

KADAR SEL LIMFOSIT PADA PENDERITA TUBERKULOSIS PARU PRIMER

(Studi di UPT Puskesmas Blooto Kota Mojokerto)

KARYA TULIS ILMIAH



**PROGRAM STUDI DIPLOMA DIII ANALIS KESEHATAN
SEKOLAH TINGGI ILMU KESEHATAN
INSAN CENDEKIA MEDIKA
JOMBANG
2017**

KADAR SEL LIMFOSIT PADA PENDERITA TUBERKULOSIS PARU PRIMER

(Studi di UPT Puskesmas Blooto Kota Mojokerto)

KARYA TULIS ILMIAH

Diajukan sebagai salah satu syarat mendapatkan gelar Ahli Madya Analis Kesehatan (A.Md.AK) pada Diploma III Analis Kesehatan Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Insan Cendekia Medika Jombang



**PROGRAM STUDI DIPLOMA III ANALIS KESEHATAN
SEKOLAH TINGGI ILMU KESEHATAN
INSAN CENDEKIA MEDIKA
JOMBANG
2017**

ABSTRAK

GAMBARAN KADAR SEL LIMFOSIT PADA PENDERITA TUBERKULOSIS PARU PRIMER DI UPT PUSKESMAS BLOOTO KOTA MOJOKERTO

Catur Ayu Aprilia

Penyakit tuberkulosis paru masih menjadi masalah kesehatan utama yang dihadapi oleh seluruh negara di dunia. Tuberkulosis paru dapat menimbulkan kelainan hematologi seperti anemi, polisitemia, meningkat dan menurunnya sel granulosit (netrofil, 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 ke dalam tubuh. Tujuan dari penelitian ini adalah menganalisis gambaran kadar sel limfosit pada penderita tuberkulosis paru primer.

Desain penelitian ini menggunakan penelitian deskriptif, dengan menggunakan proses pendekatan pada objek. Data dikumpulkan dari hasil wawancara, observasi, dokumentasi.

Hasil penelitian ini, dimana kadar sel limfosit mengalami keadaan limfopenia sebesar 80%, pada keadaan normal hanya sebesar 20%. Hasil yang didapatkan pada keadaan limfopenia dari lama pengobatan 1 bulan, 2 bulan dan 5 bulan. Sedangkan pada keadaan normal didapatkan pada lama pengobatan 3 bulan dan 4 bulan.

Faktor terjadinya limfopenia pada penderita tuberkulosis paru primer ini dapat disebabkan karena faktor. Efek samping obat anti tuberkulosis paru. Efek dari obat paraaminosalisilat, isoniazid, rifampisin, streptomisin, rifabutin, kapreomisin dan siprofloksasin. Malnutrisi yang disebabkan proses katabolik yang menyebabkan penurunan berat badan, dimulai sebelum pasien terdiagnosis. Multidrug resistant 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*. Stress yang menyebabkan perubahan-perubahan fisiologis tubuh yang melemahkan sistem imun.

Berdasarkan hasil penelitian didapatkan hasil kadar sel limfosit pada penderita tuberkulosis paru primer di UPT Puskesmas Blooto Kota Mojokerto mengalami keadaan limfopenia sebesar 80%

Kata Kunci : Malnutrisi, sel limfosit, tb paru primer

LEMBAR PERSETUJUAN KARYA TULIS ILMIAH

Judul KTI : Kadar Sel Limfosit Pada Penderita Tuberkulosis Paru Primer (Studi di UPT Puskesmas BlootoKota Mojokerto).
NamaMahasiswa : Catur Ayu Aprilia
NIM : 14.131.0009
Program Studi : Diploma III AnalisKesehatan

Menyetujui,

KomisiPembimbing

Dr. Hariyono, S.Kep.Ns., M.Kep
Pembimbing Pertama

Sri Lestari, S.KM
Pembimbing Kedua

Mengetahui,

H. Bambang Tutuko, S.H.,S.Kep.Ns., M.H
Ketua STIKES ICMe

Erni Setyorini, S.KM., MM
Ketua Program Studi

LEMBAR PENGESAHAN PENGUJI

KADAR SEL LIMFOSIT PADA PENDERITA TUBERKULOSIS PARU PRIMER (Studi di UPT Puskesmas Blooto Kota Mojokerto)

Diajukan Untuk Memenuhi Persyaratan Mencapai Gelar

Ahli Madya Analisis Kesehatan

Disusun oleh :

CATUR AYU APRILIA

Komisi Penguji,

Penguji Utama

Imam Fatoni, S.KM., MM

Penguji Anggota

1. Dr. Hariyono, S.Kep. Ns., M.Kep

2. Sri Lestari, S.KM



PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertandatangan dibawah ini :

Nama : CATUR AYU APRILIA

NIM : 141310009

Jenjang : Diploma

Program Studi : Analis Kesehatan

menyatakan bahwa naskah skripsi ini secara keseluruhan adalah hasil penelitian/karya saya sendiri, kecuali pada bagian-bagian yang dirujuk dari sumbernya.

Jombang, 21 Agustus 2017

Saya yang menyatakan,



CATUR AYU APRILIA

NIM : 141310009

WISATA CENDEKIA MEDIKA

RIWAYAT HIDUP

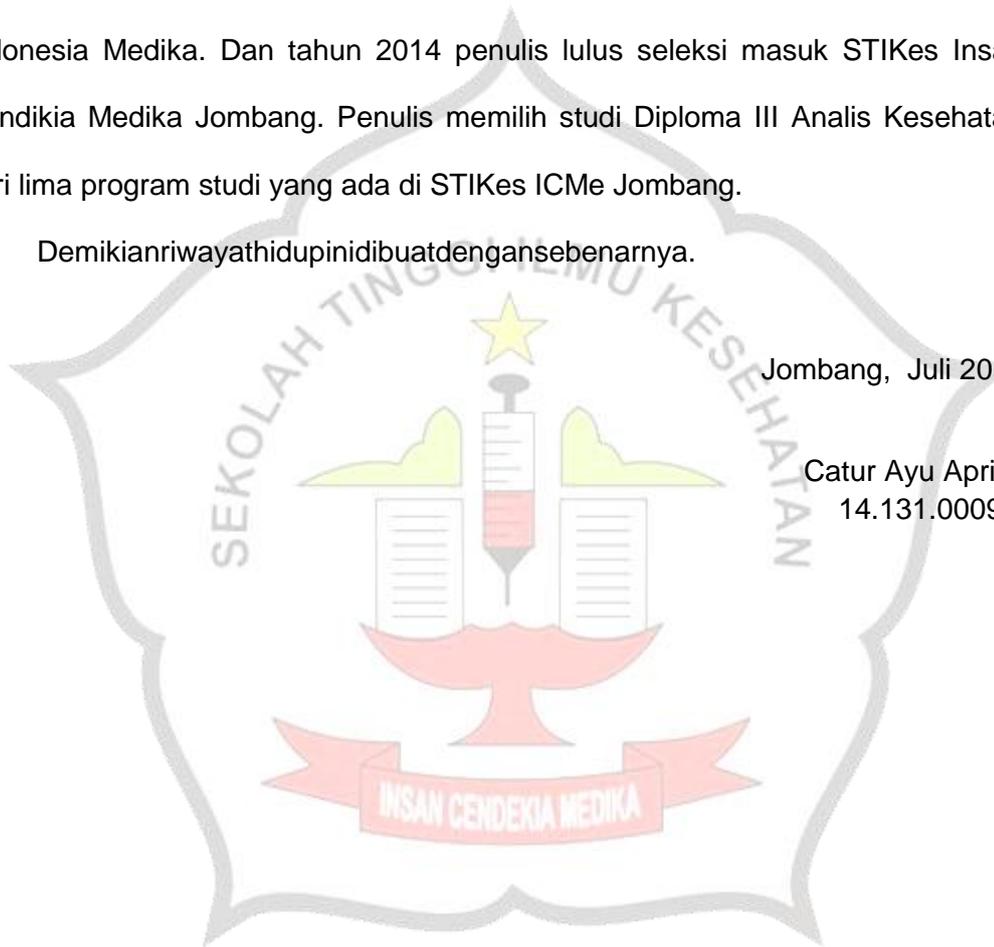
Penulis dilahirkan di Surabaya, 05 April 1996 dari Ayah yang bernama Agus Hermanto dan Ibu yang bernama Purwantiningsih, penulis merupakan putri keempat dari lima bersaudara.

Pada tahun 2008 penulis lulus dari SD Negeri 1 Jetis, tahun 2011 penulis lulus dari SMP Negeri 2 Canggu, tahun 2014 penulis lulus dari SMK Bhakti Indonesia Medika. Dan tahun 2014 penulis lulus seleksi masuk STIKes Insan Cendikia Medika Jombang. Penulis memilih studi Diploma III Analis Kesehatan dari lima program studi yang ada di STIKes ICMe Jombang.

Demikian riwayat hidup ini dibuat dengan sebenarnya.

Jombang, Juli 2017

Catur Ayu Aprilia
14.131.0009



MOTTO

“The bigger happiness is to life prosperous with the family”



LEMBAR PERSEMBAHAN

Puji syukur atas segala rahmat dan nikmatMu ya Allah, Engkau telah berikan kemudahan disetiap langkah-langkahku. Engkau berikan jalan keluar disetiap kesulitanku. Pada lembar persembahan ini, penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada pihak-pihak yang sangat mendukung dan selalu memberi semangat sampai penulis dapat menyelesaikan pembuatan dan penyusunan Karya Tulis Ilmiah ini, yaitu:

1. Kepada Bapak H. Bambang Tutuko, S.H., S.Kep.Ns., M.H selaku ketua STIKes ICMe .
2. Kepada semua dosen dan pembimbing STIKes ICMe Jombang yang dengan ikhlas memberikan ilmu dan bimbingannya sehingga saya dapat menyelesaikan Program Studi Diploma III Analis Kesehatan.
3. Kepada Bapak Dr. M. Zainul Arifin, M.Kes yang telah meringankan biaya kuliah saya sampai saya mendapatkan gelar Ahli Madya Analis Kesehatan.
4. Kepada kedua orang tua saya yang telah memberi semangat dan doanya yang tak pernah terputus.
5. Sahabat dan semua teman-teman yang telah memberikan motivasi dan masukan dalam menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah ini.
6. Serta semua pihak yang terlibat dalam penyusunan Karya Tulis Ilmiah ini,

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah memberikan Rahmat dan Karunia-Nya sehingga penyusunan Karya Tulis Ilmiah yang berjudul "Kadar Sel Limfosit Pada Penderita Tuberkulosis Paru Primer (Studi di UPT Puskesmas Blooto Kota Mojokerto) dapat diselesaikan tepat pada waktunya.

Penyusunan Karya Tulis Ilmiah ini diajukan sebagai syarat menyelesaikan pendidikan Diploma III Analis Kesehatan Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Insan Cendekia Medika Jombang. Penyusunan karya tulis ilmiah ini penulis banyak mendapat bimbingan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terimakasih kepada Bapak H. Bambang Tutuko, S.H., S.Kep., Ns., M.H selaku ketua STIKes ICMe Jombang, Erni Setiyorini, S.KM., M.M selaku Kaprodi D-III Analis Kesehatan, Dr. Hariyono, M.Kep selaku pembimbing utama dan Sri Lestari, S.KM selaku pembimbing anggota Karya Tulis Ilmiah yang telah memberikan bimbingan, saran dan masukan sehingga Karya Tulis Ilmiah ini dapat terselesaikan. Ungkapan terima kasih juga disampaikan kepada kedua orang tua dan teman-teman atas doa dan dukungannya.

Penulis sadar bahwa Karya Tulis Ilmiah ini belum sempurna, oleh karena itu penulis sangat berharap saran dan kritik dari pembaca yang bersifat membangun demi kesempurnaan Karya Tulis Ilmiah. Dan semoga Karya Tulis Ilmiah ini dapat menambah pengetahuan dan bermanfaat bagi perkembangan ilmu kesehatan.

Jombang, Juli 2017

Catur Ayu Aprilia

14.131.0009

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN JUDUL DALAM.....	ii
ABSTRAK.....	iii
LEMBAR PERSETUJUAN KARYA TULIS ILMIAH	iv
LEMBAR PENGESAHAN PENGUJI.....	v
SURAT PERNYATAAN	vi
RIWAYAT HIDUP	vii
MOTTO	viii
LEMBAR PERSEMBAHAN.....	ix
KATA PENGANTAR.....	x
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xv
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Manfaat Penelitian	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Tuberkulosis Paru	5
2.2 Etiologi Tuberkulosis Paru.....	5
2.3 Patofisiologi Tuberkulosis Paru	6
2.4 Tuberkulosis Paru Primer	8
2.5 Tuberkulosis Paru Sekunder	9
2.6 Faktor Yang Mempengaruhi Tuberkulosis Paru.....	10
2.7 Limfosit.....	12
2.8 Respon Limfosit.....	12
2.9 Kelainan Hematologi Pada Tuberkulosis Paru.....	18
2.10 Faktor Yang Mempengaruhi Limfopenia Pada Tuberkulosis Paru.....	22
2.11 Hitung Jumlah Limfosit	23
BAB III KERANGKA KONSEPTUAL	
3.1 Kerangka Konseptual	24
3.2 Penjelasan Kerangka Konseptual.....	25
BAB IV METODE PENELITIAN	
4.1 Waktu dan Tempat Penelitian.....	26
4.2 Desain Penelitian	26

4.3 Kerangka Kerja (<i>Frame Work</i>).....	27
4.4 Populasi, Sampling dan Sampel.....	28
4.5 Definisi Operasional Variabel	29
4.6 Instrumental Penelitian dan Standard Operasional Prosedur.....	30
4.7 Teknik Pengumpulan Data	31
4.8 Pengolahan Data dan Analisa Data.....	32
4.9 Etika Penelitian	35
BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN	
5.1 Hasil.....	36
5.2 Pembahasan	38
BAB VI PENUTUP	
6.1 Kesimpulan.....	42
6.2 Saran	42
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	



DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 4.1 Devinisi operasional.....	29
Tabel 5.1 Distribusi frekuensi responden berdasarkan jenis kelamin	36
Tabel 5.2 Distribusi frekuensi responden berdasarkan umur	37
Tabel 5.3 Distribusi frekuensi responden berdasarkan lama pengobatan	37
Tabel 5.4 Distribusi frekuensi jumlah sel limfosit pada penderita Tuberkulosis paru primer	38



DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Bakteri <i>Mycobacterium tuberculosis</i>	5
Gambar 2.2 Limfosit	12
Gambar 2.3 Respon limfosit	13
Gambar 2.4 Respon limfosit	17
Gambar 3.1 Kerangka konseptual kadar sel limfosit pada penderita tuberkulosis paru primer.....	24
Gambar 4.1 Kerangka Kerja dari pemeriksaan kadar limfosit pada pasien tuberkulosis paru primer.....	27



DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1 *Informed Consent* (Lembar Persetujuan)
- Lampiran 2 Lembar Kuesioner
- Lampiran 3 Pemberitahuan Siap Seminar Proposal
- Lampiran 4 Surat Izin Penelitian di STIKes ICMe Jombang
- Lampiran 5 Surat Rekomendasi dari Badan Kesatuan Bangsa dan Politik Kota Mojokerto
- Lampiran 6 Surat Tata-Tertib Penelitian
- Lampiran 7 Surat Pemberitahuan Seminar KTI
- Lampiran 8 Lembar Konsultasi Pembimbing 1
- Lampiran 9 Lembar Konsultasi Pembimbing 2
- Lampiran 10 Hasil Penelitian
- Lampiran 11 Pernyataan Bebas Plagiasi



BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Penyakit tuberkulosis paru masih menjadi masalah kesehatan utama yang dihadapi oleh seluruh negara di dunia. Tuberkulosis paru dapat menimbulkan kelainan hematologi seperti anemi, polisitemi, meningkat dan menurunnya sel granulosit (netrofil, 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 ke dalam tubuh. Dalam penegakan diagnosis tuberkulosis paru merupakan hal yang paling penting agar diagnosis ditegakkan lebih tepat dan pengobatan dapat diberikan lebih cepat. Apabila terjadi penurunan jumlah limfosit, hal ini menyebabkan pertahanan tubuh menjadi lemah (Ibrahim dkk, 2013).

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 *pneumotorax* (terdapat udara diantara paru-paru dan dinding rongga dada). Kerusakan paru-paru yang secara meluas dapat menjalar ke organ ginjal, sendi atau tulang, usus, rahim, kelenjar limfe dan selaput otak yang berakhir menjadi dampak kematian (Ibrahim dkk, 2013).

Laporan dari WHO pada tahun 2015 menyebutkan terdapat 9,6 juta kasus tuberkulosis paru di dunia dan 58% kasus terjadi di daerah Asia

Tenggara dan Afrika. Pada penelitian yang dilakukan Oehadian dalam Sahal (2013) di Rumah Sakit Dr. Hasan Sadikin Bandung pada tahun 2002 terdapat kelainan jumlah sel leukosit pada penderita tuberkulosis paru dengan hasil bahwa kadar limfosit normal 50%, limfopenia 50% dan tidak ada satu penderita pun dengan limfositosis. Pada penelitian yang dilakukan oleh Akintude dan Srokunbi dalam Sahal (2013), terjadi limfopenia signifikan pada pasien tuberkulosis paru yang tidak diobati, terjadi pada sebanyak 46% kasus, sedangkan limfositosis diamati hanya 6% pada pasien tuberkulosis paru. Dan penelitian yang dilakukan oleh Sahal dkk (2013) terjadi limfopenia 85% dan limfosit normal sebanyak 15%.

Menurut Widagdo (2011), infeksi awal jika respon sistem imun tidak adekuat maka penyakit akan menjadi lebih parah. Penyakit yang kian parah dapat timbul akibat infeksi ulang atau bakteri yang sebelumnya tidak aktif kembali menjadi aktif. Pada kasus ini, *ghon tubercle* mengalami ulserasi sehingga menghasilkan *necrotizing caseosa* di dalam bronkus. Tuberkel yang ulserasi selanjutnya menjadi sembuh dan membentuk jaringan baru. Paru-paru yang terinfeksi kemudian meradang, mengakibatkan timbulnya *bronkopneumonia*, membentuk tuberkel. Proses ini berjalan terus dan basil terus difagosit atau berkembang biak di dalam sel. Makrofag yang mengadakan infiltrasi menjadi lebih panjang dan sebagian bersatu membentuk sel tuberkel epiteloid yang dikelilingi oleh limfosit (membutuhkan 10-20 hari). Daerah yang mengalami nekrosis dan jaringan granulasi yang dikelilingi sel epiteloid dan fibroblas akan memberikan respon berbeda kemudian pada akhirnya membentuk suatu kapsul yang dikelilingi oleh tuberkel.

Dalam menjaga asupan nutrisi makanan dapat mencegah atau mengatasi pada keadaan limfopenia. Kekurangan gizi pada seseorang

sangat berpengaruh terhadap kekuatan daya tahan tubuh dan respon imunologik terhadap penyakit (Patiung dkk, 2014). Hindari beban pikiran yang dapat menimbulkan efek stres, karena stres yang tinggi dapat menekan sistem kekebalan tubuh mudah terserang penyakit. Pada stres yang berkepanjangan akan terjadi peningkatan tekanan darah dan denyut jantung, gangguan pencernaan, ketegangan otot dan nyeri punggung, melemahkan sistem kekebalan tubuh dan meningkatkan kerentanan terhadap infeksi (Fatmah, 2006). Berolahraga sangat membantu sel-sel sistem kekebalan tubuh akan bersirkulasi dengan lebih cepat di dalam tubuh dan kemungkinan juga ada dorongan sementara di dalam produksi makrofag yaitu sel-sel yang menyerang bakteri (Yasirin, 2014).

1.2 Rumusan Masalah

Bagaimanakah kadar sel limfosit pada penderita tuberkulosis paru primer di UPT Puskesmas Blooto Kota Mojokerto ?

1.3 Tujuan Penelitian

1.3.1 Tujuan Umum

Menganalisis kadar sel limfosit pada penderita tuberkulosis paru primer.

1.4 Manfaat Penelitian

1.4.1 Manfaat Teoritis

Hasil penelitian ini diharapkan dapat dijadikan informasi ilmiah khususnya Analisis Kesehatan terkait dengan kadar sel limfosit pada penderita tuberkulosis paru primer.

1.4.2 Manfaat Praktis

Manfaat yang diharapkan untuk mahasiswa agar bisa lebih waspada terhadap penyakit tuberkulosis paru. Bagi peneliti selanjutnya diharapkan bisa menjadi bahan penelitian selanjutnya serta dapat dijadikan data pembanding pada penelitian dengan topik yang sama.



BAB II

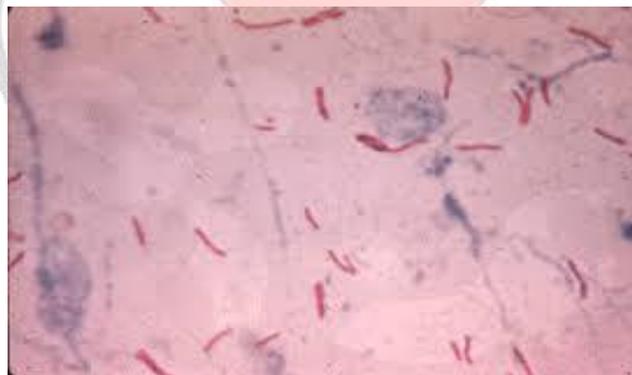
TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tuberkulosis Paru

Tuberkulosis paru merupakan penyakit infeksi yang menyerang parenkim paru-paru, disebabkan oleh *Mycobacterium tuberculosis*. Penyakit ini dapat juga menyebar ke bagian tubuh lain seperti meningen, ginjal, tulang dan nodus limfe. Tuberkulosis pada manusia ditemukan dalam dua bentuk yaitu :

- a. Tuberkulosis paru primer, jika terjadi pada infeksi yang pertama kali.
- b. Tuberkulosis paru sekunder, kuman yang dorman pada tuberkulosis paru primer aktif setelah bertahun-tahun kemudian sebagai infeksi endogen menjadi tuberkulosis paru dewasa. Mayoritas terjadi karena adanya penurunan imunitas, misalnya karena malnutrisi, penggunaan alkohol, penyakit maligna, diabetes, AIDS dan gagal ginjal (Somantri, 2009).

2.2 Etiologi Tuberkulosis Paru



Gambar 2.1. Bakteri *Mycobacterium tuberculosis*

Penyakit tuberkulosis paru disebabkan oleh bakteri *Mycobacterium tuberculosis*. Bakteri atau kuman ini berbentuk batang, dengan ukuran panjang 1-4 μm dan tebal 0,3-0,6 μm . Sebagian besar kuman berupa lemak

atau lipid, sehingga kuman tahan terhadap asam dan lebih tahan terhadap kimia atau fisik. Sifat lain dari kuman ini adalah aerob yang menyukai daerah dengan banyak oksigen dan daerah yang memiliki kandungan oksigen tinggi yaitu apikal atau apeks paru. Daerah ini menjadi predileksi pada penyakit tuberkulosis paru (Soemantri, 2009).

2.3 Patofisiologi Tuberkulosis Paru

Ketika seorang pasien tuberkulosis paru batuk, bersin atau berbicara, maka secara tidak sengaja keluarlah droplet nuklei dan jatuh ke tanah, lantai atau tempat lainnya. Akibat terkena sinar matahari atau suhu udara yang panas, droplet nuklei tadi menguap. Menguapnya droplet bakteri ke udara dibantu dengan pergerakan angin akan membuat bakteri tuberkulosis paru yang terkandung dalam droplet nuklei terbang ke udara. Apabila bakteri ini terhirup oleh orang sehat, maka orang itu berpotensi terkena infeksi bakteri tuberkulosis paru. Penularan bakteri lewat udara disebut dengan istilah *air-borne infection*. Bakteri yang terhisap akan melewati pertahanan mukosilier saluran pernapasan dan masuk hingga alveoli. Pada titik lokasi dimana terjadi implantasi bakteri, bakteri akan menggandakan diri (*multiplying*). Bakteri tuberkulosis paru fokus ini disebut fokus primer atau lesi primer atau fokus ghon. Reaksi juga terjadi pada jaringan limfe regional, yang bersama dengan fokus primer yang disebut sebagai kompleks primer. Dalam waktu 3-6 minggu, inang yang baru terkena infeksi akan menjadi sensitif terhadap protein yang dibuat bakteri tuberkulosis paru dan bereaksi positif terhadap tes tuberkulin atau tes mantoux.

Berpangkal dari kompleks primer, infeksi dapat menyebar ke seluruh tubuh melalui berbagai jalan, yaitu :

1. Percabangan brokhus

Penyebaran infeksi lewat percabangan bronkhus dapat mengenai area paru atau melalui sputum menyebar ke laring (menyebabkan ulserasi laring), maupun ke seluruh pencernaan.

2. Sistem saluran limfe

Penyebaran lewat saluran limfe menyebabkan adanya regional limfadenopati atau akhirnya secara tak langsung mengakibatkan penyebaran lewat darah melalui duktus limfatikus dan menimbulkan tuberkulosis paru milier.

3. Aliran darah

Aliran vena pulmonalis yang melewati lesi paru dapat membawa atau mengangkut material yang mengandung bakteri tuberkulosis paru dan bakteri ini dapat mencapai berbagai organ melalui aliran darah, yaitu tulang, ginjal, kelenjar adrenal, otak dan menigen.

4. Reaktivasi infeksi primer (infeksi sekunder)

Jika pertahanan tubuh (inang) kuat, maka infeksi primer tidak berkembang lebih jauh dan bakteri tuberkulosis paru tak dapat berkembang biak lebih lanjut dan menjadi dorman atau tidur. Ketika suatu saat kondisi inang melemah akibat sakit lama atau keras atau memakai obat yang melemahkan daya tahan tubuh terlalu lama, maka bakteri tuberkulosis paru yang dorman dapat aktif kembali. Inilah yang disebut reaktivasi infeksi primer atau infeksi sekunder. Infeksi ini dapat terjadi bertahun-tahun setelah infeksi primer terjadi. Selain itu, infeksi sekunder juga dapat diakibatkan oleh bakteri tuberkulosis paru yang baru masuk ke tubuh (infeksi baru), bukan bakteri dorman yang aktif kembali. Biasanya organ paru tempat timbulnya infeksi sekunder terutama berada di daerah apeks paru (Muttaqin, 2008).

2.4 Tuberkulosis Paru Primer

Tuberkulosis paru primer adalah infeksi bakteri tuberkulosis paru dari penderita yang belum mempunyai reaksi spesifik terhadap bakteri tuberkulosis paru. Bila bakteri tuberkulosis paru terhirup dari udara melalui saluran pernapasan dan mencapai alveoli atau bagian terminal saluran pernapasan, maka bakteri akan ditangkap dan dihancurkan oleh makrofag yang berada di alveoli. Jika pada proses ini, bakteri ditangkap oleh makrofag yang lemah, maka bakteri akan berkembang biak dalam tubuh makrofag yang lemah itu dan menghancurkan makrofag. Dari proses proses ini, dihasilkan bahan kemotaksik yang menarik monosit (makrofag) harus diaktifkan terlebih dahulu oleh limfokin yang dihasilkan limfosit T.

Tidak semua makrofag pada granula tuberkulosis paru mempunyai fungsi sebagai pembunuh, pencernaan bakteri dan perangsang limfosit. Beberapa makrofag menghasilkan protease, elastase, kolagenase, serta *colony stimulating factor* untuk merangsang produksi monosit dan granulosit pada sumsum tulang. Bakteri tuberkulosis paru menyebar melalui saluran pernapasan ke kelenjar getah bening regional (hilus) membentuk epitelioid granuloma. Granuloma mengalami nekrosis sentral sebagai akibat timbulnya hipersensitivitas seluler (*delayed hipersensitivity*) terhadap bakteri tuberkulosis paru. Hal ini terjadi sekitar 2-4 minggu dan akan terlihat pada tes tuberkulin. Hipersensitivitas seluler terlihat sebagai akumulasi lokal dari limfosit dan makrofag.

Bakteri tuberkulosis paru yang berada di alveoli akan membentuk fokus lokal (fokus ghon), sedangkan fokus inisial bersama-sama dengan limfadenopati bertempat di hilus (kompleks primer ranks) dan disebut juga tuberkulosis paru primer. Fokus primer paru biasanya bersifat unilateral dengan subpleura terletak di atas atau di bawah fisura interlobaris atau di

bagian basal dari lobul inferior. Bakteri menyebar lebih lanjut melalui saluran limfe atau aliran darah dan akan tersangkut pada berbagai organ. Jadi, tuberkulosis paru primer merupakan infeksi yang bersifat sistemis (Muttaqin, 2008).

2.5 Tuberkulosis Paru Sekunder

Setelah terjadi resolusi dari infeksi primer, sejumlah kecil bakteri tuberkulosis paru masih hidup dalam keadaan dorman di jaringan paru. Sebanyak 90% di antaranya tidak mengalami kekambuhan. Reaktivasi penyakit tuberkulosis paru (tuberkulosis paru primer atau tuberkulosis paru sekunder) terjadi bila daya tahan tubuh menurun, alkoholisme, keganasan, silikosis, diabetes melitus dan AIDS.

Berbeda dengan tuberkulosis paru primer, pada tuberkulosis paru sekunder kelenjar limfe regional dan organ lainnya jarang terkena, lesi lebih terbatas dan terlokalisasi. Reaksi imunologis terjadi dengan adanya pembentukan granuloma, mirip dengan yang terjadi pada tuberkulosis paru primer. Tetapi, nekrosis jaringan lebih menyolok dan menghasilkan lesi kaseosa (perkijuan) yang luas dan disebut tuberkuloma. Protease yang dikeluarkan oleh makrofag aktif akan menyebabkan pelunakan bahan kaseosa. Secara umum, dapat dikatakan bahwa terbentuknya kavitas dan manifestasi lainnya dari tuberkulosis paru sekunder adalah akibat dari reaksi nekrotik yang dikenal sebagai hipersensitivitas seluler (*delayed hypersensitivity*).

Tuberkulosis paru pasca primer dapat disebabkan oleh infeksi lanjutan dari sumber eksogen, terutama pada usia tua dengan riwayat semasa muda pernah terinfeksi bakteri tuberkulosis paru. Biasanya, hal ini terjadi pada daerah apikal atau segmen posterior lobus superior, 10-20 mm dari pleura dan segmen apikal lobus inferior. Hal ini mungkin disebabkan oleh kadar

oksigen yang tinggi di daerah ini sehingga menguntungkan untuk pertumbuhan bakteri tuberkulosis paru.

Lesi sekunder berkaitan dengan kerusakan paru. Kerusakan paru diakibatkan oleh produksi sitokin (*tumor necrotic factor*) yang berlebihan. Kavitas yang terjadi diliputi oleh jaringan fibrotik yang tebal dan berisi pembuluh darah pulmonal. Kavitas yang kronis diliputi oleh jaringan fibrotik (Muttaqin, 2008).

2.6 Faktor yang Mempengaruhi Tuberkulosis Paru

Keterpaparan penyakit tuberkulosis paru pada seseorang dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti :

1. Faktor Sosial Ekonomi

Faktor sosial ekonomi di sini sangat erat kaitannya dengan kondisi rumah, kepadatan hunian, lingkungan perumahan, serta lingkungan dan sanitasi tempat kerja yang buruk. Semua faktor tersebut dapat memudahkan penularan tuberkulosis paru. Pendapatan keluarga juga sangat erat dengan penularan tuberkulosis paru, karena pendapatan yang kecil membuat orang tidak dapat hidup layak, yang memenuhi syarat-syarat kesehatan.

2. Status Gizi

Kekurangan kalori, protein, vitamin, zat besi dan lain-lain (malnutrisi), akan mempengaruhi daya tahan tubuh seseorang, sehingga rentan terhadap berbagai penyakit, termasuk tuberkulosis paru. Keadaan ini merupakan faktor penting yang berpengaruh di negara miskin, baik pada orang dewasa maupun anak-anak.

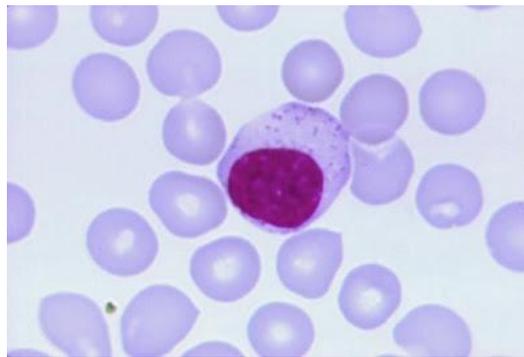
3. Umur

Penyakit tuberkulosis paru paling sering ditemukan pada usia muda atau usia produktif, yaitu 15-50 tahun. Dewasa ini dengan terjadinya transisi demografi, menyebabkan usia harapan hidup lansia menjadi lebih tinggi. Pada usia lanjut, lebih dari 55 tahun sistem imunologis seseorang menurun, sehingga sangat rentan terhadap berbagai penyakit, termasuk tuberkulosis paru.

4. Jenis Kelamin

Penderita tuberkulosis paru cenderung lebih tinggi pada laki-laki dibandingkan perempuan. Menurut WHO sedikitnya dalam periode setahun ada sekitar 1 juta perempuan yang meninggal akibat tuberkulosis paru. Dari fakta ini, dapat disimpulkan bahwa kaum perempuan lebih rentan terhadap kematian akibat serangan tuberkulosis paru dibandingkan akibat proses kehamilan dan persalinan. Pada laki-laki, penyakit ini lebih tinggi, karena rokok dan minuman alkohol dapat menurunkan sistem pertahanan tubuh. Sehingga dapat menurunkan sistem pertahanan tubuh yang mengakibatkan tubuh lebih mudah terpapar dengan bakteri *Mycobacterium tuberculosis* penyebab penyakit tuberkulosis paru (Hiswani dalam Manalu, 2010).

2.7 Limfosit



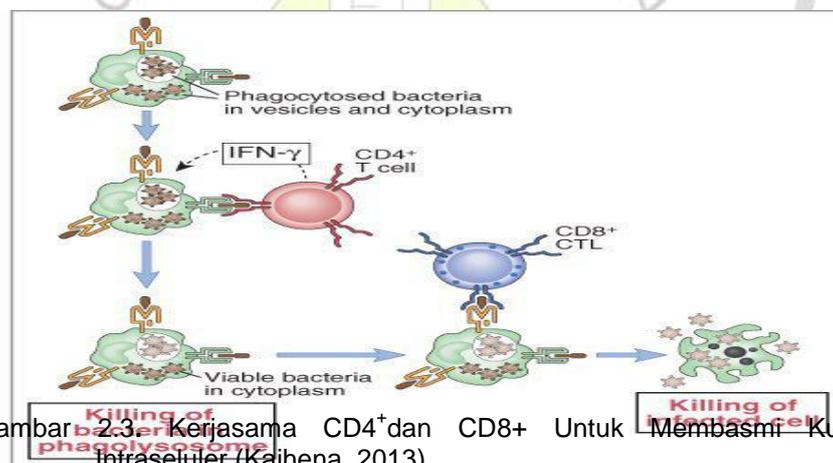
Gambar 2.2. Limfosit

Sel limfosit merupakan sel dengan inti yang besar dan bulat serta memiliki sedikit plasma. Telah dihitung bahwa pada manusia sekitar 3.5×10^{10} limfosit setiap hari masuk dalam sirkulasi darah. Menurut Guyton, persentase limfosit di dalam darah putih adalah sekitar 30%. Limfosit mampu bertahan hidup selama bertahun-tahun. Menurut Sheeler dan Bianchi, sel limfosit berperan dalam sistem perlindungan tubuh dengan mensintesis dan mensekresi antibodi atau immunoglobulin ke dalam jaringan darah sebagai respon terhadap keberadaan benda asing. Sel limfosit merupakan respon imun spesifik yang terdiri dari respon humoral dan seluler. Respon humoral dilakukan oleh sel limfosit B, dimana sel ini menghasilkan antibodi sebagai respon imunnya, sedangkan respon seluler dilakukan oleh sel limfosit T, dimana sel ini menghasilkan limfokinase yang dapat menolak keberadaan benda asing (Kaihena, 2013).

2.8 Respon Limfosit

Tubuh manusia mempunyai sistem imun yang bertujuan melindungi tubuh dari serangan benda asing atau serangan bakteri. *Mycobacterium tuberculosis* adalah mikroba intraseluler, artinya kuman ini hidupnya di dalam sel tubuh. Pada sistem imun seluler yang berperan aktif adalah sel limfosit T. Sel limfosit T yang reaktif terhadap *Mycobacterium tuberculosis* menghasilkan

IFN, TNF, IL2, IL-4, IL-5 dan IL-10 sama dengan sitokin yang dihasilkan oleh sel limfosit T. Selain itu supernatan dari Sel limfosit T yang dirangsang oleh *Mycobacterium tuberculosis* akan meningkatkan agregasi makrofag dan selanjutnya berperan pada pembentukan granuloma. Imunitas seluler terdiri atas dua tipe reaksi yaitu fagositosis (oleh makrofag teraktivasi) dan sel terinfeksi (oleh sel limfosit T sitolitik). Kuman yang masuk ke alveoli ditelan oleh makrofag dan sering dihancurkan oleh makrofag alveola dan sebagian kuman akan tetap bertahan hidup di phagosom kemudian menuju plasma sel. Penyebab sebagian kuman tidak dapat difagosit karena *Mycobacterium tuberculosis* dapat memproduksi protein penghambat lisosomal hingga memungkinkan mereka tetap hidup dalam makrofag (Kaihena, 2013).



Gambar 2.3 Kerjasama CD4⁺ dan CD8⁺ Untuk Membasmi Kuman Intraseluler (Kaihena, 2013).

© Elsevier 2002, Abbas & Lichtman, Cellular and Molecular Immunology 5e www.studentconsult.com

Gambar 2.3 memperlihatkan adanya bakteri yang tetap hidup di dalam sitoplasmamakrofag, sehingga sistem imun yang berperan adalah sistem imun seluler. Secara imunologis, sel makrofag dibedakan menjadi makrofag normal dan makrofag teraktivasi. Makrofag normal berperan pada pembangkitan daya tahan imunologis non spesifik, dilengkapi dengan kemampuan bakterisidal atau bakteriostatik terbatas. Makrofag ini berperan pada daya tahan imunologis bawaan (*innate resistance*). Sedang makrofag

teraktivasi mempunyai kemampuan bakterisidal atau bakteristatik sangat kuat yang merupakan hasil aktivasi sel limfosit T sebagai bagian dari respon imun spesifik (*acquired resistance*).

Sel limfosit T adalah mediator utama pertahanan imun melawan *Mycobacterium tuberculosis*. Secara imunofenotipik sel limfosit T terdiri dari sel limfosit T *helper*, disebut juga *clusters of differentiation 4* (CD4) karena mempunyai molekul CD4⁺ pada permukaannya, jumlahnya 65% dari limfosit T darah tepi. Sebagian kecil (35%) lainnya berupa limfosit T supresor atau sitotoksik, mempunyai molekul CD8⁺ pada permukaannya dan sering juga disebut CD8. Sel T *helper* (CD4) berproliferasi dan berdiferensiasi menjadi sel T *helper* 1 (Th1) dan sel T *helper* 2 (Th2). Sel Th1 membuat dan membebaskan sitokin tipe 1 meliputi IL-2, IL-12, IFN- γ dan tumor nekrosis faktor alfa (TNF- α). Sel Th2 membuat dan membebaskan sitokin tipe 2 antara lain IL-4, IL-5, IL-6, IL-9, dan IL-10. Sitokin tipe 2 menghambat proliferasi sel Th1, sebaliknya sitokin tipe 1 menghambat produksi dan pembebasan sitokin tipe 2. Interaksi antara pejamu dan kuman dalam setiap lesi merupakan kelainan yang berdiri sendiri dan tidak dipengaruhi oleh lesi lainnya (Kaihena, 2013).

Senjata pejamu dalam interaksi tersebut adalah makrofag teraktivasi dan sel sitotoksik. Makrofag teraktivasi dapat membunuh atau menghambat kuman yang ditelannya. Sel sitotoksik dapat secara langsung maupun tidak langsung membunuh makrofag tidak teraktivasi yang berisi kuman *Mycobacterium tuberculosis* yang sedang membelah secara aktif dalam sitoplasmanya. Kematian makrofag tidak teraktivasi menghilangkan lingkungan intraseluler (tempat yang baik untuk tumbuhnya kuman tuberkulosis paru). Di alveolus makrofag merupakan komponen sel fagosit yang paling aktif memfagosit partikel atau mikroorganisme (Kaihena, 2013).

Kemampuan untuk menghancurkan mikroorganisme terjadi karena sel ini mempunyai sejumlah lisozim di dalam sitoplasma. Lisozim ini mengandung enzim hidrolase maupun peroksidase yang merupakan enzim perusak. Selain itu makrofag juga mempunyai reseptor terhadap komplemen. Adanya reseptor-reseptor ini meningkatkan kemampuan sel makrofag untuk menghancurkan kuman *Mycobacterium tuberculosis* yang merupakan benda asing yang dilapisi oleh antibodi atau komplemen. Selain bertindak sebagai sel fagosit, makrofag juga dapat mengeluarkan beberapa bahan yang berguna untuk menarik dan mengaktifkan neutrofil serta bekerja sama dengan limfosit dalam reaksi inflamasi. Bahan-bahan tersebut antara lain adalah oksigen reaktif dan nitrogen oksida. Kedua gas ini akan menghambat pertumbuhan dan membunuh kuman. Makrofag juga menghasilkan IL-12 yang merupakan umpan balik positif dan makin memperkuat jalur tersebut. Meskipun IL-4 dan IL-10 bisa menghambat fungsi makrofag dan sel NK namun IFN- γ yang banyak terdapat dalam paru pasien tuberkulosis paru mampu menekan fungsi sel Th2 (Kaihena, 2013).

Sistem imun seluler berperan utama dalam pertahanan terhadap bakteri intraseluler seperti *Mycobacterium tuberculosis*. Sel T lebih berperan pada proses inflamasi kronis, membunuh bakteri secara intrasel, dan juga merupakan *antigen-presenting cells* (APC) yang menangkap dan memproses antigen. Sel APC lainnya ialah *interdigitating dendritic cell*. Saat tubuh terinfeksi kuman tuberkulosis paru, maka pertama-tama leukosit polimorfonukleus (PMN) akan berusaha mengatasi infeksi tersebut. Sel PMN dapat menelan kuman tapi tidak dapat menghancurkan selubung lemak dinding kuman tersebut, sehingga kuman dapat terbawa ke jaringan yang lebih dalam dan mendapat perlindungan dari serangan antibodi yang bekerja ekstraseluler. Hal ini tidak berlangsung lama karena sel PMN akan segera

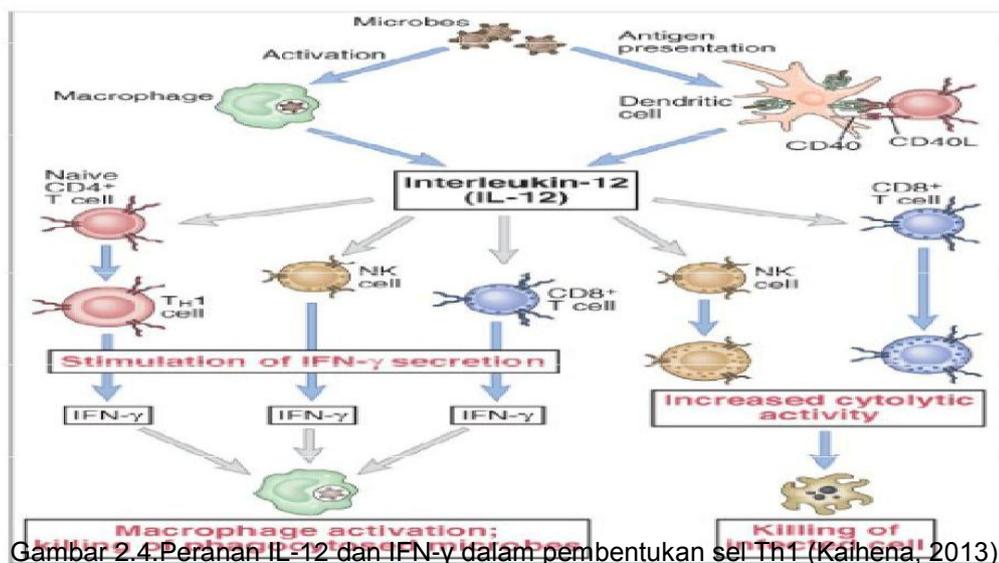
mengalami lisis. Selanjutnya kuman tersebut difagositosis oleh makrofag (Kaihena, 2013).

Sel makrofag aktif mengalami perubahan metabolisme. Metabolisme oksidatif meningkat sehingga mampu memproduksi zat yang dapat membunuh kuman, zat yang terpenting adalah hidrogen peroksida (H_2O_2). *Mycobacterium tuberculosis* mempunyai dinding sel lipid tebal yang melindunginya terhadap pengaruh luar yang merusak dan juga mengaktifkan sistem imunitas. *Mycobacterium tuberculosis* yang jumlahnya banyak dalam tubuh menyebabkan pelepasan komponen toksik kuman ke dalam jaringan. Induksi hipersensitif seluler yang kuat dan respon yang meningkat terhadap antigen bakteri yang menimbulkan kerusakan jaringan, sehingga terjadi penyebaran kuman lebih lanjut. Akhirnya populasi sel supresor yang jumlahnya banyak akan muncul menimbulkan anergik dan prognosis jelek (Kaihena, 2013).

Perjalanan dan interaksi imunologis dimulai ketika makrofag bertemu dengan kuman tuberkulosis paru, memprosesnya lalu menyajikan antigen kepada limfosit. Dalam keadaan normal, infeksi tuberkulosis paru merangsang sel limfosit T untuk mengaktifkan makrofag sehingga dapat lebih efektif membunuh kuman, dimana makrofag yang telah aktif tersebut melepaskan interleukin-1 untuk merangsang sel limfosit T sehingga sel limfosit T kemudian melepaskan interleukin-2 yang selanjutnya merangsang sel limfosit T lain untuk memperbanyak diri, matang dan memberi respon yang lebih baik terhadap antigen. Sel limfosit T yang reaktif terhadap *Mycobacterium tuberculosis* akan menghasilkan IFN, TNF, IL-2, IL-4, IL-5 dan IL-10 sama dengan sitokin yang dihasilkan oleh sel limfosit T. Selain itu supernatan dari sel limfosit T yang dirangsang oleh *Mycobacterium*

tuberculosis akan meningkatkan agregasi makrofag dan selanjutnya berperan pada pembentukan granuloma (Kaihena, 2013).

Makrofag yang teraktivasi menunjukkan peningkatan fungsi fagosit, namun kemampuan untuk membunuh kuman tuberculosis paru baru timbul bila makrofag dirangsang lebih lanjut dengan limfokin. Limfokin adalah sitokin yang diproduksi oleh Sel limfosit Th1. Salah satu limfokin yang berperan ialah IFN- γ . Interferon merupakan sekelompok sitokin yang berfungsi sebagai kurir (pembawa berita) antar sel. Interferon gama mempunyai reseptor berbeda dan secara fungsional berbeda dengan IFN α dan β selanjutnya disebut IFN tipe II. Meskipun banyak sitokin yang terlibat pada respon terhadap tuberculosis, IFN- γ memainkan peran kunci dalam meningkatkan efek sel limfosit T terhadap makrofag alveolar. Kuman *Mycobacterium tuberculosis* yang bersifat intraseluler merangsang sel makrofag untuk menghasilkan IL-12 yang berperan dalam pembentukan sel Th1 baik secara langsung maupun tidak langsung sebagaimana terlihat pada gambar 2.4.



Gambar 2.4. Peranan IL-12 dan IFN- γ dalam pembentukan sel Th1 (Kaihena, 2013).

Pada penderita tuberculosis paru terjadi depresi dari Th1 yang ditandai dengan rendahnya kadar interferon gama. Kultur sel mononuklear dari darah

tepi penderita tuberkulosis paru didapatkan tingkat proliferasi sel mononuklear menurun, produksi IL-4 dan TGF- β meningkat, sebaliknya produksi interferon gama menurun. Respon imun menuju ke respon Th2 Ini berarti pada penderita tuberkulosis paru terjadi penekanan pada respon Th1. Dengan demikian diperlukan asupan zat zat tertentu yang dapat menjadi stimulan dalam meningkatkan reaksi sel limfosit T agar produksi IFN gama ditingkatkan untuk dapat mengaktifkan makrofag dalam melaksanakan tugas fagositnya untuk melawan kuman *Mycobacterium tuberculosis* (Kaihena, 2013).

2.9 Kelainan Hematologi Pada Tuberkulosis Paru

Tuberkulosis paru dapat menimbulkan kelainan hematologi, baik sel-sel hematopoiesis maupun komponen plasma. Pada prinsipnya kelainan hematologi pada tuberkulosis dapat disebabkan oleh proses infeksi *Mycobacterium tuberculosis*, efek samping OAT atau kelainan dasar hematologi yang mengalami infeksi tuberkulosis paru (Oehadian, 2003). Berbagai macam – macam kelainan yang dapat terjadi pada tuberkulosis paru 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, aplasi sumsum tulang, infiltrasi amiloid pada sumsum tulang, hipersplenisme. Dan polisitemia yang disebabkan karena tuberkulosis ginjal menyebabkan peningkatan eritropoietin.

2. Leukosit

Kelainan seri leukosit yang dapat ditemukan pada infeksi tuberkulosis adalah leukositosis. Leukositosis merupakan keadaan dimana jumlah leukosit meningkat yaitu melebihi $10.000/\text{mm}^3$. Leukositosis terjadi bila ada jaringan cedera atau infeksi. (Pearce, 2004). Leukositosis disebabkan produksi sum-sum tulang meningkat, sehingga jumlahnya dalam darah cukup untuk menyelenggarakan emigrasi pada waktu jaringan cedera atau radang.

3. Neutrofilia

Neutrofilia adalah peningkatan jumlah neutrofil di atas $6000/\text{mm}^3$. 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 di atas $700/\text{mm}^3$. 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 di atas $150/\text{mm}^3$. Merupakan respon terhadap inflamasi serta menunjukkan kemungkinan adanya kelainan dasar penyakit mieloproliferatif.

6. Monositosis

Monositosis adalah peningkatan jumlah monosit di atas $950/\text{mm}^3$. 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. Sebagian fosfolipid *Mycobacterium tuberculosis* paru mengalami degradasi dalam monosit dan makrofag yang menyebabkan transformasi sel-sel tersebut menjadi sel epiteloid. Monosit merupakan sel utama dalam pembentukan tuberkel. Aktivitas pembentukan tuberkel ini dapat tergambar dengan adanya monositosis dalam darah. Monositosis dianggap sebagai petanda aktifnya penyebaran tuberkulosis paru.

7. Leukositosis

Leukositosis adalah peningkatan jumlah limfosit di atas $4000/\text{mm}^3$. Leukositosis merupakan respon imun normal di dalam darah dan jaringan limfoid terhadap tuberkulosis paru. Respon ini menimbulkan peningkatan limfosit dalam sirkulasi. Leukositosis menunjukkan proses penyembuhan tuberkulosis paru.

8. Leukopenia

Leukopenia adalah penurunan jumlah leukosit di bawah $4000/\text{mm}^3$. 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 di bawah $2000 /\text{mm}^3$. Neutropenia biasanya merupakan bagian dari anemia dan disebabkan karena fibrosis atau disfungsi sumsum tulang atau sekuestrasi di limpa. Defisiensi folat dan vitamin B12 dapat menyebabkan neutropenia.

10. Limfopenia

Limfopenia adalah penurunan jumlah limfosit di bawah $1500/\text{mm}^3$. 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 di bawah $200/\text{mm}^3$. Monositosis ditemukan pada 40% penderita tuberkulosis paru dengan infiltrasi kesumsum tulang.

12. Trombosit

a. Trombositosis

Trombositosis adalah jumlah trombosit di atas $450.000/\text{mm}^3$. 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 di bawah $100000/\text{mm}^3$.

Trombositopenia dapat terjadi karena mekanisme yang sama dengan terjadinya neutropenia. Pada infeksi tuberkulosis paru dapat terjadi trombositopenia purpura imun (Oehadian, 2003).

2.10 Faktor Yang Mempengaruhi Limfopenia Pada Tuberkulosis Paru

1. Efek Samping Obat Anti Tuberkulosis Paru

Obat anti tuberkulosis paru dapat menimbulkan kelainan hematologis seperti anemia siderobastik sekunder karena gangguan metabolisme vitamin B6 karena efek samping yang disebabkan oleh isoniazid, sikloserin dan pirazinamid. Anemia hemolitik efek samping yang disebabkan oleh rifampisin. Trombositopenia efek samping yang disebabkan oleh rifampisin, etambutol, rifabutin, kapreomisin dan siprofloksasin. Leukopenia efek samping dari obat asam paraaminosalilat, isoniazid, rifampisin, streptomisin, rifabutin, kapreomisin dan siprofloksasin. Dan eosinofilia efek samping dari kapreomisin dan siprofloksasin (Oehadian, 2003).

2. 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).

3. 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).

4. Stres

Efek stres pada penyakit infeksi diperantai oleh produk-produk sistem neurotransmitter dan neuroendokrin 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 (Hairrudin dkk, 2007).

2.11 Hitung Jumlah Limfosit

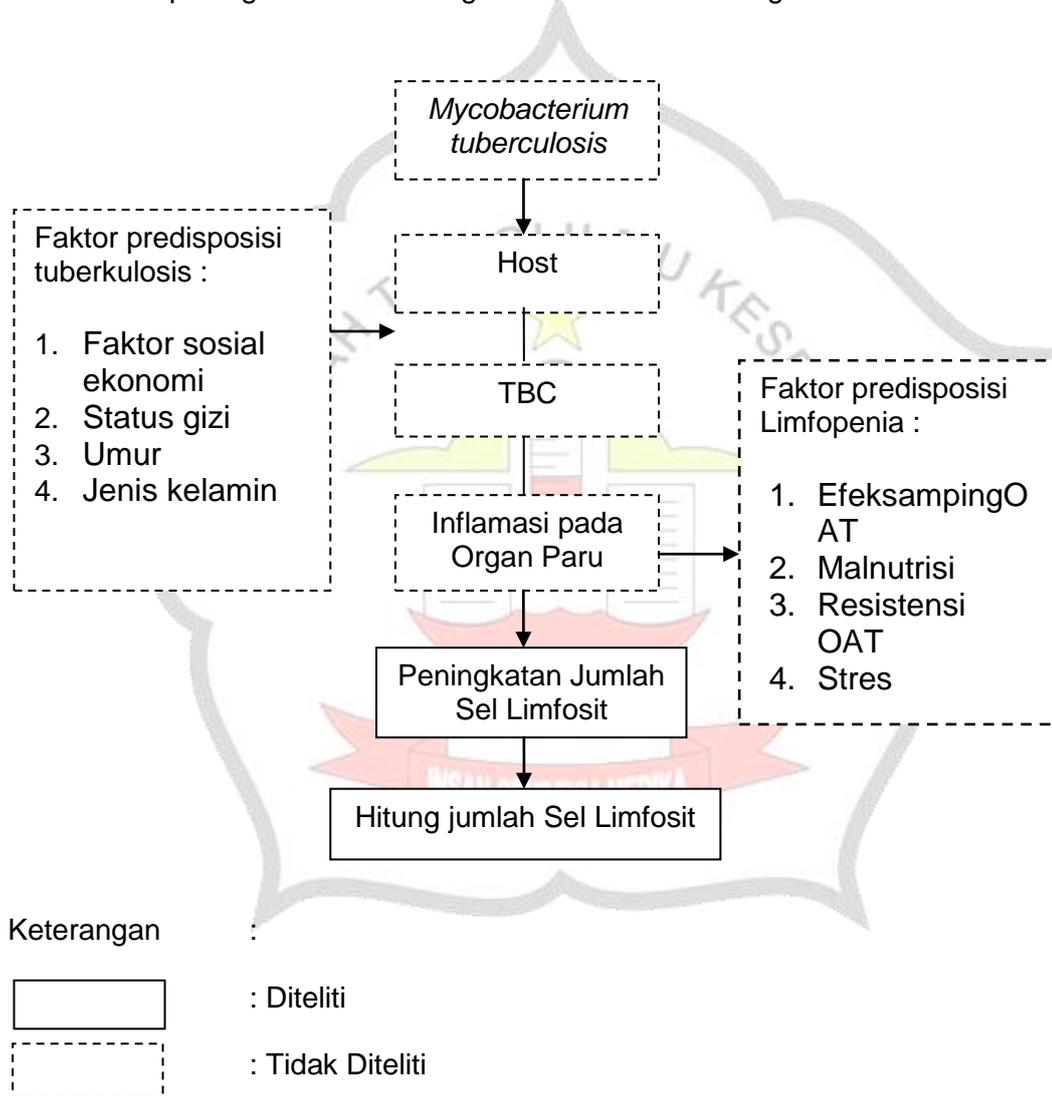
Hitung jumlah limfosit adalah penghitungan jumlah limfosit yang ada dalam darah berdasarkan proporsi (%) per μl . Limfosit berfungsi untuk berinteraksi dengan antigen dan menimbulkan respon imun. Limfositosis sering terjadi pada penyakit infeksi yang disebabkan oleh bakteri seperti batuk rejan, tuberkulosis, 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 dkk, 2013).

BAB III

KERANGKA KONSEPTUAL

3.1 Kerangka Konseptual

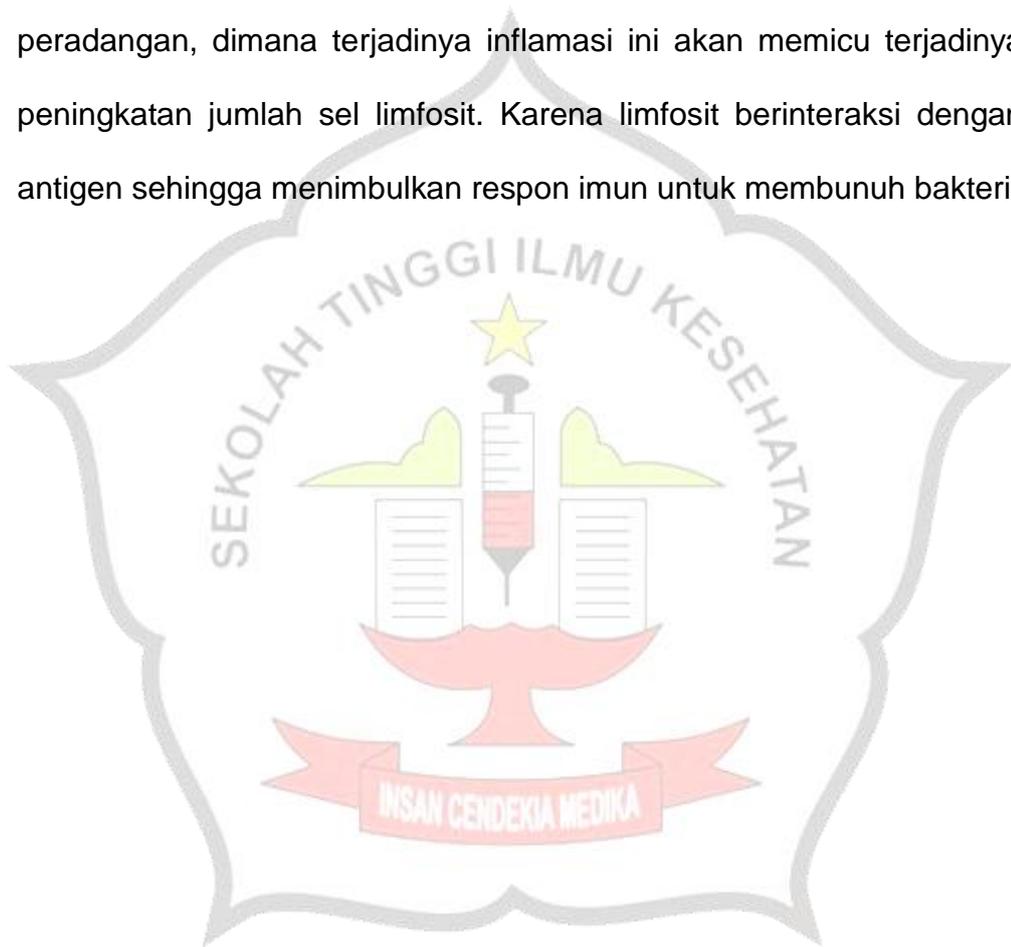
Kerangka konseptual merupakan kerangka hubungan antara konsep-konsep yang ingin diamati atau diukur melalui penelitian yang akan dilakukan (Notoatmodjo, 2010 hal. 100). Berdasarkan teori-teori yang ada maka dapat digambarkan sebagaimana terlihat dalam gambar 3.1



Gambar 3.1 : Kerangka Konseptual Kadar Sel Limfosit Pada Penderita Tuberkulosis Paru Primer.

3.2. Penjelasan Kerangka Konseptual Penelitian

Bakteri *Mycobacterium tuberculosis* masuk ke dalam host (manusia) yang akan menyebabkan terjadinya penyakit tuberkulosis paru. Faktor-faktor yang dapat mempengaruhi penyakit tuberkulosis antara lain faktor sosial ekonomi, status gizi, umur dan jenis kelamin. Orang yang menderita tuberkulosis akan mengalami inflamasi atau peradangan, dimana terjadinya inflamasi ini akan memicu terjadinya peningkatan jumlah sel limfosit. Karena limfosit berinteraksi dengan antigen sehingga menimbulkan respon imun untuk membunuh bakteri.



BAB IV

METODE PENELITIAN

Metode penelitian adalah cara untuk memperoleh kebenaran ilmu pengetahuan dan pemecahan suatu masalah (Notoatmodjo, 2010). Pada bab ini akan diuraikan hal-hal meliputi waktu dan tempat penelitian, desain penelitian, kerangka kerja, populasi, sampel, dan sampling, identifikasi dan definisi operasional variabel, instrumen penelitian dan pengumpulan data, pengolahan dan analisa data, etika penelitian dan keterbatasan.

4.1 Waktu dan Tempat Penelitian

4.1.1 Waktu penelitian

Penelitian ini dilakukan mulai dari penyusunan proposal sampai dengan penyusunan tugas akhir yaitu bulan November sampai bulan Juli 2017.

4.1.2 Tempat penelitian

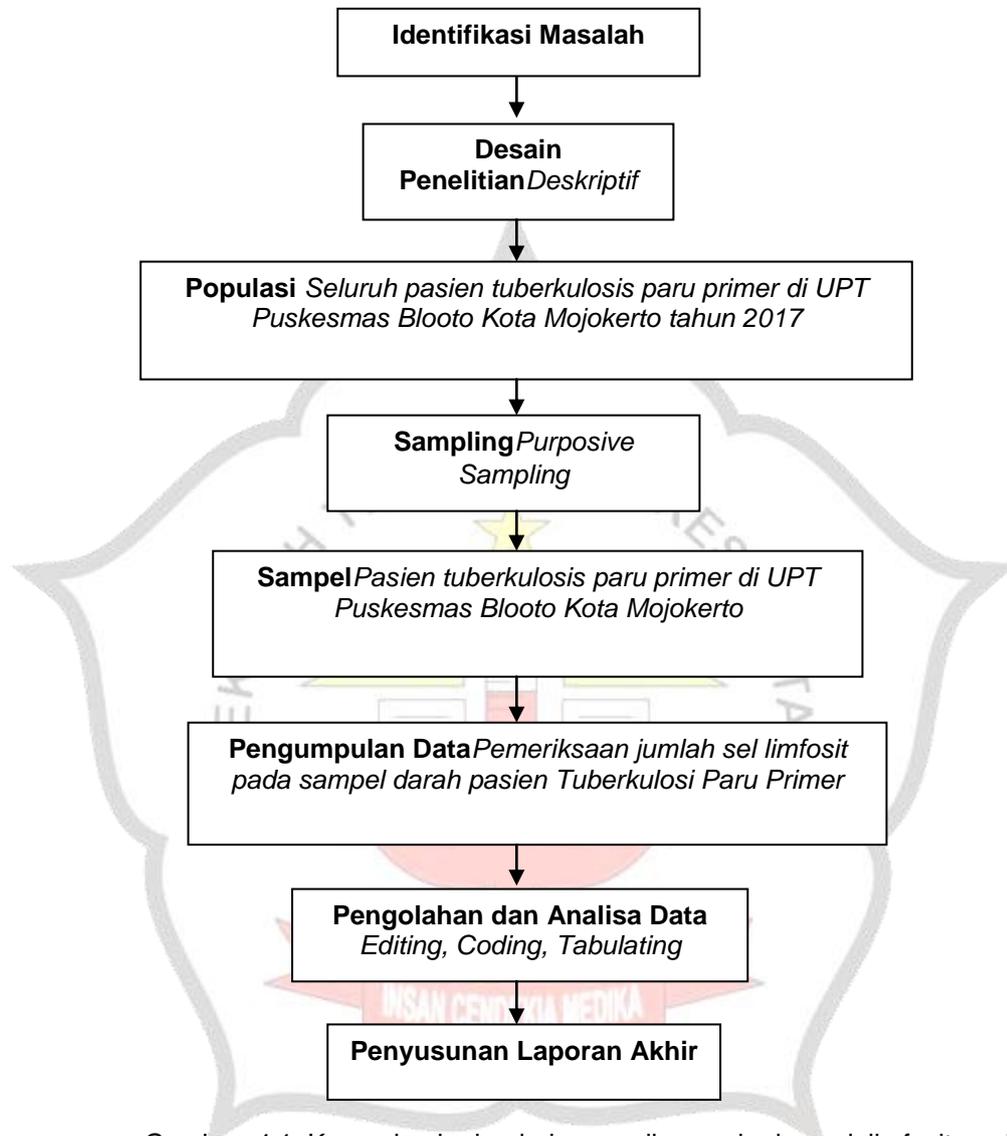
Penelitian ini dilakukan di UPT Puskesmas Blooto Kota Mojokerto Jawa Timur dan pemeriksaandilakukan di UPT Puskesmas Blooto Kota Mojokerto, jl. Raya Cinde Nomor 3.

4.2 Desain Penelitian

Desain penelitian yang digunakan adalah deskriptif. Deskriptif adalah suatu penelitian yang dilakukan untuk mendiskripsikan atau menggambarkan suatu fenomenal yang terjadi di dalam masyarakat di masa sekarang (Notoatmodjo, 2010).

4.3 Kerangka Kerja (*Frame Work*)

Kerangka kerja merupakan langkah-langkah yang akan dilakukan dalam penelitian yang berbentuk kerangka hingga analisis datanya (Hidayat, 2010).



Gambar 4.1 Kerangka kerja dari pemeriksaan kadar sel limfosit pada pasien tuberkulosis paru primer.

4.4 Populasi, Sampling dan Sampel Penelitian

4.4.1 Populasi

Populasi adalah keseluruhan obyek penelitian (Arikunto, 2006 hal.130). Populasi dalam penelitian adalah sejumlah subyek besar yang mempunyai karakteristik tertentu. Karakteristik subjek ditentukan sesuai dengan ranah dan tujuan penelitian (Sastroasmoro, 2007). Populasi dalam penelitian ini adalah semua pasien tuberkulosis paru primer.

4.4.2 Sampling

Sampling merupakan suatu proses dalam menyeleksi sampel yang digunakan dalam penelitian dari populasi yang ada, sehingga jumlah sampel akan mewakili dari keseluruhan populasi yang ada (Hidayat, 2010). Pada penelitian, teknik pengambilan sampel yang digunakan adalah *purposive sampling*. *Purposive sampling* adalah suatu teknik pengambilan sampel yang sesuai dengan pengamatan yang diteliti (Sugiyono, 2012). Besar sampel yang diteliti adalah semua pasien yang memenuhi kriteria inklusi, yaitu kriteria yang memenuhi anggota populasi yang sesuai dengan sampel yang akan diteliti (Notoatmodjo, 2010).

4.4.3 Sampel

Sampel adalah sebagian atau wakil dari populasi yang diteliti. Jika yang diteliti hanya sebagian dari populasi, maka penelitian tersebut disebut penelitian sampel (Arikunto, 2006). Sampel dalam penelitian ini adalah penderita tuberkulosis paru primer di UPT Puskesmas BlootoKota Mojokerto, minimal sampel yang diambil adalah 10 sampel.

4.5 Definisi Operasional Variabel

4.5.1 Variabel

Variabel adalah obyek penelitian atau apa yang menjadi titik perhatian suatu penelitian (Arikunto, 2006). Variabel dalam penelitian ini adalah kadar sel limfosit pada penderita tuberkulosis paru primer.

4.5.2 Definisi Operasional Variabel

Definisi operasional variabel adalah mendefinisikan variabel secara operasional berdasarkan kriteria yang diamati, memungkinkan peneliti untuk melakukan observasi dan pengukuran secara cermat terhadap suatu obyek atau fenomena (Nasir, Muhith dan Ideputri 2011). Definisi operasional variabel pada penelitian ini disajikan pada tabel 4.1

Tabel 4.1 Definisi Operasional kadar sel limfosit pada pasien tuberkulosis paru primer di UPT Puskesmas Blooto Kota Mojokerto.

Variabel	Definisi Operasional	Parameter	Alat Ukur	Skala Data	Kriteria
Jumlah limfosit	Banyaknya sel limfosit pada penderita tuberkulosis paru primer per μ l darah	Jumlah sel limfosit 25-40% per μ l darah	1. Mikroskop Pewarnaan wright	Ordinal	1. Normal (25-40%) 2. Limfositosis (>40%) 3. Limfopenia (<25-40%) (UPT Puskesmas Blooto, 2017).

4.6 Instrumen Penelitian dan Standard Operasional Prosedur

4.6.1 Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian yaitu alat-alat yang akan digunakan untuk pengumpulan data. Instrumen yang akan digunakan harus valid yaitu instrumen yang benar-benar mengukur apa yang harus diukur dan instrumen juga harus *reliable* artinya instrumen yang memperoleh hasil ukur yang konsisten atau tetap (Notoatmodjo, 2010). Pada penelitian ini instrumen yang digunakan adalah

- a. Alat
 1. Spuit 3cc
 2. Tabung vacum (ungu)
 3. Rak tabung
 4. Hematology analyzer
- b. Bahan
 1. Alkohol swab

4.6.2 Standar Operasional Prosedur (SOP) Pemeriksaan Sampel Darah

1. Hitung kadar sel limfosit

Tujuan : Untuk mengetahui respon antibodi dengan antigen dalam darah per μl .

Prinsip : Pengukuran dan penyerapan sinar akibat interaksi sinar yang mempunyai panjang gelombang tertentu dengan larutan atau sampel yang dilewatinya. Jumlah dan sifat-sifat sel yang dibungkus oleh aliran cairan melalui celah sempit Ribuan sel dialirkan melalui celah tersebut sedemikian rupa sehingga sel dapat lewat satu per

satu, kemudian dilakukan penghitungan kadar sel dan ukurannya.

Prosedur :

A. Menyiapkan alat

1. Menekan tombol on pada alat Huma Count untuk menyalakan alat.
2. Memasukkan sampel blanko.
3. Memastikan hasil yang ada dilayar "0"

B. Pemeriksaan pada sampel

1. Menghomogenkan sampel darah yang akan diperiksa.
2. Memasukkan ID pasien dan nama pasien.
3. Memasukkan sampel darah pada selang penghisap, kemudian menekan tombol penghisap.
4. Mencetak hasil.

4.7 Teknik Pengumpulan Data

Pengumpulan data adalah proses pendekatan kepada objek dan proses pengumpulan karakteristik subjek yang diperlukan dalam suatu penelitian (Nursalam, 2008). Pada penelitian ini pengumpulan data dilakukan setelah mendapatkan rekomendasi dari dosen pembimbing, izin penelitian dari lembaga pendidikan Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Insan Cendekia Medika Jombang dan izin dari Badan Kesatuan Bangsa Dan Politik Kota Mojokerto. Selanjutnya memberikan surat persetujuan ke tempat penelitian, yang kemudian meminta izin ke responden untuk kesediaannya menjadi responden, dan seterusnya sampai pengambilan data ke pihak yang terkait dan melakukan pemeriksaan.

4.8 Pengolahan Data dan Analisa Data

4.8.1 Teknik Pengolahan Data

Pengolahan data merupakan salah satu langkah yang penting untuk memperoleh penyajian data sebagai hasil yang berarti dan kesimpulan yang baik (Notoatmodjo, 2010). Setelah data terkumpul maka dilakukan pengolahan data melalui tahapan *Editing, Coding dan Tabulating*.

a. *Editing*

Editing merupakan suatu kegiatan untuk pengecekan dan perbaikan isian formulir atau kuesioner (Notoatmodjo, 2012).

b. *Coding*

Coding merupakan kegiatan mengubah data berbentuk kalimat atau huruf menjadi data angka atau bilangan (Notoatmodjo, 2012).

Dalam penelitian ini pengkodean sebagai berikut:

A. Data Umum:

1) Pasien	Kode P
Pasien no. 1	Kode P1
Pasien no. 2	Kode P2
Pasien no. n	Kode Pn
2) Jenis kelamin	Kode JK
Laki-laki	Kode JK1
Perempuan	Kode JK2
3) Umur	Kode U
< 20 tahun	Kode U1
20-45 tahun	Kode U2
>45 tahun	Kode U3

4) Lama Pengobatan	Kode L
1 Bulan	Kode L1
2 Bulan	Kode L2
3 Bulan	Kode L3
4 Bulan	Kode L4
5 Bulan	Kode L5
6 Bulan	Kode L6

A. Data Khusus

Jumlah sel limfosit pada penderita tuberkulosis paru primer.

Normal Kode NN

Abnormal

a. Limfositosis Kode NT

b. Limfopenia Kode NR

c. *Tabulating*

Tabulasi yaitu membuat tabel data sesuai dengan tujuan penelitian atau yang diinginkan oleh peneliti (Notoatmodjo, 2010). Dalam penelitian ini data disajikan dalam bentuk tabel sesuai jenis variabel yang diolah yang menggambarkan hasil pemeriksaan kadar sel limfosit pada penderita tuberkulosis paru primer selama pengobatan dengan rentang waktu yang berbeda.

1.8.2 Analisa data

Analisa data merupakan kegiatan pengolahan data setelah data terkumpul dari hasil pengumpulan data (Arikunto, 2003 hal 235). Data tersebut adalah kadar sel limfosit pada penderita tuberkulosis paru primer di UPT Puskesmas Blooto Kota Mojokerto.

Selain pemeriksaan laboratorium peneliti juga mencatat data klinis pasien tersebut melalui pertanyaan yang diajukan. Setiap pertanyaan yang dijawab oleh pasien dicatat dan diperhatikan sebagai sumber dari pemeriksaan yang dilakukan karena hasil lembar observasi tersebut berpengaruh terhadap hasil pemeriksaan kadar sel limfosit. Penyajian data dalam penelitian ini akan disajikan dalam bentuk presentase yang sehingga menggambarkan karakteristik dan tujuan penelitian.

Pada saat penelitian, peneliti memberikan penilaian terhadap hasil pemeriksaan yang diperoleh dengan cara melihat nilai normal kadar sel limfosit sebesar 25-40 % per μ l dalam darah.

Setelah hasil diperoleh langsung dibuat tabel hasil pemeriksaan dengan kategori yaitu hasil normal dijumlah ada berapa dan begitupun dengan yang abnormal (tinggi dan rendah), masing-masing hasil yang diperoleh dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut.

$$P = \frac{f}{N} \times 100 \%$$

Keterangan:

P: Presentase

f : Rata-rata seluruh responden normal dan abnormal

N : Jumlah populasi (Budiarto 2002).

Hasil pengolahan data, kemudian diinterpretasikan dengan menggunakan skala sebagai berikut (Arikunto, 2010):

1. 100% = Seluruh
2. 76-99% = Hampir Seluruh
3. 51-75% = Sebagian Besar

4. 50% = Setengah
5. 26-49% = Hampir Setengah
6. 1-25% = Sebagian Kecil
7. 0% = Tidak Satupun

4.9 Etika Penelitian

Etika penelitian merupakan pedoman etika yang berlaku untuk setiap kegiatan penelitian yang melibatkan antara pihak peneliti dengan pihak yang diteliti dan juga masyarakat yang akan memperoleh dampak hasil penelitian tersebut (Notoatmodjo, 2010). Dalam penelitian ini mengajukan persetujuan pada instansi terkait untuk mendapatkan persetujuan, setelah disetujui dilakukan pengambilan data, dengan menggunakan etika sebagai berikut:

1. *Informed consent (Persetujuan)*

Memberikan lembar persetujuan kepada responden sebelum melakukan penelitian. Jika responden benar-benar bersedia, maka responden harus menandatangani lembar persetujuan.

2. *Anonimity (Tanpa nama)*

Responden tidak perlu mencantumkan namanya pada lembar pengumpulan data cukup menulis nomor responden atau inisial untuk menjamin kerahasiaan identitas.

3. *Confidentiality (kerahasiaan)*

Kerahasiaan informasi yang diperoleh dari responden akan dijamin kerahasiaan oleh peneliti, penyajian data atau hasil penelitian hanya ditampilkan pada forum akademis(Hidayat, 2007).

BAB V

HASIL DAN PEMBAHASAN

5.1. Hasil

Lokasi yang digunakan dalam pengambilan data penelitian ini berada di Puskesmas Bloto Mojokerto. Dimana Puskesmas Bloto merupakan salah satu Puskesmas dengan Rawat Inap dan Persalinan yang berlokasi di Jl. Cinde No. 3 Kelurahan Prajurit Kulon Kecamatan Prajurit Kulon Kota Mojokerto dengan batas wilayah: Sebelah Utara : Kelurahan Pulorejo Kecamatan Prajurit Kulon, Sebelah Timur : Kelurahan Meri Kecamatan Magersari, Sebelah Selatan : Kecamatan Brangkal, Sebelah Barat : Desa Karang Kedawang Kecamatan Sooko. Di dalam Puskesmas Bloto terdapat memantauan pengobatan pada penderita tuberkulosis paru, dimana pemeriksaan yang selalu dijadwalkan di hari rabu dan kamis.

5.1.1. Data Umum

1. Karakteristik responden berdasarkan jenis kelamin.

Tabel 5.1 Distribusi Frekuensi Responden Berdasarkan Jenis Kelamin.

No.	Kategori	Frekuensi	Persentase (%)
1	Laki-laki	6	60%
2	Perempuan	4	40%

Berdasarkan tabel 5.1 menunjukkan bahwa sebagian besar responden yang ada adalah laki-laki yaitu sebesar 60%, sedangkan responden perempuan hanya 40%.

2. Karakteristik responden berdasarkan umur.

Tabel 5.2 Distribusi Frekuensi Responden Berdasarkan Umur.

No.	Kategori	Frekuensi	Persentase (%)
1	< 20 thn	2	20%
2	20 thn - 45 thn	4	40%
3	> 45 thn	4	40%

Berdasarkan tabel 5.2 menunjukkan bahwa responden yang ada dari umur kurang dari 20 tahun 20%, umur 20 tahun sampai 45 tahun 40% dan pada umur di atas 45 tahun juga sebanyak 40%.

3. Karakteristik responden berdasarkan lama pengobatan.

Tabel 5.3 Distribusi Frekuensi Responden Berdasarkan Lama Pengobatan.

No.	Kategori	Frekuensi	Persentase (%)
1	1 bulan	5	50%
2	2 bulan	2	20%
3	3 bulan	1	10%
4	4 bulan	1	10%
5	5 bulan	1	10%
6	6 bulan	0	0%

Berdasarkan tabel 5.3 menunjukkan bahwa sebagian besar responden yang ada masih dalam pengobatan 1 bulan sebesar 50%. Maka bisa dikatakan bahwa responden yang ada termasuk responden yang baru teridap penyakit tuberkulosis paru primer. Pada pengobatan 2 bulan terdapat 20%, kemudian pada pengobatan 3 bulan sampai 5 bulan masing-masing terdapat 10%.

5.1.2. Data Khusus

1. Jumlah sel limfosit.

Tabel 5.4 Distribusi Frekuensi Jumlah Sel Limfosit Pada Penderita Tuberkulosis Paru Primer.

No.	Katagori	Frekuensi	Persentase (%)
1	Limfopenia	8	80%
2	Normal	2	20%
3	Limfositosis	0	0%
Total		10	100%

Berdasarkan tabel 5.4 menunjukkan bahwa pada lama pengobatan tuberkulosis paru primer sebagian besar masih mengalami keadaan limfopenia, yaitu sebesar 80%. Sedangkan pada keadaan normal sebesar 20%.

5.2. Pembahasan

Dari tabel 5.1 menunjukkan bahwa jumlah pasien tuberkulosis paru primer lebih banyak pada jenis kelamin pria dari pada wanita. Pada pria sebanyak 60%, sedangkan pasien berjenis kelamin wanita hanya sebanyak 40%. Pada penelitian yang lain juga menunjukkan jumlah penderita tuberkulosis paru lebih banyak pada pria dari pada wanita. Pada penelitian yang dilakukan (Pratiwi dkk, 2016) terdapat 9 orang pria dan 6 orang wanita. Pada penelitian (Abbas, 2017) mendapatkan 39 orang berjenis kelamin pria, sedangkan wanita hanya 19 orang. Penelitian (Kurniawan dkk, 2015) mendapatkan penderita tuberkulosis paru pada seorang pria sebanyak 30 orang dan 13 wanita.

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 (Hiswani

dalam Manalu, 2010). 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 (Padmaningrum, 2007).

Minuman alkohol dapat mempengaruhi sistem imun tubuh dengan jalan mengubah produksi molekul yang memiliki fungsi sebagai sinyal (sitokin) untuk mengordinasi pertahanan tubuh (Putra, 2012). 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.

Umur pada pasien tuberkulosis paru primer ini banyak pada rentang umur 20 tahun sampai diatas 45 tahun. Pada penelitian (Kurniawan dkk, 2015) penderita yang lebih banyak pada umur produktif (15-50 tahun) 36 orang dan pada umur diatas 50 tahun hanya 7 orang. Pada penelitian (Pratiwi dkk, 2016) paling banyak pada umur 26 tahun sampai 45 tahun berjumlah 12 orang. Sedangkan pada penelitian (Abbas, 2017) lebih berdominan pada umur 19 tahun sampai 27 tahun yang berjumlah 24 orang.

Seperti yang diungkapkan juga (Hiswani dalam Manalu, 2010). Penyakit tuberkulosis paru paling sering ditemukan pada usia muda atau usia produktif, yaitu 15-50 tahun. Dimana usia produktif tersebut seseorang berada pada tahap bersosial dengan lingkungan luar yang besar. Bekerja untuk menghasilkan sesuatu baik untuk dirinya sendiri maupun orang lain. Sikap bersosial yang tidak memikirkan atau tidak mengetahui tentang

keadaan sekitar juga merupakan faktor yang mempengaruhi terpapar suatu infeksi disekitar lingkungan tersebut. Disaat berinteraksi di lingkungan luar dengan daya tahan tubuh yang menurun sangat mempengaruhi terpapar infeksi dari sekitar lingkungan.

Hasil penelitian ini, dimana kadar sel limfosit mengalami keadaan limfopenia sebesar 80%, pada keadaan normal hanya sebesar 20%. Hasil yang didapatkan pada keadaan limfopenia dari lama pengobatan 1 bulan, 2 bulan dan 5 bulan. Sedangkan pada keadaan normal didapatkan pada lama pengobatan 3 bulan dan 4 bulan. Sama halnya dengan penelitian yang dilakukan oleh Sahal dkk, 2013. Dimana 85% responden yang diteliti masih mengalami keadaan limfopenia, 15% responden normal.

Faktor terjadinya limfopenia pada penderita tuberkulosis paru primer ini dapat disebabkan karena faktor. Efek samping obat anti tuberkulosis paru. Efek dari obat paraaminosalisilat, isoniazid, rifampisin, streptomisin, rifabutin, kapreomisin dan siprofloksasin. Yang menimbulkan kelainan hematologis yang menyebabkan leukopenia (Oehadian, 2003). 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 resistant 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 (Gillespie dalam Pratiwi dkk, 2016). Stress yang menyebabkan perubahan-perubahan fisiologis tubuh yang melemahkan sistem imun (Fatmah, 2006).

Hal ini sesuai dengan teori, dimana disebutkan bahwa tuberkulosis paru dapat menimbulkan kelainan hematologi, yaitu limfopenia (penurunan

jumlah limfosit di bawah $1500/\text{mm}^3$) (Oehadian, 2003). 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 VI

KESIMPULAN DAN SARAN

6.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian didapatkan hasil kadar sel limfosit pada penderita tuberkulosis paru primer di UPT Puskesmas Blooto Kota Mojokerto mengalami keadaan limfopenia sebesar 80%.

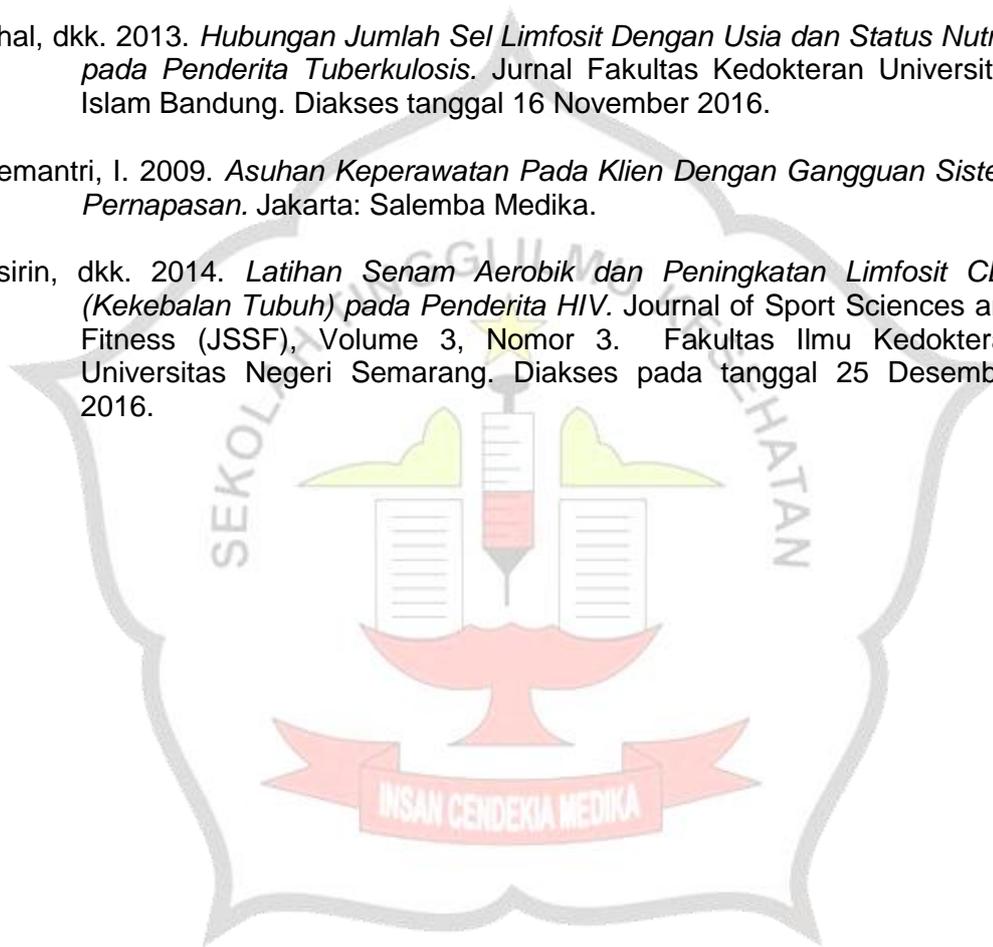
6.2. Saran

1. Bagi pasien dan keluarga pasien, diharapkan selalu menjaga pola makan serta asupan nutrisi untuk memiliki status gizi yang baik. Dimana gizi yang baik mempengaruhi sistem imun tubuh yang akan membantu proses kesembuhan.
2. 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

- Abbas, Akhmad. 2017. *Monitoring Efek Samping Obat Anti Tuberkulosis (OAT) Pada Pengobatan Tahap Intensif Penderita TB Paru Di Kota Makassar*. Journal of Agromedicine and Medical Sciences, Volume 3, Nomor 1. Institut Ilmu Kesehatan Bhakti Wiyata Kediri. Diakses pada tanggal 25 Juli 2017.
- Fatmah. 2006. *Respons Imunitas Yang Rendah pada Tubuh Manusia Usia Lanjut*. Jurnal Makara Kesehatan, Volume 10, Nomor 1. Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Indonesia Depok. Diakses pada tanggal 19 November 2016.
- 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. Diakses pada tanggal 25 Desember 2016.
- Hidayat, Aziz. 2007. *Metode Penelitian Kebidanan dan Teknik Analisis Data*. Jakarta: Salemba Medika.
- Ibrahim, dkk. 2013. *Perbandingan Nilai Darah Rutin dan Berat Badan Anak pada Pre dan Post 2 Bulan Terapi OAT di Rumah Sakit Khusus Paru-Paru Palembang*. Jurnal Analisis Kesehatan Poltekkes Kemenkes Palembang. Diakses tanggal 23 November 2016.
- Kaihena, Martha. 2013. *Propolis Sebagai Immunostimultor Terhadap Infeksi Micobacterium Tuberculosis*. Jurnal Fakultas MIPA Universitas Pattimura Ambon. Diakses pada tanggal 23 November 2016.
- Kurniawan, dkk. 2015. *Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Keberhasilan Pengobatan Tuberkulosis Paru*. Jurnal Online Mahasiswa, Volume 2, Nomor 1. Universitas Riau. Diakses pada tanggal 8 Agustus 2017.
- Manalu, Helper. 2010. *Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Kejadian TB Paru Dan Upaya Penanggulangannya*. Jurnal Ekologi Kesehatan, Volume 9, Nomor, 4. Diakses pada tanggal 18 Desember 2016.
- Muttaqin, Arif. 2008. *Buku Ajar Asuhan Keperawatan Klien Dengan Gangguan Sistem Pernapasan*. Jakarta: Salemba Medika.
- Notoatmodjo, S., 2010. *Metodologi Penelitian Kesehatan*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Oehadian, Amaylia. 2003. *Aspek Hematologi Tuberkulosis*. Fakultas Pendidikan Kedokteran Universitas Padjadjaran Bandung. Diakses pada tanggal 28 November 2016.
- Patiung, dkk. 2014. *Hubungan Status Gizi dengan CD4 pada Pasien TB Paru*. Jurnal e-Clinic (eCI), Volume 2, Nomor 2. Fakultas Kedokteran Universitas Sam Ratulangi. Diakses pada tanggal 17 Desember 2016.

- Padmaningrum, Regina. 2007. *Rokok Mengandung Zat Adiktif Yang Berbahaya Bagi Kesehatan*. Jurusan Pendidikan Kimia FMIPA UNY. Diakses pada tanggal 26 Juli 2017.
- Pratiwi, dkk. 2016. *Hubungan Lama Penggunaan Obat Anti Tuberkulosis Dengan Efek Samping Pada Pasien TB MDR Rawat Jalan Di RSUP Sanglah Denpasar*. Journal archive of Community Health, Volume 3, Nomor 2. Universitas Udayana Bali. Diakses pada tanggal 25 Juli 2017.
- Putra, Adnyana. 2012. *Pengaruh Alkohol Terhadap Kesehatan*. Jurnal SemNas FMIPA. Universitas Pendidikan Ganesha, Singaraja. Diakses pada tanggal 26 Juli 2017
- Sahal, dkk. 2013. *Hubungan Jumlah Sel Limfosit Dengan Usia dan Status Nutrisi pada Penderita Tuberkulosis*. Jurnal Fakultas Kedokteran Universitas Islam Bandung. Diakses tanggal 16 November 2016.
- Soemantri, I. 2009. *Asuhan Keperawatan Pada Klien Dengan Gangguan Sistem Pernapasan*. Jakarta: Salemba Medika.
- Yasirin, dkk. 2014. *Latihan Senam Aerobik dan Peningkatan Limfosit CD4 (Kekebalan Tubuh) pada Penderita HIV*. Journal of Sport Sciences and Fitness (JSSF), Volume 3, Nomor 3. Fakultas Ilmu Kedokteran Universitas Negeri Semarang. Diakses pada tanggal 25 Desember 2016.



**INFORMED CONSENT
(Lembar Persetujuan)
PERNYATAAN BERSEDIA MENJADI RESPONDEN PENELITIAN**

Judul KTI : Kadar Sel Limfosit Pada Penderita Tuberkulosis
Paru Primer (Studi di UPT Puskesmas Blooto
Kota Mojokerto).

Nama Mahasiswa : Catur Ayu Aprilia

NIM : 14.131.0009

Bahwa saya diminta untuk berperan serta dalam karya tulis ilmiah sebagai responden dengan mengisi angket yang disediakan oleh peneliti.

Sebelumnya saya telah diberi penjelasan tentang tujuan karya tulis ilmiah penelitian ini dan saya telah mengerti bahwa peneliti akan merahasiakan identitas, data maupun informasi yang saya berikan. Apabila ada pertanyaan yang diajukan menimbulkan ketidaknyamanan bagi saya, saya akan mengajukan keberatan dan saya berhak mengundurkan diri.

Demikian persetujuan ini saya buat secara sadar dan suka rela tanpa ada unsur pemaksaan dari siapapun, saya menyatakan :

Bersedia

Menjadi responden dalam Karya Tulis Ilmiah

Jombang,.....2017

Responden

()

LEMBAR KUESIONER (DAFTAR PERTANYAAN)
KADAR SEL LIMFOSIT PADA PENDERITA TUBERKULOSIS PARU PRIMER
DI UPT PUSKESMAS BLOOTO KOTA MOJOKERTO

Hari/Tanggal :

A. Data Umum

Petunjuk pengisian : Berilah tanda cek (√) pada kolom jawaban yang telah tersedia.

1. Nama Responden :

2. Jenis Kelamin :

3. Umur :

4. Pekerjaan :

5. Jenis Tuberkulosis :

B. Kuesioner

Petunjuk Pengisian

Berilah tanda cek (√) pada kolom jawaban yang telah tersedia.

1. Apakah anda melakukan pengobatan secara teratur ?

Ya

Tidak

2. Berapa lama anda melakukan pengobatan?

1 bulan

4 bulan

2 bulan

5 bulan

3 bulan

6 bulan

PEMBERITAHUAN SIAP SEMINAR PROPOSAL

Mahasiswa Program Studi Diploma III Analis Kesehatan STIKES Insan Cendekia Medika
Jombang yang saya bimbing proposal Karya Tulis Ilmiah-nya, yaitu :

Nama : CATUR AYU APRILIA

NIM : 141310009

Telah siap untuk melaksanakan seminar proposal karya tulis ilmiah.

Pembimbing I,


Dr. Hariyono, M.kep
NIK.

Jombang,

Pembimbing II,


Sri Cestari, S.KM
NIK. 06. 10. 367

Tembusan :

1. Mahasiswa ybs
2. Arsip



YAYASAN SAMODRA ILMU CENDEKIA
SEKOLAH TINGGI ILMU KESEHATAN
"INSAN CENDEKIA MEDIKA"



Website : www.stikesicme-jbg.ac.id

SK. MENDIKNAS NO.141/D/O/2005

No. : 045/KTI-D3 ANKES/K31/VI/2017
Lamp. : -
Perihal : Penelitian

Jombang, 09 Juni 2017

Kepada :

Yth. Bapak Walikota Mojokerto
di
Tempat

Dengan hormat,

Dalam rangka kegiatan penyusunan Karya Tulis Ilmiah oleh mahasiswa Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan "Insan Cendekia Medika" Jombang program studi D3 Analisis Kesehatan, maka sehubungan dengan hal tersebut kami mohon dengan hormat bantuan Bapak/Ibu untuk memberikan ijin melakukan Penelitian, kepada mahasiswa kami:

Nama Lengkap : **CATUR AYU APRILIA**
No. Pokok Mahasiswa / NIM : 14 131 0009
Judul Penelitian : *Gambaran Kadar Sel Limfosit pada Penderita Tuberkulosis Paru Primer*

Untuk mendapatkan data guna melengkapi penyusunan Karya Tulis Ilmiah sebagaimana tersebut diatas.

Demikian atas perhatian, bantuan dan kerjasamanya disampaikan terima kasih.

Ketua,

H. Bambang Tutuko, SH., S.Kep.Ns., MH
NIK: 01.06.054

Tembusan:

- Kepala Bakesbang Pol Kota Mojokerto



PEMERINTAH KOTA MOJOKERTO
BADAN KESATUAN BANGSA DAN POLITIK

Jalan Hayam Wuruk Nomor 50 Telp.(0321) 328704, Fax (0321) 328704

email – bakesbangpol@mojokertokota.go.id

MOJOKERTO

REKOMENDASI

Nomor : 072/1398 /417.405/2017

TENTANG

REKOMENDASI PENELITIAN

- Berdasarkan : 1. Peraturan Menteri Dalam Negeri No. 64 Tahun 2011 Tentang Pedoman Penerbitan Rekomendasi Penelitian, sebagaimana telah diubah dengan peraturan Menteri dalam Negeri Nomor 7 tahun 2014 tentang perubahan atas peraturan Menteri Dalam Negeri Nomor 64 tahun 2011
2. Peraturan Walikota Mojokerto Nomor 32 Tahun 2013 tentang Rincian Tugas pokok dan Fungsi Badan Kesatuan Bangsa dan Politik Kota Mojokerto
- Menimbang : Surat Permohonan dari Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan (Insan Cendekia Medika) Jombang
- Nomor : 045/ KTI - D3 ANKES / K31/VI/ 2017 Tanggal 09 Juni 2017
- Perihal : Penelitian.

Dengan ini Kepala Badan Kesatuan Bangsa dan Politik Kota Mojokerto Memberikan **REKOMENDASI** untuk melaksanakan Kegiatan Penelitian kepada :

- a. Nama : CATUR AYU APRILIA
- b. Alamat : Perum Griya Jetis Permai Jalan Jetis Mulyo Blok IV No. VI Mojokerto.
- c. Nomor Induk KTM/KTP : 14.131.0009.
- d. Judul/Thema : Gambaran Kadar Sel Limfosit Pada Penderita Tuberkulosis Paru Primer.
- e. Tujuan Penelitian : Menganalisis gambaran kadar sel limfosit pada penderita tuberkulosis paru primer.
- f. Tempat : 1. Dinas Kesehatan Kota Mojokerto.
2. Puskesmas Blooto Kota Mojokerto.
- g. Terhitung mulai tanggal : 6 Juli 2017 s/d 6 September 2017.
- h. Nama Penanggung Jawab : H. Bambang Tutuko, SH., S. Kep. Ns., MH.
- i. Alamat : Jalan KH. Hasyim Asy'ari 171 Mojosongo Jombang

Demikian Rekomendasi ini kami buat untuk dipergunakan sebagaimana mestinya dengan mentaati tata tertib sebagaimana terlampir.

Mojokerto, 04 Juli 2017

KEPALA BADAN KESATUAN BANGSA DAN POLITIK
 KOTA MOJOKERTO



ANANG FAHRUROJI, S.Sos., M.Si.

Pembina Tingkat I

NIP. 19670807 199203 1 005

Tembusan di sampaikan kepada :

- Yth. 1. Bapak Walikota Mojokerto (sebagai laporan)
2. Sdr. Kepala Dinas Kesehatan Kota Mojokerto.
3. Sdr. Kepala Puskesmas Blooto Kota Mojokerto.
- ➔ 4. Yang bersangkutan



PEMERINTAH KOTA MOJOKERTO
BADAN KESATUAN BANGSA DAN POLITIK

Jalan Hayam Wuruk Nomor 50 Telp. (0321) 328704, Fax (0321) 328704

email – bakesbangpol@mojokertokota.go.id

MOJOKERTO

TATA - TERTIB PENELITIAN

1. Sebelum melakukan kegiatan terlebih dahulu melaporkan kepada pejabat setempat / lembaga swasta yang akan dijadikan objek lokasi untuk mendapatkan petunjuk seperlunya.
2. Dalam jangka waktu 1 X 24 Jam setelah tiba ditempat yang dituju diwajibkan melapor kedatangannya kepada Camat dan Kepolisian setempat, **terkecuali pelajar dan mahasiswa.**
3. Mentaati peraturan yang berlaku dalam Daerah Hukum Pemerintah Kota Mojokerto
4. Menjaga tata tertib keamanan, kesopanan dan kesusilaan, menghindari pernyataan – pernyataan baik dengan lisan maupun tulisan / lukisan yang dapat melukai / menyinggung perasaan, menghina Agama, Bangsa dan Negara dari suatu golongan penduduk.
5. Tidak diperkenankan mencari data yang tidak ada kaitannya dengan maksud dan tujuan penelitian
6. Pelaksanaan kegiatan tersebut tidak disalahgunakan untuk tujuan tertentu yang dapat mengganggu stabilitas pemerintahan.
7. Apabila kegiatan tersebut mendapat dukungan dana dari sponsor baik dari dalam maupun luar negeri, agar dijelaskan pada saat pengajuan perizinan.
8. Apabila data yang diperlukan tidak dapat diberikan karena alasan tertentu, maka pengumpulan data hanya bisa dilayani dengan metode wawancara.
9. Setelah berakhir dilakukan survey/ riset diwajibkan :
 - a. Melaporkan kepada pejabat Pemerintah setempat mengenai selesainya pelaksanaan survey / riset sebelum meninggalkan daerah tempat survey / riset;
 - b. Melaporkan hasil Melakukan Survey / riset kepada Walikota Mojokerto Cq Kepala Badan Kesatuan Bangsa dan Politik Kota Mojokerto.
10. Apabila batas waktu sampai dengan 7 (tujuh) hari tidak membuat laporan / resume hasil survey, yang bersangkutan tidak dibuahkan Surat Keterangan selesai survey dan data hasil survey tidak disahkan (dibatalkan)
11. Tidak diperkenankan menjalankan kegiatan – kegiatan diluar ketentuan – ketentuan yang telah ditetapkan sebagaimana tersebut diatas.
12. Surat keterangan ini akan dicabut dan dinyatakan tidak berlaku apabila ternyata bahwa pemegang surat keterangan ini tidak memenuhi ketentuan – ketentuan seperti tersebut diatas.

KEPALA BADAN KESATUAN BANGSA DAN POLITIK
KOTA MOJOKERTO

ANANG FAHRUROJI, S.Sos., M.Si.

Pembina Tingkat I

NIP. 19670807 199203 1 005

PEMBERITAHUAN SIAP SEMINAR HASIL

Mahasiswa Program Studi Diploma III Analis Kesehatan STIKES Insan Cendekia Medika
Jombang yang saya bimbing ~~proposa~~ Karya Tulis Ilmiah-nya, yaitu :

Nama : Catur Ayu Aprilia

NIM : 14.131.0009

Telah siap untuk melaksanakan ujian hasil karya tulis ilmiah.

Pembimbing I,

Dr. Hariyono, S.kep. Ns., M.kep
NIK.

Jombang,

Pembimbing II,

Sri Lestari, S.KM
NIK.

Tembusan :

1. Mahasiswa ybs
2. Arsip



HASIL PENELITIAN

PUSKESMAS BLOOTO
Laboratorium Klinik

Jl. Raya Cinde No. 3 Prajurit Kulon Kota Mojokerto
Telp. (0321) 392624

No.	Pasien	Jenis Kelamin	Umur	Lama Pengobatan	Hasil	Ket
1	P1	JK1	U2	L3	39%/ μ l	NN
2	P2	JK1	U2	L1	17%/ μ l	NR
3	P3	JK1	U3	L2	14%/ μ l	NR
4	P4	JK2	U3	L2	15%/ μ l	NR
5	P5	JK2	U1	L1	6%/ μ l	NR
6	P6	JK1	U3	L5	21%/ μ l	NN
7	P7	JK2	U3	L1	7%/ μ l	NR
8	P8	JK1	U2	L4	31%/ μ l	NN
9	P9	JK2	U1	L1	10%/ μ l	NR
10	P10	JK1	U2	L1	23%/ μ l	NN

Mojokerto, 13-July-2017
Pemeriksa,

(AINUR ROUFUN EL, A.Md.AK)

Melayani Pemeriksaan :

- Darah Lengkap Automatis
- Urine Lengkap
- Faeces Lengkap
- Typoid Fever

- Faal Hati / Lever
- Faal Ginjal
- Gula Darah
- Lemak

Melayani Home Service, Pengambilan darah ke rumah anda

Percayakan Kepada Kami

PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI

Yang bertandatangan dibawah ini :

Nama : CATUR AYU APRILIA

NIM : 141310009

Jenjang : Diploma

Program Studi : Analis Kesehatan

menyatakan bahwa naskah skripsi ini secara keseluruhan benar-benar bebas dari plagiasi. jika di kemudian hari terbukti melakukan plagiasi, maka saya siap ditindak sesuai ketentuan hukum yang berlaku.

Jombang, 21 Agustus 2017

Saya yang menyatakan,




CATUR AYU APRILIA

NIM : 141310009