

KARYA TULIS ILMIAH

**GAMBARAN KADAR HEMOGLOBIN PADA PASIEN
TUBERKULOSIS MULTI DRUG RESISTANT (TB MDR)
DI RSUP HAJI ADAM MALIK MEDAN**



ALBERT MANIK

P07534018195

**POLITEKNIK KESEHATAN KEMENKES RI MEDAN
JURUSAN ANALIS KESEHATAN PROGRAM RPL**

2019

KARYA TULIS ILMIAH

**GAMBARAN KADAR HEMOGLOBIN PADA PASIEN
TUBERKULOSIS MULTI DRUG RESISTANT (TB MDR)
DI RSUP HAJI ADAM MALIK MEDAN**

Sebagai Syarat Menyelesaikan Pendidikan Program Studi Diploma III

Jurusan Analis Kesehatan



ALBERT MANIK

P07534018195

**POLITEKNIK KESEHATAN KEMENKES RI MEDAN
JURUSAN ANALIS KESEHATAN PROGRAM RPL**

2019

LEMBAR PERSETUJUAN

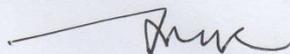
**JUDUL : GAMBARAN KADAR HEMOGLOBIN PADA PASIEN
TUBERKULOSIS MULTI DRUG RESISTANT
(TB MDR) DI RSUP HAJI ADAM MALIK MEDAN**

NAMA : ALBERT MANIK

NIM : P07534018195

Telah Diterima dan Disetujui Untuk di Sidangkan di Hadapan Penguji
Medan, Juni 2019

**Menyetujui
Pembimbing**



Drs. Mangoloi Sinurat, M.Si
(Nip :195608131988031002)

**Ketua Jurusan Analis Kesehatan
Politeknik Kesehatan Kemenkes RI Medan**



Endang Sofia, S.Si, M.Si
(Nip 196010131986032001)

LEMBAR PENGESAHAN

JUDUL : GAMBARAN KADAR HEMOGLOBIN PADA PASIEN
TUBERKULOSIS MULTI DRUG RESISTANT
(TB MDR) DI RSUP HAJI ADAM MALIK MEDAN

NAMA : ALBERT MANIK

NIM : P07534018195

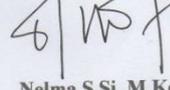
Karya Tulis Ilmiah Ini Telah Diuji Pada Sidang Ujian Akhir Program
Jurusan Analis Kesehatan Medan
Medan, Juni 2019

Penguji I



Sri Bulan Nasution, ST, M.Kes
Nip.197104061994032002

Penguji II



Nelma S.Si, M.Kes
Nip.196211041984032001

Ketua Penguji



Drs. Mangoloi Sinurat, M.Si
(Nip :195608131988031002)

Ketua Jurusan Analis Kesehatan
Politeknik Kesehatan Kementkes RI Medan



Endang Sofia, S.Si, M.Si
(Nip 196010131986032001)

PERNYATAAN

GAMBARAN KADAR HEMOGLOBIN PADA PASIEN TUBERKULOSIS MULTI DRUG RESISTANT (TB MDR) DI RSUP HAJI ADAM MALIK MEDAN

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

Medan, Juni 2019

**Albert Manik
P07534018195**

***POLYTECHNIC HEALTH MINISTRY OF HEALTH MEDAN
DEPARTMENT OF HEALTH ANALYST
SCIENTIFIC PAPER, 28 June 2019***

ALBERT MANIK

ix + 32 Pages, 5 Tables, 1 Picture, 2 Attachments

ABSTRACT

Tuberculosis is a disease caused by the bacillus *Mycobacterium tuberculosis*, where a lot of tuberculosis is MDR TB (tuberculosis Multi Drug resistant), which is the condition of the germs that cause tuberculosis has been resistant to two types of drugs (Isoniazide and Rifampicin). Tuberculosis sufferers generally experience anemia because TB sufferers experience a chronic cough (> 3 weeks) resulting in bronchial irritation resulting in rupture of blood vessels, which causes a decrease in blood hemoglobin levels.

This study aims to measure hemoglobin levels in tuberculosis patients specifically in MDR TB (Multi Drug Resistance). The sample in this study were 50 patients with MDR TB who were treated at Haji Adam Malik Hospital in Medan. The type of research used is descriptive analytical with flowcytometer inspection method.

The results showed that from 50 samples of patients with MDR tuberculosis hemoglobin levels who had normal values were 23 people (46%) and hemoglobin levels decreased by 27 people (54%).

Keywords : MDR tuberculosis, hemoglobin
Reading List : 29 (1996-2019)

**POLITEKNIK KESEHATAN KEMENKES MEDAN
JURUSAN ANALIS KESEHATAN
KTI, JUNI 2019**

ALBERT MANIK

**GAMBARAN KADAR HEMOGLOBIN PADA PASIEN TUBERKULOSIS
MULTI DRUG RESISTANT (TB MDR) DI RSUP HAJI ADAM MALIK
MEDAN**

ix+32 Halaman, 5 Tabel, 1 Gambar, 2 Lampiran

ABSTRAK

Tuberkulosis adalah penyakit yang disebabkan oleh basil *Mycobacterium tuberculosis*, dimana Penyakit tuberkulosis yang banyak adalah penyakit TB MDR (tuberculosis Multi Drug resistant) yaitu kondisi kuman penyebab tuberkulosis sudah kebal terhadap dua jenis obat (Isoniazid dan Rifampisin). Penderita Tuberkulosis umumnya mengalami anemia ini disebabkan karena penderita TB mengalami batuk kronik (>3 minggu) mengakibatkan iritasi bronkus sehingga terjadinya ruptur pembuluh darah, yang menyebabkan turunnya kadar hemoglobin darah.

Penelitian ini bertujuan untuk mengukur kadar hemoglobin pada penderita tuberkulosis secara khusus pada TB MDR (Multi Drug Resistance). Sampel dalam penelitian ini adalah penderita TB MDR yang berobat di RSUP Haji Adam Malik Medan berjumlah 50 orang. Jenis penelitian yang digunakan bersifat deskriptif analitik dengan metode pemeriksaan flowcytometer.

Hasil penelitian menunjukkan dari 50 sampel penderita tuberkulosis MDR kadar hemoglobin yang mempunyai nilai normal sebanyak 23 orang (46 %) dan kadar hemoglobin yang menurun sebanyak 27 orang (54 %).

**Kata kunci :Tuberkulosis MDR, Hemoglobin
Daftar Bacaan : 29 (1996-2019)**

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis ucapkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena atas bimbingan dan petunjuk serta karunianya penulis dapat menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah dengan judul” Gambaran Kadar Hemoglobin Pada Pasien Tuberkulosis Multi Drug Resistant (Tb Mdr) Di Rsup Haji Adam Malik Medan”

Karya tulis ilmiah ini dapat digunakan untuk sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan Diploma III Analis Kesehatan di Poltekkes Jurusan Analis Kesehatan, dimana dalam penyusunan Karya tulis Ilmiah ini, penulis banyak menerima bimbingan dan arahan serta bantuan dari berbagai pihak sehingga karya tulis ilmiah ini dapat selesai. Penyelesaian karya tulis ini tidak terlepas dari bantuan, bimbingan dan arahan dari berbagai pihak yang terlibat secara langsung maupun tidak langsung. Oleh karena itu, dalam kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Ibu Dra. Ida Nurhayati, M.Kes selaku Direktur Poltekkes Kemenkes Medan atas kesempatan kepada penulis untuk mengikuti dan menyelesaikan pendidikan Ahli Madya Analis Kesehatan.
2. Ibu Endang Sofia, S.Si, M.Si selaku Ketua Jurusan Analis Kesehatan Poltekkes Kemenkes RI Medan yang telah memberi motivasi dan bimbingan kepada penulis.
3. Bapak Drs. Mangoloi Sinurat, M.Si sebagai pembimbing yang telah banyak memberikan bimbingan kepada penulis dalam menyusun dan menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah ini.
4. Ibu Sri Bulan Nasution ST, M.Kes selaku penguji I dan Ibu Nelma S.Si, M.Kes selaku penguji II yang telah memberikan masukan, arahan, kritik, dan saran dalam menyusun Karya Tulis Ilmiah ini
5. Staff dan Dosen Akademik Analis Kesehatan Medan yang telah mendidik dan membimbing penulis selama mengikuti pendidikan.
6. Teristimewa untuk kedua Orang Tua Terkasih, Istri dan Anak- anak yang telah mendoakan, memberikan semangat dan dukungan kepada penulis untuk menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah ini.

7. Sahabat dan rekan-rekan seangkatan RPL 2018 yang telah memberikan semangat serta dukungan kepada penulis dalam penyusunan Karya Tulis Ilmiah ini.
8. Kepada Politeknik Kesehatan Kemenkes RI Medan Jurusan Analisis Kesehatan yang telah memberikan izin kepada penulis untuk melakukan penelitian.

Penulis menyadari bahwa karya tulis ilmiah ini masih banyak kekurangan baik dari segi penyajian materi maupun didalam sistem penulisannya. Oleh sebab itu penulis sangat berharap kritikan atau saran yang bersifat membangun kepada dosen dan para pembaca sehingga karya tulis ilmiah ini dapat disajikan secara sempurna.

Akhir kata penulis mengucapkan terimakasih kepada semua pihak yang telah membantu dalam menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah ini dan semoga Karya Tulis Ilmiah ini dapat bermanfaat bagi penulis serta pembaca.

Medan, Juni 2019

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
ABSTRACT	i
ABSTRAK	ii
DAFTAR ISI	iii
DAFTAR TABEL	iv
DAFTAR GAMBAR	v
DAFTAR LAMPIRAN	vi
BAB 1 `PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	5
1.3 Tujuan Penelitian	6
1.4 Manfaat Penelitian	6
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 TB MDR	7
2.1.1 Pengertian	7
2.1.2 Kategori TB	7
2.1.3 Faktor yang mempengaruhi terjadinya TB Resisten	8
2.1.4 Etiologi dan Faktor Resiko TB Paru	10
2.1.5 Klasifikasi Penyakit dan Tipe Pasien TB MDR	12
2.1.6 Diagnosa TB Paru	12
2.2 Kadar Hemoglobin	13
2.2.1 Guna Hemoglobin (Hb)	14
2.2.2 Faktor-faktor yang mempengaruhi kadar Hb	15
2.2.3 Hubungan kadar Hb dengan Tb MDR	16
2.2.4 Metode Pemeriksaan Kadar Hb	17
2.2.5 Kerangka Konsep	17
2.2.6 Defenisi Operasional	18
BAB 3 METODE PENELITIAN	
3.1 Jenis Penelitian	19
3.1.1 Lokasi dan Tempat Penelitian	19
3.1.2 Lokasi Penelitian	19
3.1.3 Tempat Penelitian	19
3.2 Populasi dan Sampel Penelitian	19
3.2.1 Populasi	19
3.2.2 Sampel	19
3.3 Jenis dan Cara Pengumpulan Data	19
3.4 Alat dan Bahan	20

3.4.1	Alat	20
3.4.2	Bahan	20
3.5	Metode Pemeriksaan	20
3.6	Prinsip Kerja	20
3.7	Prosedur Kerja	21
3.7.1	Cara Pengambilan Darah Vena	21
3.7.2	Cara Kerja Alat	22
3.8	Analisa Data	23
3.9	Nilai Normal	23
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN		
4.1	Hasil	25
4.2	Pembahasan	28
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN		
5.1	Kesimpulan	31
5.2	Saran	31
DAFTAR PUSTAKA		33

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1. Batas Kadar Hemoglobin	14
Tabel 4.1. Gambaran Kadar Hemoglobin Pada Penderita Tuberkulosis MDR Yang Berobat di RSUP Haji Adam Malik Medan	25
Tabel 4.2. Gambaran Interpretasi Hasil Pemeriksaan Kadar Hemoglobin Pada Penderita Tuberkulosis MDR Yang Berobat di RSUP Haji Adam Malik Medan	26
Tabel 4.3. Gambaran interpretasi hasil pemeriksaan kadar Hemoglobin pada penderita Tuberkulosis MDR yang berobat di RSUP Haji Adam Malik Medan berdasarkan umur	27
Tabel 4.4. Gambaran interpretasi hasil pemeriksaan kadar Hemoglobin pada penderita Tuberkulosis MDR yang berobat di RSUP Haji Adam Malik Medan berdasarkan jenis kelamin	27
Tabel 4.4. Gambaran interpretasi hasil pemeriksaan kadar Hemoglobin pada penderita Tuberkulosis MDR yang berobat di RSUP Haji Adam Malik Medan berdasarkan Pekerjaan	28

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1. Kerangka Konsep	17

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

RSUP Haji Adam Malik Medan merupakan salah satu rumah sakit yang menangani berbagai penyakit infeksi maupun non infeksi. Berdirinya Rumah Sakit ini diawali kebutuhan akan RS pendidikan yang dikemukakan oleh para dosen Fakultas Kedokteran Universitas Sumatera Utara kepada Menteri Kesehatan Republik Indonesia (RI) Dr.Suarjono Surjaningrat sewaktu kunjungan kerja di RS Dr. Pringadi, Medan padatahun 1980 dan mendapat tanggapan positif dari Menteri tersebut.

Rumah Sakit Umum Pusat H. Adam Malik merupakan Rumah Sakit Umum Kelas A di Medan yang berdasarkan pada Keputusan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor: 35/Menkes/SK/VII/1990. Namun, nama rumah sakit ini mengalami perubahan yang pada mulanya bernama Rumah Sakit Umum Kelas A di Medan menjadi Rumah Sakit Umum Haji Adam Malik. Perubahan nama rumah sakit ini berdasarkan pada Keputusan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor: 775/MENKES/SK/IX/1992. Adapun alasan pergantian nama rumah sakit ini disebabkan karena perlunya pencantuman nama pahlawan nasional Sebagai nama rumah sakit umum pemerintah yang merupakan bagian penghargaan dan kebanggaan rakyat Indonesia. Nama Haji Adam Malik perlu di abadikan pada rumah sakit umum pemerintah sebagai penghargaan dan kebanggaan terhadap Pahlawan Nasional, terlebih lagi Adam Malik merupakan kebanggaan masyarakat Sumatera Utara yang mana namanya tidak hanya dikenal di Indonesia saja, tetapi juga di Internasional.

.RumahSakit H. Adam Malik mulai berfungsi sejak tanggal 17 Juni 1991 dengan pelayanan rawat jalan, sedangkan untuk pelayanan rawat inap baru dimulai tanggal 2 Mei 1992. Sebagai Rumah Sakit Pendidikan sesuai dengan SK Menkes No. 502/Menkes/SK/IX/1991 RSUP H. Adam Malik juga sebagai Pusat Rujukan wilayah Pembangunan A yang meliputi Provinsi Sumatera Utara, Nanggroe Aceh Darussalam, Sumatera Barat dan Riau, selanjutnya pada tanggal

11 Januari 1993 secara resmi Pusat Pendidikan Fakultas Kedokteran USU Medan dipindahkan ke RSUP H. Adam Malik sebagai tanda dimulainya Soft Opening. Kemudian diresmikan oleh Bapak Presiden RI pada tanggal 21 Juli 1993.

Barulah pada tahun 2007, berdasarkan Surat Keputusan Menteri Keuangan No. 280/KMK.05/2007 dan Surat Keputusan Menteri Kesehatan dengan No.756/Menkes/SK/VI/2007 tepatnya pada Juni 2007 RSUP. H. Adam Malik telah berubah status menjadi Badan Layanan Umum (BLU) bertahap dengan tetap mengikuti pengarahan - pengarahan yang diberikan oleh Ditjen Yanmed dan Departemen Keuangan untuk perubahan status menjadi BLU (Badan Layanan Umum) Penuh. Dengan memberikan layanan umum yang penuh demi kesehatan masyarakat, maka RSUP H. Adam Malik kembali terakreditasi untuk 16 pelayanan periode Juli 2010 s/d Juli 2013 sesuai SK Kemenkes RI No. YM.01.10/III/3696/10 Tanggal 20 Juli 2010.

Salah satu penyakit yang sering ditangani oleh Rumah Sakit ini adalah penyakit tuberkulosis paru dimana pasien dengan penyakit ini banyak dijumpai dalam keadaan gagal dalam pengobatan sehingga terjadi resistensi kuman Tuberkulosis terhadap obat anti Tuberkulosis yang disebut juga dengan pasien Tuberkulosis Multi Drug Resistance (TB MDR)

Tuberkulosis (TB) adalah penyakit infeksi yang disebabkan oleh *Mycobacterium tuberculosis*. Hingga saat ini, tuberkulosis masih menjadi penyakit infeksi menular yang paling berbahaya di dunia. World Health Organization (WHO) melaporkan bahwa sebanyak 1,5 juta orang meninggal karena TB (1.1 juta HIV negatif dan 0.4 juta HIV positif) dengan rincian 89.000 laki-laki, 480.000 wanita dan 140.000 anak-anak. Pada tahun 2014, kasus TB diperkirakan terjadi pada 9,6 juta orang dan 12% diantaranya adalah HIV-positif (WHO, 2015).

Organisasi kesehatan Dunia memperkirakan 9 juta kasus tuberkulosis baru terjadi secara global pada tahun 2013 dan sebanyak 480.000 kasus diantaranya adalah multidrug-resistant TB (MDR-TB). Hanya seperempat dari jumlah kasus MDR tersebut (kurang lebih 123.000) terdeteksi dan dilaporkan . Sementara itu,

XDR-TB dilaporkan terjadi di 105 negara pada tahun 2015. Sekitar 9,7% pasien dengan MDR-TB diperkirakan memiliki XDR-TB (WHO,2015).

Indonesia berada pada peringkat 8 dari 27 negara dan MDR-TB terbanyak di dunia. Perkiraan jumlah pasien MDR-TB di Indonesia adalah sebesar 6.900 jiwa atau 1% dari kasus baru dan 12% dari kasus pengobatan ulang (WHO global repost 2013). Menurut laporan dinas kesehatan provinsi Sumatera Utara tahun 2015, Jumlah penderita TB MDR pada tahun 2014 sebanyak 143 orang, yang sedang menjalani pengobatan sebanyak 125 orang sedangkan Di kota Medan sendiri pada tahun 2014 berjumlah 72 orang penderita TB MDR (Dinkes Provsu, 2015).

Selama ini penyakit infeksi seperti TB diatasi dengan penggunaan antibiotik. Rifampisin (RIF), Isoniazid (INH), Etambutol (EMB), Streptomisin dan Pirazinamid (PZA) telah dimanfaatkan selama bertahun-tahun sebagai anti-TB. Namun banyak penderita telah menunjukkan resistensi terhadap obat ini karena beberapa faktor diantaranya adalah ketidaktahuan penderita tentang penyakitnya, kepatuhan penderita buruk, pemberian monoterapi atau regimen obat yang tidak efektif, dosis tidak adekuat, instruksi yang buruk, keteraturan berobat yang rendah, motivasi penderita kurang, suplai obat yang tidak teratur, *bioavailability* yang buruk dan kualitas obat juga ikut memberikan kontribusi (Masniari dkk, 2007). Sejak tahun 1980-an, kasus tuberkulosis di seluruh dunia mengalami peningkatan karena kemunculan MDR-TB (Multidrug-resistance Tuberkulosis) (Chan dkk, 2002). Bakteri penyebab MDR-TB adalah strain M. Tuberkulosis yang resisten terhadap obat anti-TB first-line seperti Isoniazid dan Rifampisin. MDR-TB mendorong penggunaan obat lini kedua yang lebih toksik seperti Etionamid, Sikloserin, Kanamisin dan Kapreomisin (Tripathi dkk., 2005).

Penyakit TB merupakan infeksi multi sistemik yang spesifik, yang dapat menyebabkan manifestasi klinis yang beragam pada tiap sistem organ, sehingga presentasi klinis penyakit ini juga cukup beragam. TB dapat menyebabkan kelainan darah perifer, termasuk anemia hal ini disebabkan karena penderita TB mengalami batuk kronik (>3 minggu) yang mengakibatkan iritasi bronkus sehingga terjadinya ruptur pembuluh darah. Telah banyak penelitian yang

melaporkan prevalensi tinggi anemia pada TB yang dikaitkan dengan risiko kematian. Anemia dilaporkan terjadi pada 16-94% pasien dengan TB paru. Status anemia seseorang dapat dinilai melalui pemeriksaan kadar Hemoglobin (Hb), hematokrit, dan indeks sel darah merah yaitu volume sel rata-rata atau *Mean Corpuscular Volume* (MCV) dengan satuan femtoliter, Hemoglobin sel rata-rata atau *Mean Corpuscular Hemoglobin* (MCH) dengan satuan pikogram per sel, dan rata-rata konsentrasi Hemoglobin per volume sel darah atau *Mean Corpuscular Hemoglobin Concentration* (MCHC) dengan satuan gram per desiliter. (Sadewo dkk, 2016)

Anemia yang disebabkan oleh infeksi kronik seperti TB mempunyai karakteristik yaitu terganggunya homeostasis zat besi dengan adanya peningkatan retensi zat besi dalam sel RES. Zat besi merupakan faktor pertumbuhan terpenting untuk *Mycobacterium tuberculosis*. Retensi besi pada sistem retikulo endotelial merupakan salah satu mekanisme pertahanan tubuh. Terganggunya hemostatis zat besi menyebabkan terjadinya pengalihan zat besi dari sirkulasi ke tempat penyimpanan sistem retikulo endotelial dan diikuti terbatasnya persediaan zat besi untuk sel eritroid progenitor. Hal ini menyebabkan terbatasnya proses pembentukan eritrosit yang akan mengakibatkan menurunnya kadar Hemoglobin dalam darah (Nasution, 2015)

Berdasarkan penelitian dari Sadewo pada tahun 2015 di Kalimantan Barat dengan menggunakan desain *cross sectional* disimpulkan bahwa dari 692 penderita TB paru 74,6 % mengalami Anemia. Sejalan dengan penelitian yang diatas dilakukan juga penelitian oleh Sarah fadlani 2016 dengan desain *cross sectional* dimana subjek penelitian terdiri atas 49 pasien yang berobat di Instalasi PTT RSUDZA Banda Aceh yang diperoleh dengan metode total sampling terhitung dari Januari 2015 sampai Agustus 2016 didapatkan hasil frekuensi penderita TB yang anemia (35 pasien), tidak anemia (14 pasien), dan didukung juga oleh penelitian yang dilakukan oleh Nurul Husna 2016 pada di Rumah Sakit Umum Daerah Zainoel Abidin Banda Aceh dengan metode penelitian observasional analitik dengan desain *cross-sectional* dengan sampel berjumlah 58 orang (laki-laki 39 orang dan perempuan 19 orang) dimana hasilnya

menunjukkan laki-laki mengalami anemia sebanyak 64,1%, dan perempuan sebanyak 73,3%. Dari beberapa penelitian ini menunjukkan bahwa Penderita TB paru lebih banyak mengalami Anemia

Oleh karena belum ditemukan penelitian tentang gambaran kadar Hemoglobin pada pasien Tuberkulosis Multi Drug Resistant (TB MDR) penulis merasa tertarik untuk melakukan penelitian Gambaran kadar Hemoglobin pada pasien Tuberkulosis Multi Drug Resistant (TB MDR) yang berobat di RSUP Haji Adam Malik Medan pada tahun 2019

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah dalam penelitian ini adalah “Bagaimana Gambaran Kadar Hemoglobin Pada Pasien Tuberkulosis Paru Multi Drug Resistant di RSUP Haji Adam Malik Medan.

1.3 Tujuan Penelitian

1.3.1 Tujuan Umum

Untuk mengetahui kadar Hemoglobin pada pasien yang terinfeksi Tuberkulosis Paru Multi Drug Resistant (TB MDR) di RSUP Haji Adam Malik Medan.

1.3.2 Tujuan Khusus

1. Untuk mengetahui umur, jenis kelamin dan pekerjaan pasien TB MDR yang berobat di RSUP Haji Adam Malik Medan
2. Untuk mengetahui berapa kadar Hemoglobin pada pasien Tuberkulosis Paru di RSUP Haji Adam Malik Medan.

1.4 Manfaat Penelitian

1. Bagi peneliti sendiri penelitian ini berguna sebagai tugas akhir dalam menyelesaikan pendidikan RPL di Jurusan Analis Politeknik Kesehatan Medan
2. Bagi institusi penelitian ini diharapkan dapat dijadikan informasi ilmiah untuk penelitian selanjutnya serta memberikan sumbangan pemikiran bagi

perkembangan ilmu kesehatan umumnya khususnya dalam bidang bakteriologi dan hematologi.

1.4.1 Bagi Masyarakat penelitian ini dapat menjadi informasi tentang pentingnya pemeriksaan kadar Hemoglobin darah dalam pengobatan TB MDR.

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 TB MDR

2.1.1 Pengertian

TB MDR adalah kasus TB yang disebabkan oleh basil *Mycobacterium Tuberculosis* yang telah resisten terhadap INH dan rifampisin secara bersamaan, dengan atau tanpa resistensi terhadap OAT lini pertama lainnya.

Secara umum resistensi terhadap obat anti tuberkulosis dibagi menjadi :

- a. Resistensi primer ialah apabila pasien sebelumnya tidak pernah mendapat pengobatan OAT atau telah mendapat pengobatan PAT kurang dari 1 bulan.
- b. Resistensi ialah apabila kita tidak tahu pasti apakah pasien sudah ada riwayat pengobatan OAT sebelumnya atau belum pernah.
- c. Resistensi sekunder ialah apabila pasien telah mempunyai riwayat pengobatan OAT minimal 1 bulan.

2.1.2 Kategori TB-MDR

Terdapat 5 kategori resistensi terhadap obat anti TB, yaitu :

- a. Monoresistan
Resisten terhadap salah satu OAT , misalnya resisten isoniazid (H).
- b. Poliresistan
Resisten terhadap lebih dari satu OAT, selain kombinasi isoniazid (H) dan rifampisin (R), misalnya resisten isoniazid dan ethambutol (HE), rifampicin ethambutol (RE), Isoniazid ethambutol dan streptomisin (HES), rifampicin ethambutol dan streptomisin (RES).
- c. Multi Drug Resistan (MDR)
Resisten terhadap isoniazid dan rifampisin, dengan atau tanpa OAT lini pertama yang lain, misalnya resisten HR, HRE, HRES.
- d. Ekstensif Drug Resistan (XDR)

TB MDR disertai resistensi terhadap salah satu obat golongan fluorokuinolon dan salah satu dari OAT injeksi lini kedua (kapreomisin, kanamisin, dan amikasin).

e. Total Drug Resistan (Total DR)

Resistensi terhadap semua OAT (lini pertama dan lini kedua) yang sudah dipakai saat ini.

2.1.3 Faktor yang Mempengaruhi terjadinya Tuberkulosis Resisten Obat

Lima sumber utama penyebab terjadinya TB MDR (“SPIGOTS”).

- a. Pemberian terapi TB yang tidak adekuat akan menyebabkan mutants resisten. Hal ini amat ditakuti karena dapat terjadi resisten terhadap OAT lini pertama.
- b. Masa infeksius yang terlalu panjang akibat keterlambatan diagnosis akan menyebabkan penyebaran galur resistensi obat. Penyebaran ini tidak hanya pada pasien di rumah sakit tetapi juga pada petugas rumah sakit, asrama, penjara, dan keluarga pasien.
- c. Pasien dengan TB MDR diterapi dengan OAT jangka pendek akan tidak sembuh dan akan menyebarkan kuman. Pengobatan TB MDR sulit diobati serta memerlukan pengobatan jangka panjang dengan biaya mahal.
- d. Pasien dengan OAT yang resisten terhadap kuman tuberkulosis yang mendapat pengobatan jangka pendek dengan monoterapi akan menyebabkan bertambah banyak OAT yang resisten (“The amplifier effect”). Hal ini menyebabkan seleksi mutasi resisten karena penambahan obat yang tidak multipel dan tidak efektif.

Berdasarkan Kemenkes RI 2013 faktor utama penyebab terjadinya resistensi kuman terhadap OAT adalah ulah manusia sebagai akibat tata laksana pengobatan pasien TB yang tidak dilaksanakan dengan baik.

Penata laksanaan pasien TB yang tidak adekuat tersebut dapat ditinjau dari sisi :

1. Pemberi jasa/petugas kesehatan, yaitu karena :
 - a. Diagnosis tidak tepat,

- b. Pengobatan tidak menggunakan paduan yang tepat,
 - c. Dosis, jenis, jumlah obat dan jangka waktu pengobatan tidak adekuat Pemberian terapi TB yang tidak adekuat akan menyebabkan mutans resisten.
Hal ini amat ditakuti karena dapat terjadi resisten terhadap OAT lini pertama
 - d. Penyuluhan kepada pasien yang tidak adekuat.
2. Pasien, yaitu karena :
- a. Tidak mematuhi anjuran dokter/ petugas kesehatan.
 - b. Tidak teratur menelan paduan OAT,
 - c. Menghentikan pengobatan secara sepihak sebelum waktunya.
 - d. Gangguan penyerapan Obat.
3. Program Pengendalian TB, yaitu karena :
- a. Persediaan OAT yang kurang.
 - b. Kualitas OAT yang disediakan rendah (*Pharmaco-Vigillance*).

Mekanisme terjadinya resistensi :

Seorang pasien TB paru dengan kavitas yang berukuran sedang (diameter: 2,5 cm) biasanya mengandung basil TB $>10^8$, yang diantaranya sudah terdapat :

- 1 basil yang resisten terhadap rifampisin (R).
- 100 basil yang resisten terhadap INH (H).
- 100 basil yang resisten terhadap streptomisin (S).
- 100 basil yang resisten terhadap etambutol (E).
- 0 basil yang resisten terhadap H dan R.
- 0 basil yang resisten terhadap H dan R dan E.

Menurut Program Nasional, terdapat 9 kriteria pasien yang menjadi suspek TB-MDR yaitu:

- 1. Kasus TB kronik ;
- 2. Gagal pengobatan kategori 2 ;

3. Pasien dengan riwayat OAT baik lini pertama maupun lini kedua (fluorokuinolon, aminoglikosid misalnya kanamisin);
4. Gagal pengobatan kategori 1;
5. Pasien dengan BTA tetap positif setelah pengobatan sisipan;
6. Pasien kambuh
7. Pasien pengobatan ulang setelah lalai pengobatan (default);
8. Pasien TB dan petugas yang kontak erat dengan pasien TB resistan OAT;
9. Pasien ko-infeksi TB-HIV

2.1.4 Etiologi dan Faktor Risiko TB Paru

Tuberkulosis adalah penyakit menular langsung yang disebabkan oleh infeksi kuman (basil) *Mycobacterium tuberculosis*. Organisme ini termasuk ordo *Actinomycetales*, familia *Mycobacteriaceae* dan genus *Mycobacterium*. Genus *Mycobacterium* memiliki beberapa spesies diantaranya *Mycobacterium tuberculosis* yang menyebabkan infeksi pada manusia. Basil tuberkulosis berbentuk batang ramping lurus, tapi kadang-kadang agak melengkung, dengan ukuran panjang 2 μm -4 μm dan lebar 0,2 μm -0,5 μm . Organisme ini tidak bergerak, tidak membentuk spora, dan tidak berkapsul, bila diwarnai akan terlihat berbentuk manik-manik atau granuler.

Sebagian besar hasil tuberkulosis menyerang paru, tetapi dapat juga menyerang organ tubuh lain. *Mycobacterium tuberculosis* merupakan mikrobakteria tahan asam dan merupakan mikobakteria aero obligat dan mendapat energi dari oksidasi berbagai senyawa karbon sederhana. Dibutuhkan waktu 18 jam untuk menggandakan diri dan pertumbuhan pada media kultur biasanya dapat dilihat dalam waktu 6-8 minggu (Putra, 2010). Suhu optimal untuk tumbuh pada 37°C dan pH 6,4-7,0. Jika dipanaskan pada suhu 60°C akan mati dalam waktu 15-20 menit. Kuman ini sangat rentan terhadap sinar matahari dan radiasi sinar ultraviolet. Selnya terdiri dari rantai panjang glikolipid dan fosfolipid yang kaya akan mikolat (*Mycosida*) yang melindungi sel mikobakteria dari lisosom serta menahan pewarna *fuschin* setelah disiram dengan asam (basil tahan asam) (Herchline, 2013).

Mikobakteria cenderung lebih resisten terhadap faktor kimia daripada bakteri yang lain karena sifat hidrofobik permukaannya dan pertumbuhannya yang bergerombol. Mikobakteria ini kaya akan lipid, mencakup asam mikolat (asam lemak rantai-panjang C78-C90), lilin dan fosfatida. Dipeptida muramil (dari peptidoglikan) yang membentuk kompleks dengan asam mikolat dapat menyebabkan pembentukan granuloma; fosfolipid merangsang nekrosis kaseosa. Lipid dalam batas-batas tertentu bertanggung jawab terhadap sifat tahan-asam bakteri (Brooks, et al. 1996).

Faktor risiko TB dibagi menjadi faktor host dan faktor lingkungan :

1. Faktor host terdiri dari :
 - a. Kebiasaan dan paparan, seseorang yang merokok memiliki risiko yang lebih tinggi untuk terkena TB.
 - b. Status nutrisi, seseorang dengan berat badan kurang memiliki risiko yang lebih tinggi untuk terkena TB. Vitamin D juga memiliki peran penting dalam aktivasi makrofag dan membatasi pertumbuhan *Mycobacterium*. Penurunan kadar vitamin D dalam serum akan meningkatkan risiko terinfeksi TB.
 - c. Penyakit sistemik, pasien-pasien dengan penyakit-penyakit seperti keganasan, gagal ginjal, diabetes, ulkus peptikum memiliki risiko untuk terkena TB.
 - d. *Immunocompromised*, seseorang yang terkena HIV memiliki risiko untuk terkena TB primer ataupun reaktifasi TB. Selain itu, pengguna obat-obatan seperti kortikosteroid dan TNF-inhibitor juga memiliki risiko untuk terkena TB.
 - e. Usia, di Amerika dan negara berkembang lainnya, kasus TB lebih banyak terjadi pada orang tua daripada dewasa muda dan anak-anak (Horsburgh, 2009).
2. Faktor lingkungan
Orang yang tinggal serumah dengan seorang penderita TB akan berisiko untuk terkena TB. Selain itu orang yang tinggal di lingkungan yang banyak terjadi kasus TB juga memiliki risiko lebih tinggi untuk terkena TB. Selain

itu sosioekonomi juga berpengaruh terhadap risiko untuk terkena TB dimana sosioekonomi rendah memiliki risiko lebih tinggi untuk terkena TB (Horsburgh, 2009).

Pada anak, faktor risiko terjadinya infeksi TB antara lain adalah anak yang terpajan dengan orang dewasa dengan TB aktif (kontak TB positif), daerah endemis, kemiskinan, lingkungan yang tidak sehat (higiene dan sanitasi tidak baik), dan tempat penampungan umum (panti asuhan, penjara, atau panti perawatan lain), yang banyak terdapat pasien TB dewasa aktif. Sumber infeksi TB pada anak yang terpenting adalah pajanan terhadap orang dewasa yang infeksius, terutama dengan Basil Tahan Asam (BTA) positif. Berarti bayi dari seorang ibu dengan BTA sputum positif memiliki risiko tinggi terinfeksi TB. Semakin erat bayi tersebut dengan ibunya, semakin besar pula kemungkinan bayi tersebut terpajan percik renik (droplet nuclei) yang infeksius (Kartasasmita, 2009).

2.1.5 Klasifikasi Penyakit dan Tipe Pasien TB MDR

Klasifikasi Penyakit TB MDR (berdasarkan lokasi) :

- a. Paru
Apabila kelainan ada didalam parenkhim paru.
- b. Ekstra Paru
Apabila kelainan ada diluar parenkhim paru.

Bila dijumpai kelainan di Paru dan juga di luar paru maka pasien akan di registrasi sebagai pasien TB MDR dengan klasifikasi TB MDR Paru.

2.1.6 Diagnosis TB Paru

Penemuan penderita TB dilakukan secara pasif artinya penjarangan suspek penderita dilaksanakan pada mereka yang datang berkunjung ke unit pelayanan kesehatan. Penemuan secara pasif tersebut didukung dengan penyuluhan secara aktif, baik oleh petugas kesehatan maupun masyarakat untuk meningkatkan cakupan penemuan tersangka penderita. Cara ini biasa dikenal dengan sebutan *passive promotive case finding* (penemuan penderita secara pasif dengan promosi yang aktif) (Depkes, 2002).

Selain itu semua yang memiliki kontak dengan penderita TB paru BTA positif dengan gejala sama harus diperiksa dahaknya. Seorang petugas kesehatan diharapkan menemukan tersangka penderita sedini mungkin, mengingat tuberkulosis adalah penyakit menular yang dapat mengakibatkan kematian. Semua tersangka penderita harus diperiksa 3 spesimen dahak dalam waktu 2 hari berturut-turut yaitu sewaktu –pagi-sewaktu (SPS) (Depkes, 2002).

Diagnosis TB dapat ditegakkan berdasarkan gejala klinis, pemeriksaan fisis, pemeriksaan bakteriologis, radiologis dan pemeriksaan penunjang lainnya. Pada pemeriksaan fisis, kelainan paru pada umumnya terletak di daerah lobus superior terutama daerah apeks dengan segmen posterior, serta daerah apeks lobus inferior. Pada pemeriksaan fisis dapat ditemukan antara lain suara nafas bronkial, amforik, suara napas melemah, ronki basah, tanda-tanda penarikan paru, diafragma, dan mediastinum (PDPI, 2011). Pada TB paru yang lanjut dengan fibrosis yang luas sering ditemukan atrofi dan retraksi otot-otot interkostal. Bagian paru yang sakit jadi menciut dan menarik isi mediastinum atau paru lainnya (Amin dan Bahar, 2009). Salah satu penunjang diagnosis yaitu dengan cek darah lengkap dimana terjadi peningkatan leukosit ataupun laju endap darah.

2.2 Kadar Hemoglobin (Hb)

Kadar Hemoglobin ialah ukuran pigmen respiratorik dalam butiran-butiran darah merah (Costill, 1998). Jumlah Hemoglobin dalam darah normal adalah kira-kira 15 gram setiap 100 ml darah dan jumlah ini biasanya disebut “100 persen” (Evelyn, 2009). Batas normal nilai Hemoglobin untuk seseorang sukar ditentukan karena kadar Hemoglobin bervariasi diantara setiap suku bangsa. Namun WHO telah menetapkan batas kadar Hemoglobin normal berdasarkan umur dan jenis kelamin (WHO dalam Arisman, 2002).

Tabel 2.1 Batas Kadar Hemoglobin

Kelompok Umur	Batas Nilai Hemoglobin (gr/dl)
Anak 6 bulan – 6 tahun	11,0
Anak 6 tahun -14 tahun	12,0
Pria Dewasa	13,0
Ibu hamil	11,0
Wanita dewasa	12,0

Sumber : WHO dalam arisman 2002

2.2.1 Guna Hemoglobin (Hb)

Hemoglobin didalam darah membawa oksigen dari paru-paru ke seluruh jaringan tubuh dan mebawa kembali karbondioksida dari seluruh sel ke paru-paru untuk dikeluarkan dari tubuh. Mioglobin berperan sebagai reservoir oksigen : menerima,menyimpan dan melepas oksigen didalam sel-sel otot. Sebanyak kurang lebih 80% besi tubuh berada di dalam Hemoglobin (Sunita,2001).

Menurut Depkes RI ada pun guna Hemoglobin antara lain :

1. Mengatur pertukaran oksigen dengan karbondioksida di dalam jaringan-jaringan tubuh.
2. Mengambil oksigen dari paru-paru kemudian dibawa ke seluruh jaringan-jaringan tubuh untuk dipakai sebagai bahan bakar.
3. Membawa karbondioksida dari jaringan-jaringan tubuh sebagai hasil metabolisme ke paru-paru untuk dibuang, untuk mengetahui apakah seseorang itu kekurangan darah atau tidak, dapat diketahui dengan pengukuran kadar Hemoglobin. Penurunan kadar Hemoglobin dari normal berarti kekurangan darah yang disebut Hemoglobin rendah (Widayanti, 2008).

2.2.2 Faktor-Faktor Mempengaruhi Kadar Hemoglobin

Beberapa faktor- faktor yang mempengaruhi kadar Hemoglobin adalah :

1. Kecukupan Besi dalam Tubuh

Menurut Parakkasi, Besi dibutuhkan untuk produksi Hemoglobin, sehingga Hemoglobin rendah gizi akan menyebabkan terbentuknya sel darah merah yang lebih kecil dan kandungan Hemoglobin yang rendah. Besi juga merupakan mikronutrien essensial dalam memproduksi Hemoglobin yang berfungsi mengantar oksigen dari paru-paru ke jaringan tubuh, untuk dieksresikan ke dalam udara pernafasan, sitokrom, dan komponen lain pada sistem enzim pernafasan seperti sitokrom oksidase, katalase, dan peroksidase. Besi berperan dalam sintesis Hemoglobin dalam sel darah merah dan mioglobin dalam sel otot. Kandungan $\pm 0,004$ % berat tubuh (60-70%) terdapat dalam Hemoglobin yang disimpan sebagai ferritin di dalam hati, hemosiderin di dalam limpa dan sumsum tulang (Zarianis, 2006).

Kurang lebih 4% besi didalam tubuh berada sebagai mioglobin dan senyawa-senyawa besi sebagai enzim oksidatif seperti sitokrom dan flavoprotein. walaupun jumlahnya sangat kecil namun mempunyai peranan yang sangat penting. Mioglobin ikut dalam transportasi oksigen menerobos sel-sel membran masuk kedalam sel-sel oto. Sitokrom, flavoprotein, dan senyawa-senyawa mitokondria yang mengandung besi lainnya, memegang peranan penting dalam proses oksidasi menghasilkan Adenosin Tri Phosphat (ATP) yang merupakan molekul berenergi tinggi. Sehingga apabila tubuh mengalami Hemoglobin rendah gizi besi maka terjadi penurunan kemampuan bekerja. Pada anak sekolah berdampak pada peningkatan absen sekolah dan penurunan prestasi belajar (WHO dalam Zarianis, 2006).

Menurut Kartono J dan Soekatri , Kecukupan besi yang direkomendasikan adalah jumlah minimum besi yang berasal dari makanan yang dapat menyediakan cukup besi untuk setiap individu yang sehat pada 95% populasi, sehingga dapat terhindar kemungkinan Hemoglobin rendah kekurangan besi (Zarianis, 2006).

2. Metabolisme Besi dalam Tubuh

Menurut Wirakusumah, Besi yang terdapat di dalam tubuh orang dewasa sehat berjumlah lebih dari 4 gram. Besi tersebut berada di dalam sel-sel darah merah atau Hemoglobin (lebih dari 2,5 g), myoglobin (150 mg), phorpyrin cytochrome, hati, limpa sumsum tulang (>200-1500 mg). Ada dua bagian besi dalam tubuh, yaitu bagian fungsional yang di pakai untuk keperluan metabolik dan bagian yang merupakan cadangan. Hemoglobin, mioglobin, sitokrom, serta enzim hem dan nonhem adalah bentuk besi fungsional dan berjumlah antara 25-55 mg/kg berat badan. Sedangkan besi cadangan apabila dibutuhkan untuk fungsi-fungsi fisiologis dan jumlahnya 5-25 mg/kg berat badan. Ferritin dan hemosiderin adalah bentuk besi cadangan yang biasanya terdapat dalam hati, limpa dan sumsum tulang. Metabolisme besi dalam tubuh terdiri dari proses absorpsi, pengangkutan, pemanfaatan, penyimpanan dan pengeluaran (Zarianis,2006).

2.2.3. Hubungan Kadar Hemoglobin Dengan Tuberkulosis MDR

Nilai minimum kadar Hb adalah kurang dari 13,5 g/dL pada pria dewasa dan kurang dari 11,5 g/dL pada wanita dewasa, penurunan kadar Hb dibawah nilai normal didefenisikan sebagai Hemoglobin rendah. Hemoglobin rendah adalah fitur utama pada pasien dengan infeksi bakteri, terutama infeksi yang berlangsung lebih dari satu bulan, termasuk tuberkulosis paru di mana mekanisme yang tepat dari Hemoglobin rendah pada TB MDR tidak jelas diketahui.

Anemia pada TB yang diakibatkan supresi eritropoesis oleh mediator inflamasi merupakan patogenesis tersering dari anemia pada TB. Kondisi ini terjadi karena adanya disregulasi sistem imun terkait dengan respon sistemik terhadap kondisi penyakit yang diderita. Peningkatan sitokin proinflamasi seperti TNF- α , IL-6, IL-1 β serta Interferon- γ berpengaruh terhadap penurunan eritroid progenitor. Penurunan eritroid progenitor ini menghambat diferensiasi dan proliferasi eritrosit secara langsung.

Anemia yang disebabkan oleh infeksi kronik seperti TB mempunyai karakteristik yaitu terganggunya homeostasis zat besi dengan adanya peningkatan ambilan dan retensi zat besi dalam sel RES. Zat besi merupakan faktor

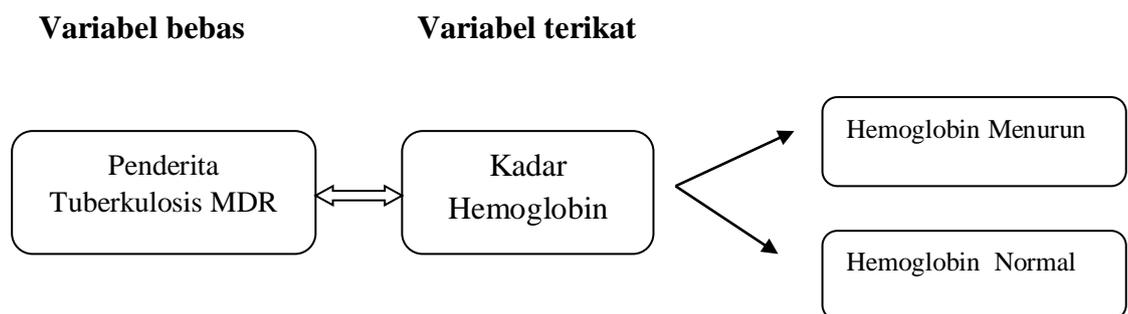
pertumbuhan terpenting untuk *Mycobacterium tuberculosis*. Retensi besi pada sistem retikuloendotelial merupakan salah satu mekanisme pertahanan tubuh. Terganggunya hemostatis zat besi menyebabkan terjadinya pengalihan zat besi dari sirkulasi ke tempat penyimpanan sistem retikuloendotelial dan diikuti terbatasnya persediaan zat besi untuk sel eritroid progenitor. Hal ini menyebabkan terbatasnya proses pembentukan eritrosit.

Hemoglobin rendah penyakit kronis disebabkan oleh adanya penyakit kronis (jangka panjang) yang mempengaruhi produksi dan umur sel darah merah. Gangguan ginjal, peradangan, diabetes, TBC, dan HIV dapat menyebabkan Hemoglobin rendah penyakit kronis. Pengobatan dapat dilakukan dengan mengobati penyakit kronis sehingga Hemoglobin rendah dapat teratasi (Proverawati 2011).

2.2.4. Metode pemeriksaan kadar Hemoglobin

- Penentuan HB metode Sahli
- Penentuan HB metode fotometrik
- Penentuan HB metode cyanmeth
- Penentuan HB metode flowcytometer

2.2.5 Kerangka Konsep



Gambar 2.1 Kerangka Konsep

2.2.6 Defenisi Operasional

1. Tuberkulosis (TB) adalah penyakit yang disebabkan oleh bakteri yang menyebar dari orang ke orang melalui udara. TB biasanya mempengaruhi paru-paru, tetapi juga dapat mempengaruhi bagian lain dari tubuh, seperti otak, ginjal, atau tulang belakang. Tuberkulosis Multi Drug Resistant (TB MDR) disebabkan oleh organisme yang tahan terhadap isoniazid dan rifampisin. Kedua obat ini merupakan dua obat TB yang paling ampuh dan selalu digunakan untuk mengobati semua orang dengan penyakit TB.
2. Hemoglobin adalah protein yang hadir kaya zat besi dalam sel darah merah vertebrata. Besi ini yang mengandung pigmen hemoglobin disebut 'hematin' dan bagian protein disebut 'globin'. Fungsi utama hemoglobin adalah mengangkut oksigen dari paru-paru ke jaringan tubuh, sehingga memberikan energi untuk reaksi kimia dalam sel-sel hidup sedangkan kadar Hemoglobin adalah ukuran pigmen respiratorik dalam butiran-butiran darah merah (eritrosit)

BAB 3

METODE PENELITIAN

3.1 Jenis Penelitian

Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian deskriptif analitik bertujuan untuk mengetahui gambaran kadar Hemoglobin dengan pasien TB MDR di RSUP Haji Adam Malik Medan.

3.2 Lokasi dan Waktu Penelitian

3.2.1 Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian dilakukan di RSUP Haji Adam Malik yang dilakukan di laboratorium patologi klinik RSUP Haji Adam Malik.

3.2.2 Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada bulan Juni 2019 (selama 2 minggu)

3.3 Populasi dan Sampel Penelitian

3.3.1 Populasi Penelitian

Populasi penelitian adalah semua penderita Tuberkulosis MDR yang menjalani pengobatan di RSUP Haji Adam Malik

3.3.2 Sampel Penelitian

Sampel penelitian adalah penderita Tuberkulosis MDR yang menjalani pengobatan di RSUP Haji Adam Malik dengan diperhitungkan jumlah sampel sebanyak 50 pasien penderita Tuberkulosis MDR dimana penelitian berlangsung selama dua minggu di RSUP Haji Adam Malik.

3.4 Jenis Pengumpulan Data

Pada penelitian ini menggunakan data primer dan data sekunder, dimana sebagai data primer nya adalah data yang didapat secara langsung dengan melakukan pemeriksaan kadar Hemoglobin pada pasien Tuberkulosis MDR yang menjalani pengobatan di RSUP Haji Adam Malik, sedangkan data sekunder

meliputi data umur, jenis kelamin dan pekerjaan penderita TB MDR yang diambil dari rekam medis RSUP Haji Adam Malik Medan.

3.5 Alat dan Bahan

3.5.1 Alat

Alat yang digunakan adalah spuit atau vacutainer, kapas alkohol, toumiquet, plester, tabung reaksi, rak tabung dan hematologi analyzer

3.5.2 Bahan

Bahan yang digunakan adalah darah EDTA pada pasien Tuberkulosis MDR yang menjalani pengobatan di RSUP Haji Adam Malik.

3.6 Metode Pemeriksaan

Metode pemeriksaan yang digunakan adalah berdasarkan metode flowcytometer.

3.7 Prinsip Kerja

Pengukuran dan penyerapan sinar akibat interaksi sinar yang mempunyai panjang gelombang tertentu dengan larutan atau sampel yang dilewatinya. Alat ini bekerja berdasarkan prinsip flow cytometer. Flow cytometri adalah metode pengukuran(=metri) jumlah dan sifat-sifat sel (=cyto) yang dibungkus oleh aliran cairan (=flow) melalui celah sempit Ribuan sel dialirkan melalui celah tersebut sedemikian rupa sehingga sel dapat lewat satu per satu, kemudian dilakukan penghitungan jumlah sel dan ukurannya. Alat ini juga dapat memberikan informasi intraseluler, termasuk inti sel.

Prinsip impedansi listrik berdasarkan pada variasi impedansi yang dihasilkan oleh sel-sel darah di dalam mikroaperture (celah chamber mikro) yang mana sampel darah yang diencerkan dengan elktrolit diluents / sys DII akan melalui mikroaperture yang dipasang dua elektroda pada dua sisinya (sisi sekum dan konstan) yang masing-masing arus listrik berjalan secara continue makan akan terjadi peningkatan resistensi listrik (impedansi) pada kedua elektroda sesuai dengan volume sel (ukuran sel) yang melewati impulst / voltage yang dihasilkan

oleh amplifier circuit ditingkatkan dan dianalisa oleh elektronik system lalu Hemoglobin diukur dengan melisiskan Red Blood Cells (REC) dengan sys. LYSE membentuk metHemoglobin, cyanmetHemoglobin dan diukur secara spektrofotometri pada panjang gelombang 550 nm pada chamber. Hasil yang didapat diprintout pada printer berupa nilai lain grafik sel.

Prinsip light scattering adalah metode dimana sel dalam suatu aliran melewati celah dimana berkas cahaya difokuskan ke situ (sensing area). Apabila cahaya tersebut mengenai sel, diletakkan pada sudut-sudut tertentu akan menangkap berkas-berkas sinar sesudah melewati sel itu.

3.8 Prosedur Kerja

3.8.1 Cara pengambilan darah vena

1. Persiapkan alat-alat yang diperlukan : spuit, kapas alkohol 70% tourniquet, plester dan tabung. Untuk pemelihan spuit, pilihlah ukuran/volume sesuai dengan jumlah sampel yang akan diambil, pilih ukuran jarum yang sesuai dan pastikan jarum terpasang dengan erat.
2. Lakukan pendekatan pasien dengan tenang dan ramah, usahakan pasien nyaman mungkin.
3. Identifikasi pasien dengan benar sesuai dengan data di lembar permintaan.
4. Verifikasi keadaan pasien, misalnya puasa atau konsumsi obat. Catat bila pasien minum obat tertentu, tidak puasa dan sebagainya.
5. Minta pasien meluruskan lenganya, pilih lengan yang banyak melakukan aktivitas.
6. Minta pasien mengepalkan tangan.
7. Pasang tourniquet (tali pembendung) kira-kira 10 cm di atas lipat siku.
8. Pilih bagian vena *median cubital* atau *cephalic*. Lakukan perabaan (palpasi) untuk memastikan posisi vena, vena teraba seperti sebuah pipa kecil, elastis dan memiliki dinding sel.
9. Jika vena tidak teraba, lakukan pengurutan dari arah pergelangan ke siku, atau kompres hangat selama 5 menit daerah lengan.

10. Bersihkan kulit pada bagian yang akan diambil dengan kapas alkohol 70% dan biarkan kering. Kulit yang sudah dibersihkan jangan dipegang lagi.
11. Tusuk bagian vena dengan posisi lubang jarum menghadap ke atas. Jika jarum telah masuk kedalam vena, akan terlihat darah masuk ke dalam semprit (dinamakan *flash*). Usahakan sekali tusuk kena, lalu tourniquet dilepas.
12. Setelah volume darah dianggap cukup, minta pasien membuka kepalan tangannya. Volume darah yang diambil kira-kira 3 kali jumlah serum atau plasma yang di perlukan untuk pemeriksaan.
13. Letakkan kapas di tempat suntikan lalu segera lepaskan/tarik jarum. Tekan kapas beberapa Asaat lalu plester selama kira-kira 15 menit. (Dedy Arianda,2013).

3.8.3 Cara Kerja alat

Cara otomatis

1. Masukkan sampel ke dalam rak
2. Tunggu lampu indikator berwarna hijau
3. Letakkan pada Rack tray, mesin akan melakukan pemeriksaan sendiri

Cara manual

1. Tekan tombol warna abu-abu pada alat untuk mengganti mode analisa ke mode manual.
2. Klik gambar rak tabung biru pada tampilan bawah layar monitor, pilih whole blood untuk sampel dengan volume minimal 1 ml atau pilih *low WBC* untuk sampel leukosit rendah dan hasil diff tidak keluar atau pilih pre-dilution untuk sampel dengan volume minimal <math><160\ \mu\text{l}</math>, klik ok.
3. Klik tombol gambar rak tabung hitam pada tampilan bawah monitor, pilih cap open jika tabung sampel dibuka (Volume sampel minimal 300 μl) jika tabung sampel ditutup jangan dicentang (volume sampel minimal 1 ml), klik ok.
4. Homogenkan sampel.

5. Letakkan sampel pada tube holder.
6. Tekan tombol start.
7. Lihat hasil pada explorer.

3.9 Analisa Data

Umumnya Data yang diperoleh dianalisis melalui tahapan pengolahan data yang mencakup kegiatan :

1. *Editing* dimana data yang sudah dikumpulkan dilakukan pengecekan kembali untuk menghindari kesalahan atau kemungkinan adanya data yang belum terisi.
2. *Coding* dimana data yang dikategorikan diberikan skor tertentu sesuai dengan kriteria yang ada.
3. *Tabulating* dimana data dikelompokkan sesuai dengan sifat yang dimiliki dan dipindahkan dalam suatu tabel.
4. *Entry* data dimana data dimasukkan dalam satu program
5. *Cleaning* dimana sebelum dianalisis data dilakukan pengecekan dan perbaikan terhadap data yang sudah masuk.

Tetapi dalam penelitian ini yang dilakukan sampai dengan tahap tabulating data dan data yang diperoleh ini akan disajikan dalam bentuk tabel kemudian dianalisis dengan menggunakan rumus perhitungan persentase sebagai berikut (Sibagariang dkk, 2010)

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

4.1 Nilai Normal

a. Hemoglobin (Hb)

Nilai normal : Pria dewasa : 13.5-16.0 gram/dL

Wanita dewasa: 12-14 gram/dL, Wanita hamil 10-15 gram/dL.

Anak-anak : 11-16 gram/dL

Batita : 9-15 gram/dL

Bayi : 10-17 gram/dL

Neonatus : 14-27 gram/dL.

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 HASIL

Penelitian ini dilakukan pada bulan Juni 2019 pada pasien Tuberkulosis MDR yang berobat di RSUP Haji Adam Malik Medan yang berjumlah 50 orang dan pemeriksaan kadar Hemoglobin dilakukan di laboratorium patologi klinik RSUP Haji Adam Malik Medan. Gambaran kadar Hemoglobin pada penderita Tuberkulosis MDR dijelaskan pada tabel berikut ini.

Tabel 4.1 Gambaran Kadar Hemoglobin Pada Penderita Tuberkulosis MDR Yang Berobat di RSUP Haji Adam Malik Medan

N O	NAMA (UMUR)	JENIS		PEKERJAAN	KADAR HB (g/dl)	KET
		KELAM IN	UMUR (TAHUN)			
1	JL	L	36	PNS	8,4	Menurun
2	PT	P	23	IRT	8,8	Menurun
3	ST	P	24	IRT	12,2	Normal
4	RA	L	28	WIRASWASTA	14,4	Normal
5	MN	P	28	PEDAGANG	10,2	Menurun
6	RK	P	31	IRT	14	Normal
7	AS	L	31	PNS	15,2	Normal
8	ASS	L	32	PNS	7,4	Menurun
9	PM	L	33	POLISI	9,4	Menurun
10	DS	L	34	WIRASWASTA	8,8	Menurun
11	KMZ	L	36	PETANI	8,8	Menurun
12	SP	L	40	WIRASWASTA	15,8	Normal
13	SW	L	42	PEDAGANG	10,2	Menurun
14	JS	P	45	PNS	11,2	Menurun
15	AB	L	45	GURU	14,2	Normal
16	JT	L	48	WIRASWASTA	15,4	Normal
17	YS	L	52	POLISI	16,6	Normal
18	PSCL	L	52	WIRASWASTA	16,4	Normal
19	SN	P	52	IRT	13,8	Normal
20	BIS	P	52	WIRASWASTA	10,6	Menurun
21	MR	P	54	IRT	13,2	Normal
22	MTS	L	28	PEDAGANG	15,8	Normal

23	RA	L	58	PENSIUN	15,2	Normal
24	KA	P	40	PNS	8,8	Menurun
25	SLM	L	58	WIRASWASTA	7,5	Menurun
26	SYL	L	60	PENSIUN	12,8	Menurun
27	NGH	L	55	WIRASWASTA	15,4	Normal
28	RM	L	61	PENSIUN	16,5	Normal
29	TM	L	63	WIRASWASTA	12,3	Menurun
30	PH	P	63	PENSIUN	14,3	Normal
31	ST	P	63	WIRASWASTA	12,4	Normal
32	AG	P	24	WIRASWASTA	11,4	Menurun
33	NT	L	32	PNS	14,8	Normal
34	CS	L	44	PETANI	11,2	Menurun
35	DT	P	35	PEDAGANG	11,4	Menurun
36	AN	L	27	WIRASWASTA	14,6	Normal
37	BP	P	43	PEDAGANG	12,6	Normal
38	UJ	P	36	GURU	11,4	Menurun
39	NS	L	38	PNS	10,6	Menurun
40	AK	P	52	WIRASWASTA	11,4	Menurun
41	NUP	P	48	PETANI	10,8	Menurun
42	AMS	P	22	WIRASWASTA	13,2	Normal
43	NN	P	39	SUPIR	10,8	Menurun
44	BL	L	25	PEDAGANG	9,8	Menurun
45	LM	P	46	WIRASWASTA	10,6	Menurun
46	KDR	L	60	PENSIUN	8,8	Menurun
47	ONS	L	45	PNS	11,2	Menurun
48	PKS	P	35	PEDAGANG	13,2	Normal
49	URS	L	28	WIRASWASTA	14,8	Normal
50	YHS	P	44	PETANI	10,4	Menurun

Tabel 4.2 Gambaran Interpretasi Hasil Pemeriksaan Kadar Hemoglobin Pada Penderita Tuberkulosis MDR Yang Berobat di RSUP Haji Adam Malik Medan

No	Gambaran Kadar Hemoglobin	frekuensi	persentase (%)
1.	Normal	23	46
2.	Menurun	27	54
Total		50	100

Berdasarkan tabel 4.2 diatas dapat diketahui bahwa gambaran hasil pemeriksaan kadar Hemoglobin pada penderita Tuberkulosis MDR yang berobat di RSUP Haji Adam Malik Medan menunjukkan bahwa dari 50 penderita Tuberkulosis MDR kadar Hemoglobin yang mempunyai nilai normal sebanyak 23 orang (46 %) dan kadar Hemoglobin yang menurun sebanyak 27 orang (54 %).

Tabel 4.3. Gambaran interpretasi hasil pemeriksaan kadar Hemoglobin pada penderita Tuberkulosis MDR yang berobat di RSUP Haji Adam Malik Medan berdasarkan umur

No	Umur (tahun)	frekuensi	persentase (%)
1.	22 - 28	10	20
2.	29 - 35	8	16
3.	36 - 42	8	16
4.	43 - 49	9	18
5.	50 - 56	7	14
6.	57 - 63	8	16
Total		50	100

Berdasarkan data diatas, kadar Hemoglobin pada penderita Tuberkulosis MDR yang berobat di RSUP Haji Adam Malik Medan berdasarkan umur diperoleh paling banyak terjadi pada saat umur 22 sampai 28 tahun sebanyak 10 orang (20%) dan yang paling sedikit adalah pasien dengan umur 50 sampai dengan 56 tahun sebanyak 7 orang (14%)

Tabel 4.4. Gambaran interpretasi hasil pemeriksaan kadar Hemoglobin pada penderita Tuberkulosis MDR yang berobat di RSUP Haji Adam Malik Medan berdasarkan jenis kelamin.

No	Jenis Kelamin	frekuensi	persentase (%)
1.	Pria	28	56
2.	Wanita	22	44
Total		50	100

Berdasarkan data diatas, kadar Hemoglobin pada penderita Tuberkulosis MDR yang berobat di RSUP Haji Adam Malik Medan berdasarkan jenis kelamin laki laki adalah sebanyak 28 orang (56%) dan wanita sebanyak 22 orang (44%)

Tabel 4.5. Gambaran interpretasi hasil pemeriksaan kadar Hemoglobin pada penderita Tuberkulosis MDR yang berobat di RSUP Haji Adam Malik Medan berdasarkan pekerjaan

No	Pekerjaan	frekuensi	persentase (%)
1.	PNS	12	24
2.	Wiraswasta	17	34
3.	IRT	5	10
4.	Pedagang	7	14
5.	Petani	4	8
6.	Pensiun	5	10
	Total	50	100

Berdasarkan data diatas, kadar Hemoglobin pada penderita Tuberkulosis MDR yang berobat di RSUP Haji Adam Malik Medan berdasarkan pekerjaannya yang paling banyak adalah wiraswasta sebanyak 17 orang (34%) dan yang paling sedikit adalah petani sebanyak 4 orang (8%)

4.2 PEMBAHASAN

Penelitian ini dilakukan pada pasien Tuberkulosis MDR yang berobat di RSUP Haji dam Malik Medan yang berjumlah 50 orang dan pemeriksaan kadar Hemoglobin dilakukan di laboratorium patologi klinik RSUP Haji Adam Malik Medan.

Berdasarkan distribusi sampel diketahui bahwa gambaran hasil pemeriksaan kadar Hemoglobin pada penderita Tuberkulosis MDR yang berobat di RSUP Haji Adam Malik Medan dari 50 penderita Tuberkulosis MDR menunjukkan interpretasi hasil kadar Hemoglobin yang mempunyai nilai normal sebanyak 23 orang (46 %) dan kadar Hemoglobin yang menurun sebanyak 27 orang (54 %) hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Gafar 2017 dari 30 responden didapat hasil 21 orang (70%) memiliki kadar Hemoglobin

menurun. Rendahnya kadar Hemoglobin pada penderita Tuberkulosis paru tersebut disebabkan karena keadaan malnutrisi atau kekurangan kalori, vitamin, zat besi yang mempengaruhi daya tahan tubuh penderita. Orang dengan Tuberkulosis paru aktif sering kekurangan gizi dan mengalami defisiensi makronutrien serta penurunan berat badan dan penurunan nafsu makan. Selain itu, akibat pemakaian Obat Anti Tuberkulosis yang mengakibatkan terjadinya anemia pada penderita. Hal ini sejalan dengan pendapat Widoyono (2008), bahwa dalam pemakaian obat-obatan anti Tuberkulosis tidak jarang ditemukan efek samping yang mempersulit sasaran pengobatan. Obat Anti Tuberkulosis (OAT) ini dapat menimbulkan banyak efek samping kelainan hematologis diantaranya adalah anemia, trombositosis, trombositopenia, leukositosis, leukopenia dan eosinofilia

Distribusi sampel berdasarkan kelompok umur yang terbanyak diperoleh pada saat umur 22 sampai 28 tahun sebanyak 10 orang (20%) dan yang paling sedikit adalah pasien dengan umur 50 sampai dengan 56 tahun sebanyak 7 orang (14%) Hal ini sejalan dengan penelitian Sadewo, 2016 bahwa insiden penyakit TB paling tinggi terjadi pada usia dewasa muda dan awal masa remaja atau rentang usia 15-24 tahun. Risiko untuk mendapatkan TB paru dapat dikatakan seperti halnya kurva terbalik, yakni tinggi ketika awal kelahiran, menurun ketika di atas dua tahun hingga dewasa, karena memiliki daya tahan yang baik terhadap infeksi TB paru. Puncaknya tentu pada usia dewasa muda dan menurun kembali ketika seseorang menjelang usia tua.(Sadewo 2016)

Distribusi sampel berdasarkan kelompok jenis kelamin yang terbanyak adalah pada laki laki sebanyak 28 orang (56%) dan wanita sebanyak 22 orang (44%) hal ini sejalan dengan penelitian dari Sadewo (2016), yang dilakukan dari tahun 2010 sampai dengan 2012 dari 692 pasien Tuberkulosis paru dijumpai 462 orang pasien laki-laki dan 230 orang pasien perempuan hal ini dikaitkan karena perempuan dikaitkan dengan beberapa teori, diantaranya karena adanya perbedaan dalam prevalensi infeksi, tingkat perkembangan dari infeksi penyakit, tidak terdeteksinya pelaporan untuk perempuan, atau perbedaan dalam akses terhadap layanan kesehatan dimana perempuan lebih patuh dalam keteraturan pengobatan selain itu laki-laki dilaporkan lebih sering mengonsumsi rokok dan alkohol

dimana selain memengaruhi tingkat imunitas, juga dapat memengaruhi angka kejadian progresifitas kuman TB menjadi aktif.

Distribusi sampel berdasarkan pekerjaannya yang paling banyak adalah wiraswasta sebanyak 17 orang (34%) dan yang paling sedikit adalah petani sebanyak 4 orang (8%) hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh ayurti 2016 pada 30 sampel penelitian dijumpai 11 sampel (36,7%) yang pekerjaan wiraswasta. Hal ini disebabkan karena Pekerjaan umumnya lebih banyak dilihat dari keterpaparan khusus dari tingkat atau derajat keterpaparan tersebut serta besarnya risiko menurut sifat pekerjaan, lingkungan kerja dan sifat sosio ekonomi karyawan pada pekerjaan tertentu.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan tentang kadar Hemoglobin pada penderita Tuberkulosis MDR yang berobat di RSUP Haji Adam Malik Medan , maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Hasil pemeriksaan kadar Hemoglobin pada penderita Tuberkulosis MDR yang berobat di RSUP Haji Adam Malik Medan menunjukkan bahwa dari 50 penderita Tuberkulosis MDR kadar Hemoglobin yang mempunyai nilai normal sebanyak 23 orang (46 %) dan kadar Hemoglobin yang menurun sebanyak 27 orang (54 %).
2. Hasil pemeriksaan kadar Hemoglobin pada penderita Tuberkulosis MDR yang berobat di RSUP Haji Adam Malik Medan berdasarkan umur diperoleh paling banyak terjadi pada saat umur 22 sampai 28 tahun sebanyak 10 orang (20%) dan yang paling sedikit adalah pasien dengan umur 50 sampai dengan 56 tahun sebanyak 7 orang (14%).
3. Hasil pemeriksaan kadar Hemoglobin pada penderita Tuberkulosis MDR yang berobat di RSUP Haji Adam Malik Medan berdasarkan jenis kelamin laki laki adalah sebanyak 28 orang (56%) dan wanita sebanyak 22 orang (44%).
4. Hasil pemeriksaan kadar Hemoglobin pada penderita Tuberkulosis MDR yang berobat di RSUP Haji Adam Malik Medan berdasarkan pekerjaan yang paling banyak adalah wiraswasta sebanyak 17 orang (34%) dan yang paling sedikit adalah petani sebanyak 4 orang (8%)

5.2 SARAN

Berdasarkan kesimpulan yang telah diuraikan diatas maka dapat diberikan saran sebagai berikut:

1. Hasil penelitian ini dapat digunakan sebagai tambahan informasi pengetahuan khususnya mengenai kadar Hemoglobin pada penderita Tuberkulosis MDR sehingga dapat menjadi bahan pertimbangan bagi pengobatan Tuberkulosis MDR dalam pencegahan anemia
2. Perlu dilakukan konseling nutrisi serta evaluasi status gizi secara rutin agar tercapainya status gizi yang lebih baik kepada pasien Tuberkulosis MDR
3. Disarankan bagi penderita Tuberkulosis MDR agar dapat melaksanakan pemeriksaan Hemoglobin secara rutin

DAFTAR PUSTAKA

- Almatsier, S. 2001. *Prinsip Dasar Ilmu Gizi*, Jakarta : PT.Gramedia Pustaka Utama
- Amin, Z, Bahar, A. 2009. *Buku Ajar Ilmu penyakit Dalam Jilid III. Ed 5*. Jakarta : FKUI; 2230-2239.
- Baratawidjaja, G.K., dan Rengganis, I. (2010). *Imunologi Dasar*. Jakarta: Balai Penerbit FKUI. Halaman 529-530
- Brooks, et al. 1996. *Mikrobiologi Kedokteran Jawetz, Melnick and Adelberg*. Jakarta; EGC: 302-304.
- Chan-Yeung M, Noertjojo K, Chan S. L, Tam C. M, 2002. *Sex differences in tuberculosis in Hongkong, The International Journal of Tuberculosis and Lung Disease*, Volume 6, Number 1, January 2002, pp. 11-18.
- Dedy Arianda . 2014. *Buku Saku Analis Kesehatan Revisi Ke-4*. Bekasi: Analis Muslim Publisher
- DepkesRI, 2002. *Pedoman Nasional Penanggulangan Tuberculosis*. Departemen Kesehatan Republik Indonesia. Cetakan 8
- Dinkes Kota Tanjungbalai. 2016. *Profil Kesehatan Kota Tanjungbalai Tahun 2015*. Dinkes Kota Tanjungbalai.
- Dinas Kesehatan Provinsi Sumatera Utara (Dinkes Provsu), 2015. <http://diskes.sumutprov.go.id/> (15 Maret 2019)
- Evelyn CP, 2009. *Anatomi dan Fisiologi untuk Paramedis*. Jakarta. Gramedia
- Gafar N, 2017 *Gambaran Kadar Hemoglobin Darah Pada Penderita Tb Paru di Puskesmas Poasia Kota Kendari*, KTI, Poltekkes Kendari, 2017
- Guyton A.C. and J.E. Hall 2007. *Buku Ajar Fisiologi Kedokteran. Edisi 9*. Jakarta: EGC. 74,76, 80-81, 244, 248, 606,636,1070,1340.
- Herchline,T.E., 2013. Tuberculosis. Available from: <http://medicine.medscape.com/article/230802-overview>[Accesed 14 Maret 2019].
- Horsburgh, C.R., 2009. *Epidemiology of Tuberculosis*. Available from: www.uptodate.com [Accesed 14 Maret 2019].

- Kartasasmita, Cissy .B., 2009. *Epidemiologi Tuberkulosis. Sari Pediatri* : 11 (2) ; 124-125.
- Linda Masniari, ZS Priyanti, Aditama TY. 2007. *Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Kesembuhan Pasien TB Paru*. *Jurnal Respir Indo*; 27:176-183
- Nasution SD. 2015. *Malnutrisi dan Anemia Pada Penderita Tuberkulosis Paru*. *Jurnal Majority* Volume 4. Nomor 8.
- Nurul Husna. 2016. *Hubungan jenis kelamin dan status gizi dengan anemia pada pasien tuberkulosis paru di pelayanan tuberkulosis terpadu rsudza Banda Aceh*. ETD Unsyiah Fakultas Kedokteran Univeritas Syah Kuala. Banda Aceh.
- Perhimpunan Dokter Paru Indonesia (PDPI), 2011. *Tuberkulosis: Pedoman Diagnosis dan Penatalaksanaan di Indonesia*. Indah Offset Citra Grafika. Jakarta
- Proverawati, A dan Wati, E K. 2011. *Ilmu Gizi untuk Perawat dan Gizi Kesehatan*. YuliaMedika. Yogyakarta.
- Putra, A.K. 2010. *Kejadian Tuberkulosis Pada Anggota Keluarga Yang Tinggal Serumah dengan Penderita TB Paru BTA Positif*. Fakultas Kedokteran USU/RSUP.H.Adam Malik. Medan.
- Sadewo SW, Salam A, Rialita A. 2016. *Gambaran Status Anemia Pada Pasien Tuberkulosis paru di Unit Pengobatan Penyakit Paru-Paru Provinsi Kalimantan Barat Tahun 2010-2012*. *Jurnal Cerebellum*. Volume 2. Nomor 3. Agustus
- Sarah fadlaini. 2016. *Pengaruh anemia terhadap kegagalan konversi sputum pada penderita tuberkulosis paru kasus baru yang menjalani pengobatan fase intensif di instalasi ptt rsudza banda aceh*. ETD Unsyiah Fakultas Kedokteran Univeritas Syah Kuala. Banda Aceh. 2016.
- Sherwood, L. 2012. *Fisiologi Manusia dari Sel ke Sistem*. Edisi 6. Jakarta : EGC.h. 708-710.
- Sibagariang. 2010. *Buku Saku Metodologi Penelitian Untuk Mahasiswa Diploma Kesehatan*. Jakarta: CV.Trans Info Media
- Sutedjo,AY. 2006. *Mengenal Penyakit Melalui Pemeriksaan Laboratorium*, Yogyakarta: Amara Books.
- Tripathi, K. D. 2005. *Antimicrobial drugs: general consideration Essential of medical pharmacology Fifth edition*. Jaypee: Brothers Medical Publishers

WHO. 2015. *Guidelines for surveillance of drug resistance in tuberculosis*. Edisi ke-5. WHO Library Cataloguing-in-Publication Data. Switzerland.

Zarianis, 2006, *Efek Suplementasi Besi-Vitamin C dan Vitamin C terhadap Kadar Hemoglobin Anak Sekolah Dasar yang Anemia di Kecamatan Sayung Kabupaten Demak*. Tesis. Pascasarjana Universitas Diponegoro