA). Kuman tuberkulosis juga tahan dalam keadaan kering dan dingin, bersifat dorman dan aerob (Danusantoso, 2013).

##### **2.1.1. Epidemiologi**

Di negara industri diseluruh dunia, angka kesakitan dan kematian akibat penyakit tuberkulosis menunjukkan penurunan. Tetapi sejak tahun 1980-an, grafik menetap dan meningkat di daerah dengan prevalensi HIV tinggi. Morbiditas tinggi biasanya terdapat pada kelompok masyarakat dengan sosial ekonomi rendah dan prevalensinya lebih tinggi pada daerah perkotaan dari pada pedesaan.

WHO (World Health Organization) memperkirakan terjadinya kasus tuberkulosis sebanyak 9 juta per tahun diseluruh dunia pada tahun 1999, dengan jumlah kematian sebanyak 3 juta orang per tahun. Dari seluruh kematian tersebut, 25% terjadi di negara berkembang, sebanyak 75% dari penderita berusia 15-50 tahun (usia produktif).

Penyakit ini menyerang semua golongan usia dan jenis kelamin, serta mulai merambah tidak hanya pada golongan sosial ekonomi rendah saja. Profil

kesehatan Indonesia tahun 2002 menggambarkan persentase penderita tuberkulosis terbesar adalah usia 25-34 tahun (23,67%), diikuti 35-44 tahun (20,46%), 15-24 tahun (18,08%), 45-54 tahun (17,48%), 55-64 tahun (12,32%), lebih dari 65 tahun (6,68%), dan yang terendah adalah 0-14 tahun (1,31%). Gambaran diseluruh dunia menunjukkan bahwa morbiditas dan mortalitas meningkat sesuai dengan bertambahnya usia, dan pada pasien berusia lanjut ditemukan bahwa penderita laki-laki lebih banyak daripada wanita. Laporan dari seluruh provinsi di Indonesia pada tahun 2002 menunjukkan bahwa dari 76.230 penderita tuberkulosis BTA (Basil Tahan Asam) positif terdapat 43.294 laki-laki (56,79%) dan 32.936 perempuan (43,21%).

Dari seluruh penderita tersebut, angka kesembuhan hanya mencapai 70,03% dari 85% yang ditargetkan. Rendahnya angka kesembuhan disebabkan oleh beberapa faktor, yaitu penderita (perilaku, karakteristik, sosial ekonomi), petugas (perilaku, keterampilan), ketersediaan obat, lingkungan (geografis), PMO (pengawasan minum obat), serta virulensi dan jumlah kuman (Widoyono, 2011).

### **2.1.2. Etiologi**

Penyebab penyakit tuberkulosis adalah bakteri *Mycobacterium tuberculosis* dan *Mycobacterium bovis*. Kuman tersebut mempunyai ukuran 0,5-4 mikron x 0,3-0,6 mikron dengan bentuk batang tipis, lurus atau agak bengkok, bergranular dan tidak mempunyai selubung, tetapi mempunyai lapisan luar tebal yang terdiri dari lipoid (terutama asam mikolat).

Bakteri ini mempunyai sifat istimewa, yaitu dapat bertahan terhadap pencucian warna dengan asam dan alkohol, sehingga sering disebut basil tahan asam (BTA), serta tahan terhadap zat kimia dan fisik. Kuman tuberkulosis juga tahan dalam keadaan kering dan dingin, bersifat dorman dan aerob. Bakteri tuberkulosis ini mati pada pemanasan 100<sup>0</sup>C selama 5-10 menit atau pada pemanasan 60<sup>0</sup>C selama 30 menit, dan dengan alkohol 70-95% selama 15-30 detik. Bakteri ini tahan selama 1-2 jam di udara terutama ditempat yang lembab dan gelap (bisa berbulan-bulan),namun tidak tahan terhadap sinar atau aliran udara (Widoyono, 2011).

### 2.1.3. Gejala

- a. Gejala pada orang dewasa
  1. Batuk terus menerus dengan dahak selama tiga minggu atau lebih.
  2. Kadang-kadang dahak yang keluar bercampur dengan darah.
  3. Sesak nafas dan rasa nyeri di dada.
  4. Badan lemah, nafsu makan menurun, berat badan menurun.
  5. Berkeringat pada malam hari walaupun tanpa aktivitas.
  6. Demam meriang (demam ringan) lebih dari satu bulan.
- b. Gejala pada anak-anak
  1. Berat badan menurun selama tiga bulan berturut-turut tanpa sebab yang jelas
  2. Berat badan anak tidak bertambah (anak kecil/kurus terus)
  3. Tidak ada nafsu makan
  4. Demam lama dan berulang
  5. Muncul benjolan di daerah leher, ketiak dan lipatan paha (Laban, 2012).

### 2.1.4. Penularan

Penyakit tuberkulosis disebabkan oleh *Mycobacterium tuberculosis* yang mempunyai daya tahan yang luar biasa, dan bahwa infeksi terjadi melalui penderita tuberkulosis yang menular. Penderita tuberkulosis yang menular adalah penderita dengan basil tuberkulosis di dalam dahaknya dan bila mengadakan ekspirasi paksa berupa batuk, bersin, tertawa keras akan menghembuskan keluar percikan-percikan dahak halus (droplet nuclei), yang berukuran kurang dari 5 mikron dan akan melayang-layang di udara. Droplet nuclei ini mengandung basil tuberkulosis (Danusantoso, 2013).

Bila hinggap disaluran pernafasan yang agak besar, misalnya trakea dan bronkus, droplet nuclei akan segera dikeluarkan oleh gerakan cilia selaput lendir saluran pernafasan ini. Namun, bilamana berhasil masuk sampai ke dalam alveolus ataupun menempel pada mukosa bronkeolus, droplet nuclei akan menetap dan basil-basil tuberkulosis akan mendapat kesempatan untuk

berkembangbiak setempat. Oleh karena itu infeksi tuberkulosis berhasil (Danusantoso, 2013).

### **2.1.5. Patogenesis**

#### **a. Tuberkulosis Primer**

Pada seseorang yang belum pernah kemasukan basil tuberkulosis, tes tuberkulin akan negatif karena sistem imunitas seluler belum mengenal basil tuberkulosis. Bila orang mengalami infeksi oleh basil tuberkulosis, walaupun segera difagositosis oleh makrofag, basil tuberkulosis tidak akan mati, bahkan makrofag dapat mati. Dengan demikian, basil tuberkulosis ini lalu dapat berkembang biak secara leluasa dalam dua minggu pertama di alveolus paru, dengan kecepatan satu basil menjadi dua basil setiap 20 jam, sehingga infeksi oleh satu basil saja, setelah dua minggu basil bertambah menjadi 100.000.

Selama dua minggu, sel-sel limfosit T akan mulai berkenalan dengan basil tuberkulosis untuk pertama kalinya dan akan menjadi limfosit T yang tersensitisasi. Karena basil tuberkulosis sempat berkembang bebas, perkenalan ini juga berlangsung terus, sehingga limfosit T yang sudah tersensitisasi ini akan mengeluarkan berbagai jenis limfokin, yang masing-masing mempunyai kasiat yang khas.

Adanya konversi reaksi tuberkulin dari negatif ke positif belum tentu menjadi indikator bahwa sudah ada kekebalan, tetapi yang pasti konversi ini merupakan indikator bahwa baru saja terjadi infeksi *Mycobacterium tuberculosis*. Makrofag tidak selamanya dapat membedakan antara lawan dengan kawan, sehingga mungkin juga sel ini menimbulkan kerusakan jaringan dalam bentuk nekrosis yang disebut dengan pengejuan, yang kemudian disusul dengan likuifaksi (pencairan). Basil-basil tuberkulosis dapat musnah dengan perlahan-lahan atau akan tetap berkembangbiak di dalam makrofag, atau akan tetap tinggal “tidur” (dormant) selama bertahun-tahun, bahkan sampai puluhan tahun (Danusantoso, 2013).

#### b. Tuberkulosis Sekunder

Tuberkulosis sekunder adalah penyakit tuberkulosis yang baru timbul setelah lewat lima tahun sejak terjadinya infeksi primer. Patogenesisnya mencakup dua jalur yaitu, proses reinfeksi endogen dimana bila karena sebab sistem pertahanan tubuh (sistem imunitas seluler) melemah, basil tuberkulosis yang sedang tidur dapat aktif kembali. Proses reinfeksi eksogen dimana terjadi super infeksi basil tuberkulosis baru dari luar. Kemungkinan suatu tuberkulosis primer yang telah sembuh akan berlanjut menjadi tuberkulosis sekunder tidaklah besar, diperkirakan hanya sekitar 10% (Danusantoso, 2013).

#### 2.1.6. Pemeriksaan Laboratorium

##### a. Darah

Pada saat tuberkulosis baru mulai (aktif) akan didapat jumlah leukosit yang sedikit meninggi dengan hitung jenis pergeseran kekiri.

##### b. Serologis

Pemeriksaan serologis yang pernah dipakai adalah reaksi Takahashi. Pemeriksaan ini dapat menunjukkan proses tuberkulosis masih aktif atau tidak.

##### c. Sputum

Untuk pemeriksaan BTA sediaan mikroskopis biasa dengan sediaan biakan, bahan-bahan selain sputum dapat juga diambil dari bilasan bronkus, jaringan paru, pleura, cairan pleura, cairan lambung, jaringan kelenjar, cairan serebrospinal, urine dan tinja.

##### d. Pemeriksaan dengan biakan

Setelah penanaman 4-6 minggu sputum dalam medium biakan, koloni kuman tuberkulosis mulai tampak. Bila setelah 8 minggu penanaman koloni tidak juga tampak, biakan dinyatakan negatif.

##### e. Tes tuberkulin

Pemeriksaan ini masih banyak dipakai untuk membantu menegakkan diagnosa tuberkulosis terutama pada anak-anak (balita). Biasanya dipakai tes Mantoux yakni dengan menyuntikkan 0,1 cc tuberkulin

PPD (Purified Protein Derivative). Tes tuberkulin hanya menyatakan apakah seseorang individu sedang atau pernah mengalami infeksi *M. Tuberculosis*, *M. Bovis*, vaksinasi BCG dan *Mycobacteria* patogen lainnya (Hermayudi, 2017).

### **2.1.7. Pengobatan**

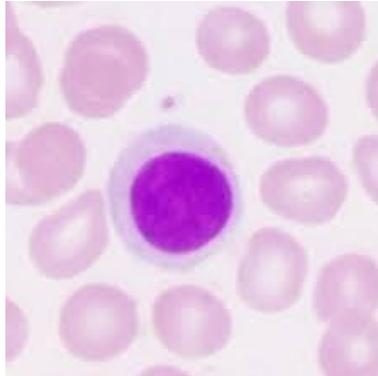
Penyakit tuberkulosis paru aktif diobati dengan terapi kombinasi yang terdiri atas 3 atau lebih (biasanya 4). Selama terapi, pasien dengan tuberkulosis aktif umumnya diberikan isoniazid (INH), pirazinamid (PZA) dan etambutol (EMB) selama 2 bulan yang merupakan fase intensif. Kemudian terapi dilanjutkan dengan pemberian isoniazid dan rifampisin selama 4 bulan lagi (fase lanjutan) untuk memusnahkan sisa bakteri yang telah masuk kedalam kondisi dormant. Tujuan awal dari terapi kombinasi tersebut adalah untuk meminimalkan perkembangan resistensi terhadap streptomisin setelah obat tersebut diperkenalkan pertama kali. Saat ini, standar terapi untuk infeksi tuberkulosis sensitif obat sangat efektif dalam pembersihan bakteri (Hoagland, 2016).

### **2.1.8. Program Pemberantasan**

Program penanggulangan tuberkulosis secara nasional mengacu pada strategi DOTS yang direkomendasikan oleh WHO, dan terbukti dapat memutuskan rantai penularan tuberkulosis. Terdapat lima komponen utama DOTS:

1. Komitmen politis dari para pengambil keputusan, termasuk dukungan dana.
2. Diagnosis ditegakkan dengan pemeriksaan mikroskopik BTA dalam dahak.
3. Terjaminnya persediaan obat anti tuberkulosis (OAT).
4. Pengobatan dengan paduan OAT jangka pendek dengan pengawasan langsung oleh Pengawasan Minum Obat (PMO).
5. Pencatatan dan pelaporan secara baku untuk memantau dan mengevaluasi program penanggulangan tuberkulosis (Widoyono, 2011).

## 2.2. Limfosit



Gambar 2.2. Limfosit

Limfosit adalah jenis leukosit yang jumlahnya paling banyak setelah neutrofil (20-40% dari total leukosit). Jumlah limfosit pada anak-anak relatif lebih banyak dibandingkan jumlahnya pada orang dewasa. Ada beberapa jenis limfosit berdasarkan ukurannya, yaitu:

- a. *Resting lymphocyte*: biasanya berukuran kecil (7-10  $\mu\text{m}$ ), hampir sama dengan ukuran eritrosit, inti sel berbentuk bulat atau oval.
- b. *Reactive ("atypical") lymphocyte*: berukuran paling besar. Jumlahnya meningkat bila terjadi infeksi, misalnya mononukleosis.
- c. *Large granular lymphocyte*: berukuran lebih besar dari pada limfosit kecil yang mengandung granular kasar azurofilik. Limfosit ini berperan sebagai sel natural killer (NK) dalam imunologi (Kiswari, 2014)

### 2.2.1. Fungsi Limfosit

Berdasarkan fungsinya, limfosit dibagi atas sel B dan sel T. Sel B terutama berefek pada sistem imun humoral, yang berkembang didalam sumsum tulang dan dapat ditemukan dalam limfonodus, limpa, dan organ lainnya selain berada dalam darah. Setelah terjadi rangsangan dari antigen, sel B akan berkembang menjadi sel plasma yang dapat memproduksi antibodi. Respon imun bergantung pada dua jenis limfosit yaitu sel B dan sel T yang ikut berperan dalam menghasilkan antibodi. Sel B (B limfosit) membentuk sistem imunitas humoral, yaitu imunitas dengan cara membentuk antibodi yang berada di darah limfa. Sel B berfungsi

secara spesifik mengenali antigen asing serta berperan membentuk kekebalan terhadap infeksi bakteri, virus campak, dan poliomyelitis. Antibodi ini kemudian melekat pada antigen dan melumpuhkannya. Sel B ini juga mampu membentuk kekebalan tubuh dalam jangka panjang. Sebagai contoh jika terdapat antigen yang sama masuk kembali ke dalam tubuh maka sel pengingat ini akan segera meningkatkan antibodi dan membentuk sel plasma dalam waktu cepat (Kiswari, 2014).

Sel plasma adalah sel B yang mampu menghasilkan anti bodi dalam darah dan limfa. Sel T (T limfosit) membentuk sistem imunitas terhadap infeksi bakteri, virus, jamur, sel kanker serta timbulnya alergi. Sel T ini mengalami pematangan di granula timus dan bekerja secara fagositosis. Namun T limfosit tidak menghasilkan antibodi. T limfosit secara langsung dapat menyerang sel penghasil antigen. Sel T kadang ikut membantu produksi antibodi oleh sel B. Sel T dan sel B berasal dari limfosit yang diproduksi dalam sumsum tulang (A.V.Hoffbrand, 2013).

Limfopenia adalah penurunan jumlah limfosit dibawah  $2000/\mu\text{L}$ . Limfopenia menunjukkan proses tuberkulosis aktif. Tuberkulosis yang aktif menyebabkan penurunan total limfosit T dan sel B total juga menurun. Pengobatan tuberkulosis yang berhasil, memperbaiki jumlah sel-sel tersebut menjadi normal. Limfositosis adalah peningkatan jumlah limfosit diatas  $4000/\mu\text{L}$ . Limfositosis merupakan respon imun normal didalam darah dan jaringan limfoid terhadap tuberkulosis. Respon ini menimbulkan peningkatan limfosit dalam sirkulasi. Limfositosis menunjukkan proses penyembuhan tuberkulosis. (Azizah, 2018).

### **2.2.2. Hubungan Limfosit dengan Penderita Tuberkulosis**

Limfosit berfungsi untuk memproduksi antibody lalu berinteraksi dengan antigen (infeksi). Limfosit T akan mulai berkenalan dengan basil tuberkulosis untuk pertama kalinya, dan akan menjadi limfosit yang tersensitisasi. Basil yang berkembang bebas membuat limfosit T yang tersensitisasi ini akan mengeluarkan berbagai jenis limfokin yang mempunyai fungsi untuk merangsang limfosit dan makrofag untuk membunuh basil tuberkulosis (Herawati, 2013).

Pada penelitian yang dilakukan oleh Siskia Azizah tentang hitung jumlah limfosit dan monosit pada pasien tuberkulosis paru yang sedang melakukan pengobatan di Puskesmas Poasia Anduonohu Kota Kendari pada tahun 2018 didapat hasil bahwa dari 20 pasien terdapat 75% dengan kadar limfosit normal, 10% didapat hasil limfopenia dan 15% didapat hasil limfositosis. Pada penelitian yang dilakukan oleh Catur Ayu Aprilia tentang kadar sel limfosit pada penderita tuberkulosis paru primer di UPT Puskesmas Blooto kota Mojokerto pada Tahun 2017 didapat hasil bahwa dari 10 pasien terdapat 60% dengan keadaan limfopenia dan 40% dengan kadar limfosit normal tidak ada satupun penderita dengan limfositosis. Dan pada penelitian yang dilakukan Maynanda Rojasari tentang pemeriksaan sel limfosit pada penderita TB paru yang sedang menjalani pengobatan di puskesmas Sentosa Baru Medan pada tahun 2017 didapat hasil bahwa dari 22 sampel yang diperiksa terdapat 32% sampel dalam keadaan limfositosis dan 68% sampel dalam limfosit normal.

*Mycobacterium tuberculosis* yang dijumpai banyak dalam tubuh menyebabkan pelepasan komponen toksik kuman kedalam jaringan induksi hipersensitif seluler yang kuat dan respon yang meningkat terhadap antigen bakteri yang menimbulkan kerusakan jaringan, dan menyebarkan kuman lebih lanjut. Akhirnya populasi sel supresor yang jumlahnya banyak akan muncul menimbulkan energi prognosis tidak baik. Perjalanan dan interaksi imunologis dimulai ketika makrofag bertemu dengan kuman tuberkulosis, memprosesnya lalu menyajikan antigen kepada limfosit. Dalam keadaan normal, infeksi tuberkulosis merangsang limfosit T untuk mengaktifkan makrofag sehingga dapat lebih efektif membunuh kuman (Oehadian, 2003).

Persentase limfosit relatif normalnya yaitu 20-40% dari hitung jenis leukosit. Limfositosis adalah peningkatan limfosit pada hitung jenis leukosit diatas 40%. Dimana peningkatan limfosit ini disebabkan oleh infeksi akut dan kronis tertentu. Infeksi kronik yang dapat menyebabkan limfositosis salah satunya adalah tuberkulosis. Limfositosis pada tuberkulosis terjadi karena adanya aktivitas dan proliferasi sel limfosit T yang berperan dalam imunitas selular terhadap *Mycobacterium tuberculosis* (Ahzahra, 2017).

Apabila terjadi penurunan limfosit yaitu limfopenia, hal ini menyebabkan pertahanan tubuh menjadi lemah. Karena pada keadaan limfopenia dapat mengakibatkan resiko berkembang biaknya bakteri meningkat tajam, sebab kemampuan tubuh untuk melawan infeksi terganggu. Dan bakteri yang meningkat dapat menyebabkan kerusakan permanen pada paru yang dapat menyebabkan komplikasi yang lebih serius. Antara lain plura effusion (penggumpalan cairan diantara paru-paru dan dinding rongga dada) atau pnemotorax (terdapat udara di antara paru-paru dan dinding rongga dada) (Ibrahim, 2013).

### **2.3. Kelainan Hematologi Pada Tuberkulosis Paru**

Tuberkulosis paru dapat menimbulkan kelainan hematologi, baik sel-sel hematopoesis maupun komponen plasma. Pada prinsipnya kelainan hematologi pada tuberkulosis dapat disebabkan oleh proses infeksi Mycobacterium tuberkulosis, efek OAT atau kelainan dasar hematologi yang mengalami infeksi tuberkulosis paru (Oehadian, 2003).

Ber macam-macam kelainan yang dapat terjadi pada tuberkulosis adalah:

#### **1. Eritrosit**

Anemia yang disebabkan karena anemia penyakit kronis (anemia normokrom normositik), defisiensi asam folat sekunder karena anoreksia atau peningkatan pemakaian asam folat, defisiensi vitamin B12 sekunder karena keterlibatan ileum, anemia hemolisis autoimun, anemia sideroblastik sekunder karena gangguan metabolisme B6, fibrosis sumsum tulang, infiltrasi amiloid pada sumsum tulang, hipersplenisme dan polisitemia yang disebabkan karena tuberkulosis ginjal menyebabkan peningkatan eritropoitein.

#### **2. Leukosit**

Kelainan seri leukosit yang dapat ditemukan pada infeksi tuberkulosis adalah leukositosis. Leukositosis adalah keadaan dimana jumlah leukosit meningkat yaitu melebihi  $10.000/\text{mm}^3$ . Leukositosis terjadi bila ada jaringan cedera atau infeksi. Leukositosis disebabkan produksi sumsum tulang meningkat, sehingga jumlahnya dalam darah cukup untuk menyelenggarakan emigrasi pada waktu jaringan cedera atau radang.

### 3. Neutrofilia

Neutrofilia adalah peningkatan jumlah neutrofil diatas  $6000/\text{mm}^3$ . Neutrofilia ditemukan pada 20% penderita tuberkulosis paru dengan infiltrasi ke sumsum tulang. Neutrofilia disebabkan karena reaksi imunologis dengan mediator sel limfosit T dan membaik setelah pengobatan.

### 4. Eosinofilia

Eosinofilia adalah peningkatan jumlah eosinofil diatas  $700/\text{mm}^3$ . Merupakan respon terhadap inflamasi, tuberkulosis paru dapat menimbulkan sindroma PIE (*Pulmonary Infiltration with Eosinophilia*) yang ditandai dengan adanya batuk, sesak, demam, berkeringat, malaise, dan eosinofilia..

### 5. Basofilia

Basofilia adalah peningkatan jumlah basofil diatas  $150/\text{mm}^3$ . Merupakan respon terhadap inflamasi serta menunjukkan kemungkinan adanya kelainan dasar penyakit mieloproliferatif.

### 6. Monositosis

Monositosis adalah peningkatan jumlah monosit diatas  $950/\text{mm}^3$ . Tuberkulosis paru merupakan penyebab utama monositosis. Monosit berperan penting dalam respon imun pada infeksi tuberkulosis paru. Monosit berperan dalam reaksi seluler terhadap bakteri tuberkulosis paru. Monosit merupakan sel utama dalam pembentukan tuberkel. Aktivitas tuberkel ini dapat tergambar dengan adanya monositosis dalam darah. Monositosis dianggap sebagai petanda aktifnya penyebaran tuberkulosis paru.

### 7. Limfositosis

Limfositosis adalah peningkatan jumlah limfosit di atas  $4000/\text{mm}^3$ . Limfositosis merupakan respon imun normal didalam darah dan jaringan limfoid terhadap tuberkulosis. Respon ini menimbulkan peningkatan

limfosit dalam sirkulasi. Limfositosis menunjukkan proses penyembuhan tuberkulosis paru.

#### 8. Leukopenia

Leukopenia adalah penurunan jumlah leukosit dibawah  $4000/\text{mm}^3$ . Pada umumnya leukopenia disebabkan karena penurunan jumlah neutrofil (neutropenia). Pada leukopenia berat, penurunan jumlah neutrofil dapat disertai penurunan limfosit dan monosit. Infeksi Mycobacterium tuberculosis paru dapat menimbulkan pansitopenia (anemia, leukopenia, trombositopenia)

#### 9. Neutropenia

Neutropenia adalah penurunan neutrofil dibawah  $2000/\text{mm}^3$ . Neutropenia biasanya merupakan bagian dari anemia dan disebabkan karena fibrosis atau disfungsi sumsum tulang atau sekuestrasi dilimpa. Defisiensi folat dan vitamin B12 dapat menyebabkan neutropenia.

#### 10. Limfopenia

Limfopenia adalah penurunan jumlah limfosit dibawah  $2000/\text{mm}^3$ . Limfopenia menunjukkan proses tuberkulosis paru aktif. Tuberkulosis yang aktif menyebabkan penurunan total limfosit T sebagai akibat penurunan sel T4. Sel T8 tidak mengalami perubahan secara konsisten, sel B total juga menurun. Pengobatan tuberkulosis paru yang berhasil, memperbaiki jumlah sel-sel tersebut menjadi normal.

#### 11. Monositopenia

Monositopenia adalah penurunan jumlah monosit dibawah  $200/\text{mm}^3$ . Monositosis ditemukan pada 40% penderita tuberkulosis paru dengan infiltrasi kesumsum tulang.

#### 12. Trombosit

##### a. Trombositosis

Trombositosis adalah jumlah trombosit diatas  $450.000/\text{mm}^3$ . Trombositosis merupakan respon terhadap inflamasi dan sering ditemukan pada tuberkulosis paru. Derajat trombositosis berkorelasi dengan derajat respon inflamasi yang diukur dengan laju endap darah.

Respon inflamasi menyebabkan produksi platelet stimulating factor yang terjadi sejalan dengan fase inflamasi penyakit dan membaik dengan penyembuhan tuberkulosis paru.

b. Trombositopenia

Trombositopenia adalah jumlah trombosit dibawah  $100.000/\text{mm}^3$ . Trombositopenia dapat terjadi karena mekanisme yang sama dengan terjadinya neutropenia. Pada infeksi tuberkulosis paru dapat terjadi trombositopenia purpura imun (Oehadian, 2003).

## 2.4. Faktor Yang Mempengaruhi Jumlah Limfosit

1. Malnutrisi

Malnutrisi yang sering terjadi pada pasien tuberkulosis paru diperkirakan memengaruhi daya tahan tubuh serta hasil pengobatan penyakit tuberkulosis tersebut. Beberapa penelitian melaporkan bahwa pasien dengan tuberkulosis paru aktif lebih cenderung memiliki tubuh yang sangat kurus (wasted) atau memiliki nilai BMI yang lebih rendah dibandingkan dengan kontrol yang sehat. Selama tuberkulosis paru aktif, proses katabolik yang menyebabkan penurunan berat badan biasanya sudah dimulai sebelum pasien didiagnosis. Pada saat yang bersamaan, asupan makanan menjadi berkurang karena anoreksia yang diakibatkan oleh penyakit tuberkulosis paru (Sahal, 2013).

2. Resistensi Obat Anti Tuberkulosis Paru

Resistensi obat anti tuberkulosis paru disebabkan oleh pengobatan yang tidak lengkap atau interuptus dan pengobatan hanya dengan satu obat anti tuberkulosis paru saja. Secara imunologi diketahui bahwa *Mycobacterium tuberculosis* yang dijuluki jagoan bersembunyi ini ternyata mampu menyembunyikan diri di dalam sel untuk waktu sangat lama, tanpa terlacak sistem kekebalan tubuh. Inilah yang menyebabkan proses membunuh bakteri tuberkulosis paru amat sulit karena bakteri melakukan perlawanan balik kepada sistem kekebalan tubuh (Kaihena, 2013).

### 3. Stres

Efek stres pada penyakit infeksi diperantakan oleh produk-produk sistem neurotransmitter dan neuroenkefalin yang dilepaskan pada kondisi stres sehingga memodulasi fungsi neutrofil, limfosit dan makrofag. Semua leukosit mempunyai reseptor glukokortikoid, sedangkan reseptor tersebut dikendalikan oleh otak, maka otak bertanggungjawab pada pengaruh supresi sistem ketahanan imunologis (Hairudin dkk, 2007).

#### **2.5. Hitung Jumlah Limfosit**

Hitung jumlah limfosit adalah penghitungan jumlah limfosit yang ada dalam darah berdasarkan proporsi (%) per  $\mu\text{l}$ . Limfosit berfungsi untuk berinteraksi dengan antigen dan menimbulkan respon imun. Limfositosis sering terjadi pada penyakit infeksi yang disebabkan oleh bakteri seperti batuk rejan, tuberkulosis, sifilis sekunder dan bisa juga disebabkan oleh virus seperti hepatitis. Hitung jumlah limfosit dapat memberikan informasi tentang proses interaksi antigen dan antibodi dalam tubuh (Ibrahim, 2013).

#### **2.6. Tinjauan Umum Tentang Metode Pemeriksaan Limfosit**

Pemeriksaan hematologi merupakan bagian kelompok pemeriksaan laboratorium klinik yang terdiri dari beberapa macam pemeriksaan seperti kadar hemoglobin, hitung jumlah leukosit, eritrosit, trombosit, laju endap darah (LED), sediaan apus darah tepi, hematokrit, retikulosit dan pemeriksaan hemostasis.

Pemeriksaan hitung jenis leukosit (*Differential Count*) digunakan untuk mengetahui jumlah berbagai jenis leukosit. Terdapat lima jenis leukosit yang masing-masing memiliki fungsi yang khusus. Sel-sel itu adalah neutrofil, limfosit, monosit, eosinofil, dan basofil.

Hitung jenis leukosit dapat dilakukan dengan menggunakan dua cara yaitu:

- a. Pemeriksaan manual dengan cara menggunakan mikroskop.
- b. Pemeriksaan automatic dengan menggunakan hematologi analyzer.

Diagnosis rutin pemeriksaan hitung jenis leukosit dilakukan dengan mesin penghitung sel. Teknologi yang digunakan untuk pemeriksaan hitung jenis bergantung pada tipe mesinnya, dengan mengenali berbagai karakteristik sel,

seperti ukuran, pembiasan optik, impedansi dan sebagian juga menurut pulsan sitokimiawi. Namun bila hal tersebut berkenan dengan pengenalan sel-sel patologis. Validitas jenis pemeriksaan diferensiasi tersebut sebagian besar terbatas. Karena itu penilaian morfologis sediaan apus darah dengan menggunakan mikroskop masih menjadi dasar diagnosis hematologi (Bella, 2018).

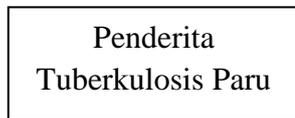
*Hematology Analyzer* adalah alat untuk mengukur sampel berupa darah. Alat ini biasa digunakan dalam bidang Kesehatan. Alat ini dapat membantu mendiagnosis penyakit yang diderita seorang pasien seperti kanker, diabetes dan lain-lain.

Alat yang digunakan untuk memeriksa darah lengkap dengan cara menghitung dan mengukur sel darah secara otomatis berdasarkan impedansi aliran listrik atau berkas cahaya terhadap sel-sel yang di lewatkan. Mengukur sampel berupa darah. Pemeriksaan hematologi rutin seperti meliputi pemeriksaan hemoglobin, hitung sel leukosit, dan hitung jumlah sel trombosit (Bella, 2018).

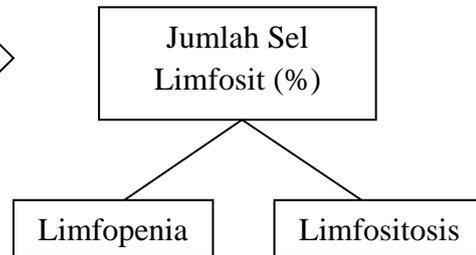
Teknik lain yang digunakan untuk melakukan perhitungan jenis leukosit adalah dengan cara manual yaitu dengan membuat sediaan apus darah tepi. Pembuatan preparat sediaan apus darah adalah untuk menilai berbagai unsur sel darah tepi seperti eritrosit, leukosit, trombosit, dan mencari adanya parasit seperti malaria, mikrofilaria dan lain sebagainya. Bahan pemeriksaan yang digunakan biasanya adalah darah kapiler tanpa antikoagulan atau darah vena dengan antikoagulan EDTA dengan perbandingan 1 mg/cc darah (Santoso, 2010).

## 2.7. Kerangka Konsep

Variabel bebas



Variabel terikat



## 2.8. Definisi Operasional

Tuberkulosis merupakan penyakit menular yang disebabkan oleh infeksi bakteri *Mycobacterium tuberculosis*.

Limfosit adalah sejenis sel darah putih pada sistem kekebalan makhluk vertebrata. Limfosit memiliki peranan penting dan terpadu dalam sistem pertahanan tubuh.

Limfopenia adalah penurunan jumlah limfosit dibawah nilai normal. Limfositosis adalah suatu keadaan dimana terjadi peningkatan jumlah limfosit melebihi nilai normal.

## **BAB 3**

### **METODE PENELITIAN**

#### **3.1. Jenis dan Desain Penelitian**

Jenis dan desain penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah pemeriksaan deskriptif, dimana yang diperiksa adalah pasien yang di diagnosa positif (+) menderita tuberkulosis paru yang sedang menjalani pengobatan.

#### **3.2. Lokasi dan Waktu Penelitian**

Penelitian ini dilakukan mulai dari bulan Maret – Mei 2020 dengan menggunakan penelusuran (studi) literatur, kepustakaan, jurnal, proseding, *google scholar*.

#### **3.3. Objek Penelitian**

Objek yang digunakan dalam penelitian ini adalah pasien penderita tuberkulosis paru

#### **3.4. Jenis dan Cara Pengumpulan Data**

Dalam penelitian ini data yang digunakan adalah data sekunder. Data sekunder berasal dari instansi terikat dan penelitian sebelumnya yang berhubungan dengan penelitian ini baik dari karya Tulis Ilmiah (KTI) yang berupa buku-buku, skripsi, tesis, jurnal ilmiah, internet, koran dan sebagainya.

#### **3.5. Metode Pemeriksaan**

Metode yang dilakukan adalah dengan menggunakan *automated hematology analyzer*.

#### **3.6. Alat dan Bahan**

##### **3.6.1. Alat**

Alat yang digunakan yaitu:

- a. Sduit 3cc
- b. Torniquet
- c. Tabung vacutainer EDTA
- d. Kapas kering

- e. Alkohol 70%
- f. Plester
- g. *Hematology analyzer*

### **3.6.2. Bahan**

Bahan yang digunakan untuk pemeriksaan ini adalah darah vena dari pasien penderita tuberkulosis paru.

## **3.7. Prosedur Kerja**

### **3.7.1. Cara Pengambilan Darah**

- a. Menyiapkan alat dan bahan.
- b. Memasang torniquet pada lengan pasien  $\pm 7$ cm dari lipatan siku.
- c. Mendesinfeksi kulit sekitar pengambilan darah (daerah vena mediana cubiti) dengan kapas alkohol 70% dan biarkan mengering.
- d. Menusuk vena dengan posisi jarum  $30^\circ$  dari kulit. Bila darah tampak mengalir kedalam spuit, segera melepas torniquet dan menarik pin secara pelan-pelan hingga didapat darah sesuai kebutuhan.
- e. Mengeluarkan jarum dengan hati-hati dan memasukkan kedalam tabung vakutainer EDTA yang sudah diberi ID masing-masing pasien. Setelah itu menutup bekas tusukan dengan kapas kering dan plester (Qurrotul'ain, 2018).

### **3.7.2. Prosedur Pemeriksaan Jumlah Sel Limfosit Metode Hematology Analyzer**

- a. Menyambungkan kabel pada stavo.
- b. Menyalakan alat (menekan tombol on/off) yang berada pada sisi kanan atas alat) .
- c. Kemudian muncul tulisan “please wait” akan tampil dilayar display.
- d. Secara otomatis akan melakukan pengoperasian.
- e. Memastikan alat pada posisi siap.
- f. Sampel darah yang akan digunakan harus terlebih dahulu dihomogenkan dengan antikoagulan yang baik.
- g. Menekan tombol dengan mengeluarkan respirator sampel.

- h. Setelah itu, sampel dimasukkan sampai respirator masuk kedalam sampel.
- i. Setelah sampel sudah terhisap dan hasil akan muncul kelayar dan hasil dicatat dengan ID pasien (Qurrotul'ain, 2018).

### **3.7.3. Nilai Normal Hitung Jenis Leukosit**

Hitung hitung jenis dibilang dalam persen (%). Pada orang dewasa normal memperlihatkan gambaran sebagai berikut:

Eosinofil	: 1-3%
Basofil	: 0-1%
Neutrofil batang	: 2-6%
Neutrofil segmen	: 50-70%
Limfosit	: 20-40%
Monosit	: 2-8%

(Kiswari, 2014).

### **3.8. Pengolahan dan Analisa Data**

Pengolahan dan analisa data disajikan dalam bentuk tabel untuk ditabulasikan dan dinarasikan, kemudian disimpulkan berdasarkan tujuan awal penelitian.

## BAB 4

### HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 4.1. Hasil

##### 1. Hasil Referensi Pertama

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Siska Azizah tentang hitung jumlah limfosit dan monosit pada pasien tuberkulosis paru yang sedang melakukan pengobatan di Puskesmas Poasia Anduonohu Kota Kendari diperoleh hasil sebagai berikut:

**Tabel 4.1. Distribusi Frekuensi Jumlah Sel Limfosit Pada Penderita Tuberkulosis Paru Di Puskesmas Poasia Andonohu.**

No.	Katagori	Frekuensi	Persentase (%)
1	Limfopenia	2	10
2	Normal	15	75
3	Limfositosis	3	15
Total		20	100

Tabel : Azizah, 2018

Berdasarkan tabel 4.1. menunjukkan bahwa hasil pemeriksaan limfosit pada pasien tuberkulosis paru yang sedang melakukan pengobatan di Puskesmas Poasia Andonohu Kota Kendari, yang memiliki kadar limfosit normal sebanyak 15 pasien dengan persentase 75%, kadra limfosit tinggi 3 pasien dengan persentase 15% dan dengan kadar limfosit rendah sebanyak 2 pasien dengan persentase 10% (Azizah, 2018).

##### 2. Hasil Referensi Kedua

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Catur Ayu Aprilia tentang kadar sel limfosit pada penderita tuberkulosis paru primer. Lokasi yang digunakan dalam pengambilan data penelitian ini berada di Puskesmas Bloto Mojokerto diperoleh hasil sebagai berikut:

**Tabel 4.2. Distribusi Frekuensi Jumlah Sel Limfosit Pada Penderita Tuberkulosis Paru Di Puskesmas Bloto Mojokerto**

No.	Kategori	Frekuensi	Persentase (%)
1	Limfopenia	6	60
2	Normal	4	40
3	Limfositosis	0	0
Total		10	100

Tabel: Aprilia, 2017

Berdasarkan tabel 4.2. menunjukkan bahwa pada lama pengobatan tuberkulosis paru primer sebagian besar masih mengalami keadaan limfopenia, yaitu sebesar 60%. Sedangkan pada keadaan normal sebesar 40% tidak ada pasien dengan kondisi limfositosis (Aprilia, 2017).

### 3. Hasil Referensi Ketiga

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Maynanda Rojasari tentang pemeriksaan sel limfosit pada penderita TB paru yang sedang menjalani pengobatan di Puskesmas Sentosa Baru Medan yang terletak di jalan Sentosa Baru No. 22 Kecamatan Medan Perjuangan Kota Medan diperoleh hasil sebagai berikut:

**Tabel 4.3. Distribusi Frekuensi Jumlah Sel Limfosit Pada Penderita Tuberkulosis Paru Di Puskesmas Sentosa Baru.**

No.	Kategori	Frekuensi	Persentase (%)
1	Limfopenia	0	0
2	Normal	15	68
3	Limfositosis	7	32
Total		22	100

Tabel: Rojasari, 2017

Berdasarkan tabel 4.3. menunjukkan bahwa hasil pemeriksaan limfosit pada pasien tuberkulosis paru yang sedang melakukan pengobatan di Puskesmas Sentosa Baru Medan, yang memiliki kadar limfosit normal sebanyak 15 pasien

dengan persentase 68%, kadar limfosit tinggi 7 pasien dengan persentase 32% dan tidak ada pasien dengan kadar limfosit rendah (Rojasari, 2017).

#### **4.2. Pembahasan**

Setelah dilakukan penelusuran literatur tentang pemeriksaan jumlah sel limfosit pada penderita tuberkulosis paru di Puskesmas Poasia Andounohu Kota Kendari dari sebanyak 20 sampel yang terdiri dari 12 laki-laki (60%) dan 8 perempuan (40%) terdapat 2 sampel dalam keadaan limfopenia (10%), 15 sampel dalam keadaan normal (75%), dan 3 sampel dalam keadaan limfositosis (15%). Pada pengobatan 3 bulan dan 4 bulan di temukan keadaan limfopenia dan keadaan limfositosis. Di Puskesmas Blooto Kota Mojokerto Jawa Timur, dari sebanyak 10 sampel yang terdiri dari 6 laki-laki (60%) dan 4 perempuan (40%) terdapat 6 sampel yang mengalami limfopenia (60%) dan 4 sampel dengan kadar limfosit normal (40%). Hasil yang didapatkan pada keadaan limfopenia dari lama pengobatan 1 bulan, 2 bulan dan 5 bulan. Sedangkan pada keadaan normal didapat pada lama pengobatan 3 bulan dan 4 bulan. Dan Penelitian di Puskesmas Sentosa Baru Kecamatan Perjuangan Medan Sumatera Utara dari sebanyak 22 sampel yang terdiri dari 12 laki-laki (55%) dan 10 perempuan (45%) terdapat 7 sampel dalam keadaan limfositosis (32%) dan sebanyak 15 sampel dalam keadaan limfosit normal (68%). Hasil yang didapatkan pada keadaan limfositosis dari lama pengobatan 1 bulan, 2 bulan, 4 bulan, 1 tahun dan 1,5 tahun.

Pada ketiga penelitian tersebut semua sampel yang diperiksa adalah pasien yang sedang dalam pengobatan. Seperti yang telah dikatakan didalam teori Penderita tuberkulosis diharapkan untuk melakukan pengobatan dengan mengkonsumsi Obat Anti Tuberkulosis (OAT). OAT dapat meningkatkan kadar limfosit darah menjadi lebih tinggi dari batas normal diatas  $4000/\mu\text{L}$ . Hal ini guna meningkatkan pertahanan tubuh terhadap bakteri *Mycobacterium tuberculosis*. Peningkatan kadar limfosit menunjukkan proses penyembuhan tuberkulosis (Zaini, 2019). Limfositosis merupakan respon imun normal didalam darah dan jaringan limfoid terhadap tuberkulosis. Respon ini menimbulkan peningkatan limfosit dalam sirkulasi. Limfositosis menunjukkan proses penyembuhan tuberkulosis. (Azizah, 2018).

Tetapi setelah dilakukan penelusuran literatur terhadap ketiga penelitian ternyata masih ada ditemukan pasien dalam keadaan limfopenia pada pasien tuberkulosis yang dalam pengobatan. Limfopenia adalah penurunan jumlah limfosit dibawah 2000/ $\mu$ L. Limfopenia menunjukkan proses tuberkulosis aktif. Tuberkulosis yang aktif menyebabkan penurunan total limfosit T dan sel B total juga menurun.

Faktor terjadinya limfopenia pada penderita tuberkulosis paru ini dapat disebabkan karena beberapa faktor yaitu malnutrisi yang disebabkan proses katabolik yang menyebabkan penurunan berat badan, dimulai sebelum pasien terdiagnosis. Pada saat yang bersamaan asupan makanan menjadi berkurang karena anoreksia (Sahal, 2013). Multidrug resisten tuberkulosis (TB MDR), dimana terjadinya resistensi terhadap obat anti tuberkulosis yang tidak sensitif lagi terhadap bakteri *Mycobacterium tuberculosis* karena adanya mutasi gen dari bakteri *Mycobacterium tuberculosis*. Sehingga bakteri dapat bertahan hidup (Pratiwi dkk, 2016). Stres yang menyebabkan perubahan-perubahan fisiologis tubuh yang melemahkan sistem imun (Fatmah, 2006).

Jenis kelamin pria yang lebih dominan pada penyakit ini, dapat dikarenakan faktor pola hidup seorang pria yang kebanyakan merokok dan mengonsumsi alkohol. Sehingga dapat menurunkan sistem pertahanan tubuh yang mengakibatkan tubuh lebih mudah terpapar terhadap bakteri *Mycobacterium tuberculosis* penyebab penyakit tuberkulosis paru. Seorang perokok sering merasakan kesemutan, gejala tersebut merupakan gejala awal serangan artritis reumatoid. Suatu penyakit yang menyerang autoimun. Penyakit autoimun ini adalah suatu penyakit gangguan pada fungsional dari sistem imun tubuh, dimana terjadi karena antibodi tidak mengenali sel tubuhnya sendiri. Sehingga antibodi dapat menyerang jaringan tubuhnya sendiri (Aprilia, 2017).

Minuman alkohol dapat mempengaruhi sistem imun tubuh dengan jalan mengubah produksi molekul yang memiliki fungsi sebagai sinyal (sitokin) untuk mengordinasi pertahanan tubuh. Faktor lain yang mempengaruhi pria banyak terserang penyakit tuberkulosis paru dari pada wanita, dapat dikarenakan seorang pria memiliki lingkungan yang lebih besar dari pada wanita. Bergaul dan

berkontak dengan siapa saja tanpa menghiraukan keadaan yang ada disekelilingnya.

Hal ini sesuai dengan teori, dimana disebutkan bahwa tuberkulosis paru dapat menimbulkan kelainan hematologi, yaitu limfopenia (penurunan jumlah limfosit dibawah  $2000/\mu\text{L}$ ) dan limfositosis (peningkatan jumlah limfosit diatas  $4000/\mu\text{L}$ ). Lama pengobatan tidak berpengaruh terhadap jumlah limfosit penderita. Terjadinya penurunan maupun peningkatan limfosit dipengaruhi oleh kepatuhan dalam melakukan pengobatan dan keberhasilan suatu pengobatan ini perlu adanya keseimbangan tubuh yang baik, karena sistem imun sangat berperan penting dalam menjaga pertahanan tubuh dan melawan agen yang menyerang tubuh. Peran keluarga juga sangat membantu keberhasilan pengobatan. Selalu memberi semangat dan menjaga asupan nutrisi, menjaga ketertiban dalam pengobatan serta menjaga psikolog penderita agar sistem imun tubuh tetap dalam keadaan baik.

## **BAB 5**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

#### **5.1. Kesimpulan**

Setelah dilakukan penelusuran literatur tentang pemeriksaan jumlah sel limfosit pada penderita tuberkulosis paru di Puskesmas Poasia Andounohu Kota Kendari dari sebanyak 20 sampel yang diperiksa terdapat 2 sampel dalam keadaan limfopenia (10%), 15 sampel dalam keadaan normal (75%), dan 3 sampel dalam keadaan limfositosis (15%). Penelitian di Puskesmas Blooto Kota Mojokerto Jawa Timur, dari sebanyak 10 sampel yang diperiksa terdapat 6 sampel yang mengalami limfopenia (60%) dan 4 sampel dengan kadar limfosit normal (40%). Dan Penelitian di Puskesmas Sentosa Baru Kecamatan Perjuangan Medan Sumatera Utara dari sebanyak 22 sampel yang diperiksa terdapat 7 sampel dalam keadaan limfositosis (32%) dan sebanyak 15 sampel dalam keadaan limfosit normal (68%).

#### **5.2. Saran**

1. Bagi pasien tuberkulosis diharapkan selalu menjaga pola makan serta asupan nutrisi untuk memiliki status gizi yang baik. Dimana gizi yang baik dapat mempengaruhi sistem imun tubuh yang akan membantu proses kesembuhan.
2. Dalam proses penyembuhan, perlu kepatuhan pasien dalam mengkonsumsi Obat Anti Tuberkulosis (OAT) agar tidak terjadi resistensi obat didalam proses penyembuhan.
3. Bagi peneliti lain, perlu dilakukannya penelitian lebih lanjut tentang pemeriksaan yang berhubungan dengan respon imun yang dapat mempengaruhi lama pengobatan. Untuk menguatkan bahwa sel limfosit mempengaruhi keberhasilan suatu pengobatan.

## DAFTAR PUSTAKA

- A.V.Hoffbrand. 2013. *Kapita Selekta Hematologi*. Jakarta: Penerbit Buku kedokteran EGC.
- Ahzahra. 2017. *Profil Limfosit Pada Pasien Tuberkulosis Paru Kasus Baru di RSUD Tangerang Selatan*. Jakarta.
- Ain, Qurroatul Asa, 2018. *Gambaran Eritrosit Pada Penderita Tuberkulosis Paru*. Jombang : stikes Insan Cendikia Medika
- Azizah, S. 2018. *Identifikasi Limfosit dan Monosit Pada Pasien TB Paru yang Sedang Melakukan Pengobatan di Puskesmas Poasia Andonohu Kota Kendari*. Kendari. [http://repository.poltekkes-kdi.ac.id/445/1/pdf\\_opt.pdf](http://repository.poltekkes-kdi.ac.id/445/1/pdf_opt.pdf)
- Bella, A. 2018. *Hitung Jenis Leukosit*. Banjarbaru. [https://www.academia.edu/36329261/Hitung\\_Jenis\\_Leukosit](https://www.academia.edu/36329261/Hitung_Jenis_Leukosit)
- Aprilia, C. 2017. *Kadar Limfosit Pada Penderita Tuberkulosis Paru Primer*.
- Danusantoso, H. 2013. *Buku Saku Ilmu Penyakit Paru Edisi 2*. Jakarta: Penerbit Buku Kedokteran EGC.
- Depkes RI, 2011. *TBC Masalah Kesehatan Dunia*. Jakarta: Depkes RI
- Fatma, 2006. *Respon Imunitas Yang Rendah Pada Tubuh Manusia Usia Lanjut*. Jurnal Makara Kesehatan, Vol. 10 No 1. Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Indonesia Depok
- Hairrudin, dkk. 2007. *Dampak Stres Terhadap Jumlah Total Leukosit dan Hitung Jenis Leukosit Darah Perifer pada Pengungsi Pasca Banjir Bandang yang Menderita Penyakit Periodontal*. Jurnal Penelitian Kesehatan dan Farmasi, Volume 2, Nomor 2. Universitas Jember.
- Herawati, S. 2013. *Persentase Limfosit Pada Penderita Tuberkulosis Paru di Rumah Sakit Arifin Achmad Pekanbaru*. Jurnal Analis Kesehatan Klinikal Sains 1 (1).
- Hermayudi. 2017. *Pulmunologi*. Yogyakarta.
- Ibrahim, 2013. *Perbandingan Nilai Darah Rutin dan Berat Badan anak Pada Pre Dan Post 2 Bulan Terapi Oat Di Rumah Sakit Khusus Paru Palembang*. Jurnal Kesehatan Poltekkes Palembang.
- Kaihena, Martha. 2013. *Propolis Sebagai Immunostimultor Terhadap Infeksi Micobacterium Tuberculosis*. Jurnal Fakultas MIPA Universitas Pattimura Ambon.
- Kiswari, R. 2014. *Hematologi dan Tranfusi*. Jakarta: Penerbit Erlangga.

- Laban, Y. 2012. *TBC Penyakit dan Cara Pencegahannya*. Yogyakarta: Percetakan Kanisius.
- Rojasari, M. 2017. *Pemeriksaan Sel Limfosit Pada Penderita TB Paru Yang Sedang Menjalani Pengobatan Di Puskesmas Sentosa Baru Medan*.
- Oehadian. 2003. *Aspek Hematologi Tuberkulosis*. Bandung.
- Pratiwi. 2016. *Hubungan Lama Penggunaan OAT Dengan Efek Samping Pada Pasien TB MDR Rawat Jalan Di RSUP Sanglah Denpasar*. Jurnal Archive Of Community Health. Universitas Udayana Bali
- Rab, T. 2010. *Ilmu Penyakit Paru*. Jakarta: Penerbit Trans Info Media (TIM).
- Sahal, dkk. 2013. *Hubungan Jumlah Sel Limfosit Dengan Usia dan Status Nutrisi pada Penderita Tuberkulosis*. Jurnal Fakultas Kedokteran Universitas Islam Bandung.
- Santoso, B. 2010. *Differential Counting Berdasarkan Zona Baca Atas dan Bawah pada Preparat Darah Apus*. Prosiding Seminar Nasional UNIMUS . Semarang. Jurnal Prosiding Seminar Unimus
- Sembiring, S. 2016. *Mengapa Kita Batuk?* Penerbit LeotikaPrio.
- Widiyanto, S. 2009. *Mengenal 10 Penyakit Mematikan*. Yogyakarta: PT Pustaka Insan Madani.
- Widoyono. 2011. *Penyakit Tropis*. Penerbit Erlangga.
- Zaini, M. 2019. *Gambaran Pemeriksaan Hapusan Darah Tepi Diffcount (Sel Limfosit) Pada Penderita TBC Di Puskesmas Kelayan Timur BanjarMasin*. Jurnal Politeknik Unggulan Kalimantan.

## LAMPIRAN

### 1. Hasil Pemeriksaan Sel Limfosit Referensi Ketiga di Puskesmas Poasia Kota Kendari

No	Nama	Jenis Kelamin	Umur	Lama Pengobatan	Hasil	Ket
1	P1	L	18 tahun	3 bulan	10,0%	Limfopenia
2	P2	L	15 tahun	4 bulan	34,7%	Normal
3	P3	L	45 tahun	3 bulan	24,1%	Normal
4	P4	L	30 tahun	5 bulan	31,8%	Normal
5	P5	L	21 tahun	3 bulan	41,3%	Limfositosis
6	P6	P	32 tahun	4 bulan	25,5%	Normal
7	P7	P	50 tahun	3 bulan	42,6%	Limfositosis
8	P8	L	29 tahun	5 bulan	35,4%	Normal
9	P9	P	48 tahun	4 bulan	18,4%	Limfopenia
10	P10	L	62 tahun	5 bulan	39,1%	Normal
11	P11	P	43 tahun	3 bulan	33,2%	Normal
12	P12	P	53 tahun	4 bulan	23,4%	Normal
13	P13	L	61 tahun	3 bulan	35,5%	Normal
14	P14	P	58 tahun	6 bulan	39,4%	Normal
15	P15	L	64 tahun	5 bulan	33,0%	Normal
16	P16	P	47 tahun	3 bulan	20,3%	Normal
17	P17	L	53 tahun	3 bulan	25,1%	Normal
18	P18	L	44 tahun	4 bulan	45,8%	Limfositosis
19	P19	L	47 tahun	5 bulan	23,4%	Normal
20	P20	P	55 tahun	3 bulan	32,2%	Normal

### 2. Hasil Pemeriksaan Sel Limfosit Referensi Pertama Di UPT Puskesmas Blooto Kota Mojokerto Jawa Timur.

No	Nama	Jenis Kelamin	Umur	Lama Pengobatan	Hasil	Ket
1	P1	L	20-45 tahun	3 bulan	39%	Normal
2	P2	L	20-45 tahun	1 bulan	17%	Limfopenia
3	P3	L	>45 tahun	2 bulan	14%	Limfopenia
4	P4	P	>45 tahun	2 bulan	15%	Limfopenia
5	P5	P	< 20 tahun	1 bulan	6%	Limfopenia
6	P6	L	>45 tahun	5 bulan	21%	Normal
7	P7	P	>45 tahun	1 bulan	7%	Limfopenia
8	P8	L	20-45 tahun	4 bulan	31%	Normal
9	P9	P	< 20 tahun	1 bulan	10%	Limfopenia
10	P10	L	20-45 tahun	1 bulan	23%	Normal

**3. Hasil Pemeriksaan Sel Limfosit Referensi Kedua Di Puskesmas Sentosa Baru Kecamatan Medan Perjuangan Kota Medan**

No	Nama	Jenis Kelamin	Umur	Lama Pengobatan	Hasil	Ket
1	P1	P	38 tahun	1 tahun	44%	Limfositosis
2	P2	P	65 tahun	5 bulan	31%	Normal
3	P3	L	37 tahun	2 bulan	45%	Limfositosis
4	P4	L	59 tahun	2 bulan	40%	Limfositosis
5	P5	P	44 tahun	6 bulan	30%	Normal
6	P6	L	38 tahun	5 bulan	32%	Normal
7	P7	L	63 tahun	4 bulan	40%	Limfositosis
8	P8	L	53 tahun	6 bulan	33%	Normal
9	P9	L	21 tahun	4 bulan	30%	Normal
10	P10	P	19 tahun	4 bulan	32%	Normal
11	P11	L	59 tahun	6 bulan	29%	Normal
12	P12	P	62 tahun	5 bulan	30%	Normal
13	P13	P	45 tahun	4 bulan	29%	Normal
14	P14	L	29 tahun	1 bulan	42%	Limfositosis
15	P15	L	49 tahun	6 bulan	35%	Normal
16	P16	L	50 tahun	6 bulan	28%	Normal
17	P17	P	56 tahun	5 bulan	33%	Normal
18	P18	L	59 tahun	2 bulan	44%	Limfositosis
19	P19	L	27 tahun	4 bulan	31%	Normal
20	P20	P	45 tahun	4 bulan	30%	Normal
21	P21	P	33 tahun	1,5 tahun	46%	Limfositosis
22	P22	P	44 tahun	4 bulan	34%	Normal

### JADWAL PENELITIAN

NO	JADWAL	BULAN					
		F E B R U A R I	M A R E T	A P R I L	M E I	J U N I	S E P T E M B E R
1.	Penelusuran Pustaka						
2.	Pengajuan Judul KTI						
3.	Konsultasi Judul						
4.	Konsultasi dengan Pembimbing						
5.	Penulisan Proposal						
6.	Ujian Proposal						
7.	Pelaksanaan Penelitian						
8.	Penulisan Laporan KTI						
9.	Ujian KTI						
10.	Perbaikan KTI						
11.	Yudisium						
12.	Wisuda						

**LEMBAR KONSUL KARYA TULIS ILMIAH**  
**JURUSAN TEKNOLOGI LABORATORIUM MEDIS POLTEKKES**  
**KEMENKES MEDAN**

**Nama** : Christina Sitanggang  
**NIM** : P07534017071  
**Dosen Pembimbing** : Nin Suharti, S.Si, M.Si  
**Judul Proposal** : Pemeriksaan Jumlah Sel Limfosit Pada Penderita Tuberkulosis Paru

No	Hari/ Tanggal	Masalah	Masukan	TTD Mahasiswa	TTD Dosen Pembimbing
1	Rabu 29/04/2020	Penulisan studi literatur	Penulisan lokasi dan waktu penelitian		
2	Rabu 20/05/2020	BAB 4 dan BAB 5	Spasi kalimat pada daftar tabel di sejajarkan		
3	Kamis 28/05/2020	Abstrak dan Kata Pengantar	Spasi abstrak disesuaikan dan penulisan kata pengantar		
4	Senin 01/06/2020	KTI Lengkap	Penyusunan bentuk tabel dan daftar tabel		

Medan, Juni 2020  
Dosen Pembimbing

Nin Suharti, S.Si, M.Si  
196809011989112001

**BUKTI PERBAIKAN KARYA TULIS ILMIAH**

**Nama** : Christina Sitanggang  
**NIM** : P07534017071  
**Dosen Pembimbing** : Nin Suharti, S.Si, M.Si  
**Judul Proposal** : Pemeriksaan Jumlah Sel Limfosit Pada Penderita Tuberkulosis Paru

<b>No</b>	<b>Penguji</b>	<b>Perihal</b>	<b>Tanda Tangan</b>
<b>1</b>	<b>Penguji I</b>		Drs. Mangoloi Sinurat, M.Si
<b>2</b>	<b>Penguji II</b>	<b>1. Penambahan nama kutipan literatur pada akhir setiap hasil</b> <b>2. Perbaikan penulisan pada hasil.</b>	Karolina Surbakti, SKM, M.Biomed
<b>3</b>	<b>Ketua Penguji</b>		Nin Suharti, S.Si, M.Si

**Medan, Juni 2020**  
**Dosen Pembimbing**

**Nin Suharti, S.Si, M.Si**  
**196809011989112001**

## **DAFTAR RIWAYAT HIDUP**

### **IDENTITAS DIRI**

Nama : Christina Sitanggung  
Tempat dan Tanggal Lahir : Siborongborong, 24 Desember 1999  
Jenis Kelamin : Perempuan  
Alamat : Siborongborong  
Agama : Kristen Protestan  
Status Perkawinan : Belum Kawin  
Anak Ke : 2 dari 7 bersaudara  
Pekerjaan : Mahasiswa  
Kewarganegaraan : Indonesia  
No.Telepon : 082216417119  
E-mail : christinasitanggung2@gmail.com  
Nama Ayah : Janpiter Sitanggung  
Nama Ibu : Rosnaibur Simamora

### **RIWAYAT PENDIDIKAN**

Tahun 2005 – 2011 : SD Negeri 173271 Siborongborong  
Tahun 2011 – 2014 : SMP Negeri 4 Siborongborong  
Tahun 2014 – 2017 : SMA Negeri 1 Siborongborong  
Tahun 2017 – 2019 : Sedang menjalani pendidikan Diploma III  
Teknologi Laboratorium Medis di Politeknik  
Kesehatan Kemenkes Medan