

**GAMBARAN INDEKS ERITROSIT PADA PENDERITA TUBERCULOSIS
PEMAKAI OBAT ANTI TUBERCULOSIS (OAT) DI PUSKESMAS WILAYAH
SAMARINDA**

KARYA TULIS ILMIAH

Disusun oleh :

M. RAMADHAN HERU SAPUTRA

NIM: 14.1366. 598.03



**PROGRAM STUDI D-III ANALIS KESEHATAN
SEKOLAH TINGGI ILMU KESEHATAN WIYATA HUSADA
SAMARINDA
2018**

SAMARINDA

**GAMBARAN INDEKS ERITROSIT PADA PENDERITA TUBERCULOSIS
PEMAKAI OBAT ANTI TUBERCULOSIS (OAT) DI PUSKESMAS WILAYAH
SAMARINDA**

KARYA TULIS ILMIAH

Untuk Memenuhi Sebagai Persyaratan Mencapai Derajat Diploma Analis Kesehatan
(Amd, AK) Pada Program Studi D-III Analis Kesehatan Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan
Wiyata Husada Samarinda

Disusun Oleh:

M. RAMADHAN HERU SAPUTRA

NIM: 14.1366. 598.03



LEMBAR PENGESAHAN

**GAMBARAN INDEKS ERITROSIT PADA PENDERITA TUBERCULOSIS PEMAKAI
OBAT ANTI TUBERCULOSIS (OAT) DI PUSKESMAS WILAYAH SAMARINDA**


KARYA TULIS ILMIAH

Disusun Oleh:


M. RAMADHAN HERU SAPUTRA
NIM:14.1366.598.03

Telah Di Pertahankan Dalam Ujian
Pada tanggal 18 Januari 2018


Penguji I


Berliana, SKM, M.Si
NIK. 196202101989012004

Penguji II

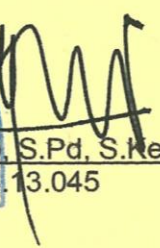

Kamil, SKM, M.Si
NIK. 197508151994031002

Penguji III

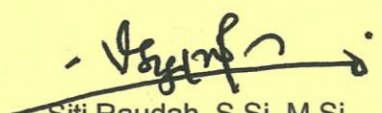

Siti Raudah, S.Si, M.Si
NIK. 1130728510012

Mengesahkan,
Ketua STIKES Wiyata Husada Samarinda




Ns. Edy Mulyono, S.Pd, S.Kep, M.Kep
NIK. 1130727413.045

Mengetahui,
Ketua Program Studi DIII Analis Kesehatan


Siti Raudah, S.Si, M.Si
NIK. 1130728510012

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

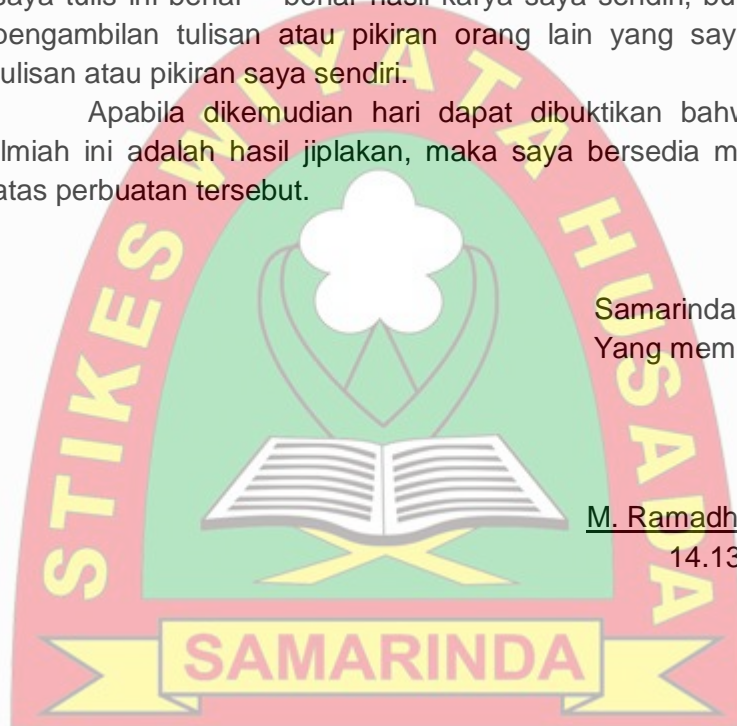
Nama : M. Ramadhan Heru Saputra
NIM : 14.1366.598.03
Program Studi : DIII – Analisis Kesehatan STIKES Wiyata
Husada Samarinda
Judul Karya Tulis Ilmiah : Gambaran Indeks Eritrosit Pada Penderita Tuberculosis Pemakai Obat Anti Tuberculosis (OAT) di Puskesmas Sempaja Samarinda

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa Karya Tulis Ilmiah yang saya tulis ini benar – benar hasil karya saya sendiri, bukan merupakan pengambilan tulisan atau pikiran orang lain yang saya akui sebagai tulisan atau pikiran saya sendiri.

Apabila dikemudian hari dapat dibuktikan bahwa Karya Tulis Ilmiah ini adalah hasil jiplakan, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Samarinda, 8 Januari 2018
Yang membuat pernyataan,

M. Ramadhan Heru Saputra
14.1366.598.03



KATA PENGANTAR

Puji dan syukur saya panjatkan kehadirat Allah SWT, berkat Rahmat dan BimbinganNya saya dapat menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah dengan judul “Gambaran Indeks Eritrosit Pada Penderita Tuberculosis Pemakai Obat Anti Tuberculosis (OAT) diPuskemas Sempaja Samarinda” ini Dapat diselesaikan tepat pada waktunya. Proposal ini disusun sebagai persyaratan mencapai derajat Diploma III Analis Kesehatan.

Bersamaan ini perkenankanlah saya mengucapkan terimah kasih yang sebesar-besarnya dengan hati yang tulus kepada :

1. Bapak H. Mujito Hadi, MM selaku Ketua Yayasan Wiyata Husada Samarinda.
2. Bapak Edi Mulyono, Ns., S.Pd., S.Kep., M.Kep, selaku Ketua STIKES Wiyata Husada Samarinda.
3. Ibu Siti Raudah, S.Si, M.Si selaku Ketua Prodi Program Studi D-III Analis Kesehatan STIKES Wiyata Husada Samarinda dan selaku Pembimbing II. Terima kasih atas masukan, bimbingan, waktu dan semua ilmu yang telah diberikan dan juga dedikasinya terhadap ilmu Analis Kesehatan.
4. Bapak Kamil, SKM. M. Si selaku pembimbing I. Terima kasih atas bimbingan, masukan, waktu yang diberikan dan terlibat dalam penyusunan Karya Tulis Ilmiah ini.
5. Ibu Berliana, SKM, M. Si selaku Penguji Karya Tulis Ilmiah. Terima kasih atas semua masukan, bimbingan dan waktu yang telah diberikan.
6. Seluruh Dosen dan Staff STIKES Wiyata Husada Samarinda yang telah membantu dan memotivasi.
7. Kepada Bapak Ns. Amin Huda Nurarif S.kep, Bapak Ns. Bayu Prasetyo S.kep dan Bapak Zaenal Adi Susanto, S.T yang telah membantu dan membimbing hingga Karya Tulis Ilmiah saya dapat terselesaikan.
8. Kepada Kedua Orang Tua Bapak Teguh Joko I.S dan Ibu saya Sulistyani yang telah memberikan Doa, dukungan, waktu, cinta dan kasih sayang kepada saya sehingga saya dapat menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah ini.
9. Ibu Megawati, Amd. Ak, Ibu Irma, dan Kakak Titik yang telah membantu selama penelitian di Laboratorium Puskesmas Lempake Samarinda.
10. Keluarga tercinta yang telah memberikan bantuan berupa moral maupun materi.

11. Buat sahabat saya Dhaesty Putri Purnama, Khaman Hidayat, Dewi Hanifa, Aditya Rahmatul Junaidi Syahrial Faisal Riza dan teman – teman saya yang selalu mendukung, membantu dan memberikan semangat kepada saya, dan semua pihak yang telah membantu penyelesaian Karya Tulis Ilmiah ini.

Mohon maaf atas segala kesalahan dan ketidaksopanan yang mungkin telah saya perbuat. Semoga Allah SWT senantiasa memudahkan setiap langkah – langkah kita menuju kebaikan dan selalu menganugerahkan kasih sayang-Nya untuk kita semua. Amin.

Samarinda, Januari 2018



ABSTRAK

Gambaran Indeks Eritrosit Pada Penderita Tuberkulosis Pemakai Obat Anti Tuberkulosis (OAT)

Muhammad Ramadhan Heru Saputra¹. Kamil². Siti Raudah³

Latar Belakang: Tuberkulosis merupakan salah satu penyakit kronis yang menyebabkan anemia. Anemia adalah suatu kondisi medis dimana jumlah sel darah merah atau hemoglobin kurang dari normal. Indeks eritrosit digunakan secara luas dalam mengklasifikasikan anemia atau sebagai penunjang dalam membedakan berbagai macam anemia. Indeks eritrosit terdiri dari volume sel rerata (MCV atau *mean corpuscular volume*), hemoglobin sel rerata (MCH atau *mean corpuscular hemoglobin*), dan konsentrasi hemoglobin sel rerata (MCHC atau *mean corpuscular hemoglobin concentration*).

Tujuan: Untuk mengetahui gambaran hasil indeks eritrosit pada penderita tuberkulosis pemakai obat anti tuberkulosis (OAT).

Metode: Teknik pengambilan sampel yang digunakan adalah *total sampling*, dengan jumlah responden 20 orang dari penderita tuberkulosis pemakai obat anti tuberkulosis, pemeriksaan dilakukan pada bulan Oktober sampai dengan bulan Desember 2017 di Laboratorium Puskesmas Sempaja Samarinda dan Puskesmas Lempake Samarinda.

Hasil: Diperoleh hasil Normositik Normokrom 8 orang, Mikrositik Normokrom 5 orang dan Mikrositik Hipokrom 7 orang.

Kesimpulan: Pemeriksaan hemoglobin didapatkan hasil 55% responden normal dan 45% responden tidak normal. Pada pemeriksaan MCV 55% normal dan 45% tidak normal. Pada pemeriksaan MCH 50% normal dan 50% tidak normal. Pada pemeriksaan MCHC 70% responden normal dan 30% responden tidak normal. Hasil pemeriksaan tuberkulosis 2 bulan pengobatan menunjukkan hasil 10 orang, 4 bulan pengobatan menunjukkan hasil dan 6 bulan pengobatan menunjukkan hasil 4 orang.

Kata Kunci: Indeks Eritrosit, Obat Tuberkulosis, Tuberkulosis Paru

¹Mahasiswa AnalisKesehatanStikesWiyataHusadaSamarinda

²Dosen AnalisKesehatanStikesWiyataHusadaSamarinda

³Dosen AnalisKesehatanStikesWiyataHusadaSamarinda

ABSTRACT

Description of Erythrocyte Index on Tuberculosis Patients of Anti Tuberculosis Drugs (ATD) User

Muhammad Ramadhan Heru Saputra¹. Kamil². Siti Raudah³

Background: Tuberculosis is one of the chronic diseases that cause anemia. Anemia is a medical condition in which the number of red blood cells or hemoglobin is less than normal. The erythrocyte index is widely used in classifying anemia or as a support for differentiating various anemias. The erythrocyte index consists of mean cell volume (MCV or mean corpuscular volume), mean cell hemoglobin (MCH or mean corpuscular hemoglobin), and mean cell hemoglobin concentration (MCHC or mean corpuscular hemoglobin concentration).

Objective: To know the description of erythrocyte index results on tuberculosis patients of anti tuberculosis drugs user (ATD).

Method: The sampling technique used was total sampling, with the number of respondents 20 people from tuberculosis patients using anti tuberculosis drug, the examination was done on October until December 2017 at the Laboratory of Sempaja Public Health Center Samarinda and Lempake Public Health Center Samarinda.

Result: The results were Normocytic Normochrome of 10 people, Microcytic Normokrom of 4 people and Microcytic Hypochrome of 6 people.

Conclusion: Hemoglobin examination showed 55% of normal respondents and 45% of respondents were not normal. At normal 55% MCV screening and 45% abnormal. At normal 50% MCH examination and 50% abnormal. At MCHC examination 70% of normal respondents and 30% of respondents are not normal. Results of tuberculosis examination 2 months of treatment showed the results of 10 people, 4 months of treatment showed results and 6 months of treatment showed the results of 4 people.

Keywords: Erythrocyte Index, Tuberculosis Drugs, Pulmonary Tuberculosis

1Student of Health Analyst at STIKES Wiyata Husada Samarinda

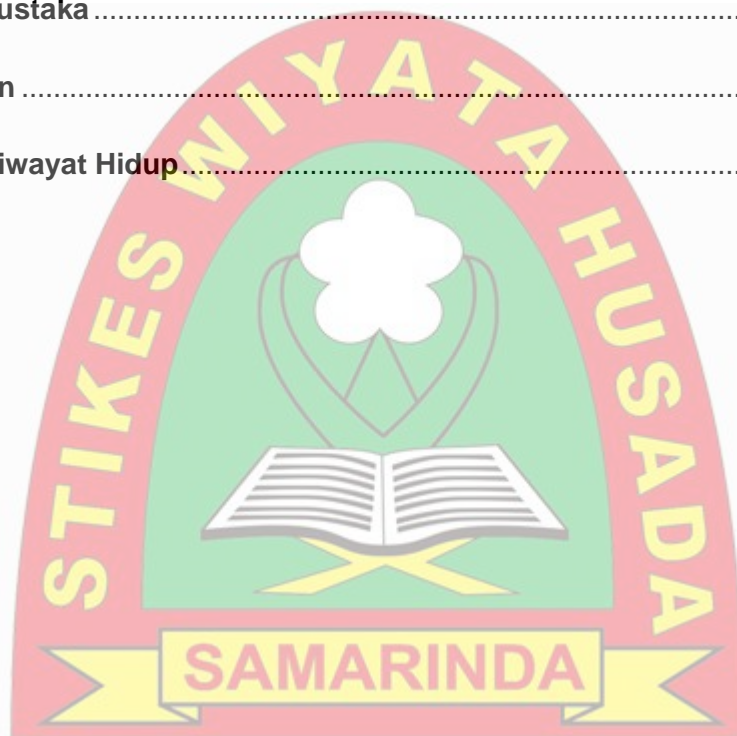
2Lecturer of Health Analyst at STIKES Wiyata Husada Samarinda

3Lecturer of Health Analyst at STIKES Wiyata Husada Samarinda

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
LEMBAR SURAT PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN	iii
KATA PENGANTAR	iv
ABSTRAK	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
DAFTAR SINGKATAN	xiii
BAB I PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	4
C. Tujuan Penelitian	5
D. Manfaat Bagi Penelitian	5
E. Penelitian Terkait	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
A. Tuberculosis	7
B. Darah	21
C. Hemoglobin	21
D. Anemia	22
E. Anemia dan Tuberculosis	24
F. Indeks Eritrosit	25
G. Indeks eritrosit dan Anemia	26
H. Kerangka Teori	28
I. Kerangka Konsep	29
BAB III METODELOGI PENELITIAN	
A. Jenis dan Rancangan Penelitian	30
B. Lokasi dan Waktu Penelitian	30
C. Populasi dan sampel penelitian	30
D. Variabel Penelitian	30
E. Definisi Operasional	31

F. Prosedur pemeriksaan indeks eritrosit.....	32
G. Alur Penelitian.....	34
H. Teknik Analisis Data.....	34
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	
A. Hasil Penelitian	35
B. Pembahasan.....	38
BAB V PENUTUP	
A. Kesimpulan.....	44
B. Saran.....	45
Daftar Pustaka	46
Lampiran	48
Daftar Riwayat Hidup.....	52



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Pengelompokan OAT.....	15
Tabel 2.2 Dosis untuk panduan OAT KDT kategori -1	17
Tabel 2.3 Dosis untuk paduan OAT KDT Kategori -2.....	18
Tabel 2.4 Rekomendasi dosis OAT untuk orang dewasa	20
Tabel 3.1 Definisi Operasional	31
Tabel 4.1 Hasil pemeriksaan nilai hemoglobin dan indeks eritrosit.....	35
Tabel 4.2 Hasil pemeriksaan pengobatan	36
Tabel 4.3 Hasil pemeriksaan Hb, MCV, MCH, dan MCHC	36



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Kerangka Teori.....	28
Gambar 2.2 Kerangka Konsep.....	29
Gambar 3.1 Alur Penelitian	34
Gambar 4.1 Grafik Persentase Lama Pengobatan	37
Gambar 4.2 Grafik Persentase Berdasarkan Nilai Indeks Eritrosit	37



DAFTAR LAMPIRAN

Nomor	Judul Tabel	Halaman
Lampiran 1.	Hasil Penelitian	48
Lampiran 2.	Alat dan Bahan Penelitian	49
Lampiran 3.	Foto Dokumentasi Penelitian	51



DAFTAR SINGKATAN

BTA	:	Basil Tahan Asam
DOTS	:	<i>Directly Observed Treatment Short-course</i>
Fl	:	Femtoliter
Hb	:	Hemoglobin
IUATLD	:	<i>International Union Against To Lung Disease</i>
MCV	:	Mean Corpuscular Volume
MCH	:	Mean Corpuscular Hemoglobin
MCHC	:	Mean Corpuscular Hemoglobin Concentration
OAT	:	Obat Anti Tuberkulosis
Pg	:	Pikogram
TBC	:	Tuberkulosis
WHO	:	<i>World Health Organization</i>



BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Tuberkulosis (TBC) adalah penyakit infeksi akibat kuman *Mycobacterium tuberculosis* yang bersifat sistemik (menyeluruh) sehingga dapat mengenai hampir seluruh organ tubuh, dengan lokasi terbanyak di paru-paru yang biasanya merupakan lokasi pertama kali terjadi. Penyakit TBC merupakan penyakit kronis (menahun) yang telah lama dikenal oleh masyarakat luas dan ditakuti, karena menular. Namun demikian TBC dapat disembuhkan dengan memakan obat anti TB dengan benar yaitu teratur sesuai petunjuk dokter atau petugas kesehatan lainnya (Depkes RI, 2003).

Penyakit tuberkulosis (TB) paru sampai saat ini masih menjadi masalah kesehatan masyarakat. Perhitungan organisasi kesehatan dunia *World Health Organization* (WHO) menunjukkan sepertiga penduduk dunia telah terinfeksi kuman TB dengan sekitar 9 juta kasus baru tuberkulosis setiap tahun. Kematian yang disebabkan oleh penyakit tuberkulosis sekitar 1,6 juta per tahun (Depkes RI, 2003).

Tuberkulosis dapat menimbulkan kelainan hematologi, baik sel-sel hematopoiesis maupun komponen plasma. Kelainan-kelainan tersebut sangat bervariasi dan kompleks. Kelainan-kelainan hematologis ini dapat merupakan bukti yang berharga sebagai petanda diagnosis, petunjuk adanya komplikasi atau merupakan komplikasi obat-obatan anti tuberkulosis.

Obat-obatan yang digunakan dalam pengobatan tuberkulosis terdiri dari beberapa kombinasi diantaranya yaitu streptomisin, rimpisin, isoniazid, etambutol, dan pirazinamid. Obat anti Tuberkulosis (OAT) jenis isoniazid menghambat pemakaian vitamin B6 jaringan dan akan memperbesar ekskresi vitamin B6 (Departemen Farmakologi UNSRI, 2004). Vitamin B6 atau piridoksin berfungsi dalam metabolisme, sintesis protein dan pembentukan sel-sel darah merah. Vitamin B6 (piridoksal fosfat) dapat menyebabkan defisiensi vitamin B6 dalam tubuh. Defisiensi B6 dapat mengganggu proses sintesis hemoglobin yang menyebabkan anemia mikrositik-hipokromik. Obat anti tuberkulosis ini masih menimbulkan dampak negatif bagi pasien, diantaranya dampak hemoragik yaitu dapat menyebabkan anemia (Joyce L. Kee, 1996).

Tuberkulosis merupakan salah satu penyakit kronis yang menyebabkan anemia. Anemia adalah suatu kondisi medis dimana jumlah sel darah merah atau hemoglobin kurang dari normal. Anemia secara fungsional didefinisikan sebagai penurunan massa eritrosit dengan akibat oksigenasi jaringan tidak dapat terpenuhi. Anemia pada tuberkulosis dapat disebabkan karena ketidakcukupan gizi dan anemia penyakit kronis yang terjadi karena depresi eritropoiesis dan menurunnya sensitivitas terhadap eritropoietin, depresi produksi eritropoietin, pemendekan masa hidup eritrosit dan gangguan metabolisme besi yang terjadi karena adanya pengikatan zat besi oleh laktoferin yang dihasilkan granulosit akibat inflamasi, kemudian terjadi sekuestrasi zat besi di limpa. (Evatt *et al.*, 1992)

Indeks eritrosit digunakan secara luas dalam mengklasifikasikan anemia atau sebagai penunjang dalam membedakan berbagai macam anemia. Indeks eritrosit terdiri dari volume sel rerata (MCV atau *mean corpuscular volume*), hemoglobin sel rerata (MCH atau *mean corpuscular hemoglobin*), dan konsentrasi hemoglobin sel rerata (MCHC atau *mean corpuscular hemoglobin concentration*). Indeks eritrosit disebut sebagai nilai sel darah merah absolut. Angka-angka absolut dapat dihitung menggunakan metode otomatis secara simultan dengan angka-angka perhitungan dengan pengecualian hematokrit, yang juga merupakan angka pada instrumen otomatis. (Sacher, 2004)

Ukuran (MCV) dan kandungan hemoglobin (MCHC) di setiap sel merupakan hal penting dalam mengevaluasi anemia dan kelainan hematologik lain. Ukuran sel dapat digambarkan sebagai normositik dengan MCV normal, mikrositik apabila MCV lebih kecil daripada normal dan makrositik dengan MCV yang lebih besar daripada normal. Derajat hemoglobinisasi sel dapat diperkirakan dengan mengukur MCH dan dapat digambarkan sebagai hemoglobin rerata normal (normokromik) atau hemoglobin rerata kurang dari pada normal (hipokromik) (Sacher, 2004).

Tuberkulosis (TB) masih menjadi masalah kesehatan yang cukup besar di dunia. Prevalensi kasus TB ini seperti yang telah dicatat oleh WHO pada tahun 2009 mencapai 14 juta, dengan insidensi mencapai 9,4 juta orang. Saat ini yang menjadi masalah besar adalah pasien dengan TB dapat menginfeksi dengan HIV dan telah banyak berkembang TB menjadi resisten

terhadap pengobatan yang diberikan yang disebut dengan TB multidrug-resistant (TB-MDR).

Tuberkulosis adalah penyakit yang disebabkan oleh infeksi *Mycobacterium tuberculosis complex*. Pasien dapat dikatakan suspek TB jika terdapat gejala atau tanda TB yang meliputi batuk produktif lebih dari 2 minggu dan disertai dengan gejala pernapasan (sesak napas, nyeri dada, hemoptisis) dan/atau gejala tambahan meliputi tidak nafsu makan, penurunan berat badan, keringat malam, dan mudah lelah). Sedangkan yang dimaksud dengan kasus TB pasti adalah pasien TB dengan ditemukan *Mycobacterium tuberculosis complex* yang diidentifikasi dari spesimen klinik (jaringan, cairan tubuh, usap tenggorok, dll) dan kultur. Pada negara dengan keterbatasan kapasitas laboratorium dalam mengidentifikasi M. Tuberculosis maka kasus TB paru dapat ditegakkan apabila ditemukan satu atau lebih dahak BTA positif. Definisi lainnya yang dapat digunakan untuk mengidentifikasi kasus TB adalah seorang pasien yang setelah dilakukan pemeriksaan penunjang untuk TB sehingga didiagnosis TB oleh dokter maupun petugas kesehatan dan diobati dengan panduan dan lama pengobatan yang lengkap. (Perhimpunan Dokter Paru Indonesia, 2011)

Pengobatan TB terbagi menjadi 2 fase yaitu fase intensif dan fase lanjutan. Pada umumnya lama pengobatan adalah 6-8 bulan. Obat lini pertama adalah Isoniazid (H), Rifampisin (R), Pirazinamid (Z), Etambutol (E), dan Streptomisin (S). Sedangkan obat lini kedua adalah kanamisin, kapreomisin, amikasin, kuinolon, sikloserin, etionamid, para-amino salisilat (PAS). Obat lini kedua hanya digunakan untuk kasus resisten obat, terutama TB *multidrug resistant* (MDR). Beberapa obat seperti kapreomisin, sikloserin, etionamid dan PAS belum tersedia di pasaran Indonesia tetapi sudah digunakan pada pusat pengobatan TB-MDR.

Berdasarkan penelitian Romidana pada Tahun 2016 sebelumnya tentang "Gambaran Jumlah Leukosit pada penderita Tuberkulosis Paru di RSUD AW. Sjahranie Samarinda tahun 2016 hasil pemeriksaan yang telah dilakukan didapatkan hasil jumlah Leukosit terendah 3.100 Sel/mm^3 dan tertinggi 17.430 Sel/mm^3 dengan nilai normal dewasa $5.000-10.000 \text{ Sel/mm}^3$.

Pada jurnal kesehatan Bakti Tunas Husada pada Tahun 2015 tentang "Gambaran Indeks Eritrosit Pada Penderita Tuberkulosis Paru Di Puskesmas Cineam dan Karangnunggal kabupaten Tasikmalaya"

menunjukkan hasil hipokrom normositik 10%, hipokrom mikrositik 20%, hiperkrom makrositik 10% normokrom makrositik 5% , normokrom normositik 55%.

Pada jurnal kesehatan Universitas Muhammadiyah Semarang pada Tahun 2014 tentang “Gambaran Nilai Indeks Eritrosit Pada Penderita TB Paru dengan BTA Positif menunjukkan hasil penelitian menunjukkan sebanyak 32 penderita TB Paru BTA Positif, nilai MCV yang kurang dari normal 53% (mikrositik), MCV yang normal 44% (normositik), MCV yang lebih dari normal 3% (makrositik), MCH kurang dari normal 28% (hipokrom), MCH normal 72% (normokrom), MCHC kurang dari normal 12%, MCHC normal 66% dan MCHC lebih dari normal 22%.

Berdasarkan penelitian Kevin pada tahun 2017 sebelumnya tentang “ Gambaran Indeks Eritrosit pada penderita Tuberkulosis Paru Positif di RSUD Abdul Wahab Sjahranie tahun 2017 hasil pemeriksaan yang telah dilakukan didapatkan hasil indeks eritrosit pada pasien tuberkulosis paru positif nilai MCV kurang dari normal 40%, MCV normal 60%, MCH kurang dari normal 73%, MCH normal 27%, MCHC kurang dari normal 37%, MCHC normal 63%.

Pada penelitian Sakinah *et. al*, tentang “ Gambaran Jumlah Leukosit Pada Penderita Tuberkulosis (TB Paru) Yang Menjalani Tahap Pengobatan Awal di RSUD dr. Soekardjo Kota Tasikmalaya Tahun 2016”, hasil penelitian diperoleh pada tahap pengobatan awal 0-2 bulan dari 30 sampel, jumlah leukosit yang meningkat sebanyak 21 orang (70%) dan jumlah leukosit yang normal sebanyak 9 orang (30%).

Berdasarkan hal diatas, maka penulis ingin meneliti tentang “Gambaran Indeks Eritrosit Pada Penderita Tuberculosis Pemakai Obat Anti Tuberculosis (OAT) di Puskesmas Sempaja Samarinda ”.

B. Rumusan Masalah

Bagaimana “Gambaran Indeks Eritrosit Pada Penderita Tuberculosis Pemakai Obat Anti Tuberculosis (OAT) di Puskesmas Samarinda”.

C. Tujuan Penelitian

1. Tujuan umum

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui Gambaran Hasil Pemeriksaan Indeks Eritrosit Pada Penderita Tuberculosis Pemakai Obat

Anti Tuberculosis (OAT) Di Puskesmas Sempaja Samarinda dan Puskesmas Lempake Samarinda.

2. Tujuan khusus
 - a. Mengetahui nilai Hemoglobin pada penderita tuberculosis
 - b. Mengetahui nilai MCV pada penderita tuberculosis
 - c. Mengetahui nilai MCH pada penderita tuberculosis
 - d. Mengetahui nilai MCHC pada penderita tuberculosis

D. Manfaat Penelitian

1. Bagi Masyarakat

Memberikan informasi pada masyarakat tentang pentingnya pemeriksaan indeks Eritrosit TB Paru.

2. Bagi Akademik

Manfaat bagi Akademik dapat menjadi bahan referensi bagi pembaca lain yang akan melakukan penelitian yang sama dibidang Hematologi dan memberikan tambahan perbendaharaan karya tulis ilmiah.

E. Penelitian Terkait

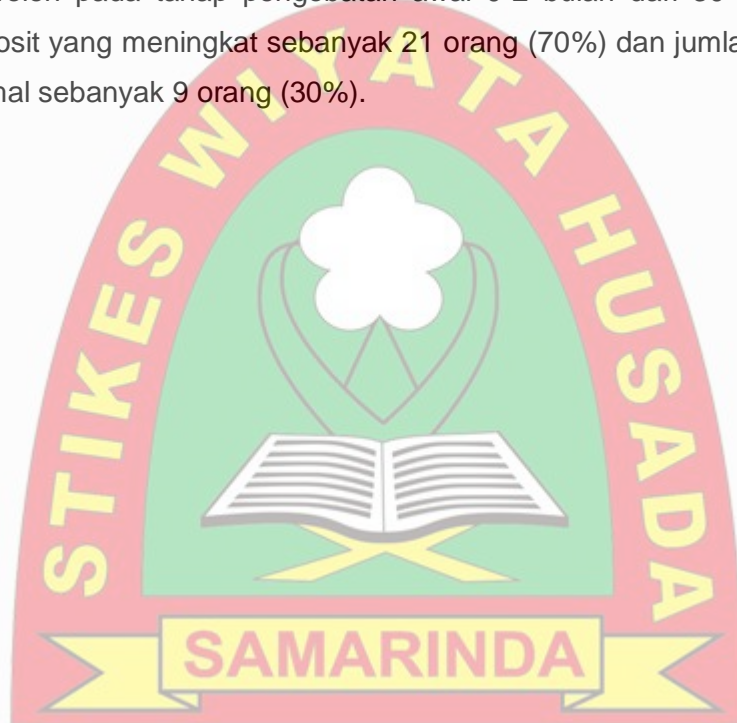
Berdasarkan penelitian Romidana pada Tahun 2016 sebelumnya tentang “Gambaran Jumlah Leukosit pada penderita Tuberkulosis Paru di RSUD AW. Sjahranie Samarinda tahun 2016 hasil pemeriksaan yang telah dilakukan didapatkan hasil jumlah Leukosit terendah 3.100 Sel/mm³ dan tertinggi 17.430 Sel/mm³ dengan nilai normal dewasa 5.000-10.000 Sel/mm³.

Pada jurnal kesehatan Bakti Tunas Husada Tahun 2015 tentang “Gambaran Indeks Eritrosit Pada Penderita Tuberkulosis Paru Di Puskesmas Cineam dan Karangnunggal kabupaten Tasikmalaya” menunjukkan hasil hipokrom normositik 10%, hipokrom mikrositik 20%, hiperkrom makrositik 10% normokrom makrositik 5% , normokrom normositik 55%.

Pada jurnal kesehatan Universitas Muhammadiyah Semarang Tahun 2014 tentang “Gambaran Nilai Indeks Eritrosit Pada Penderita TB Paru dengan BTA Positif menunjukkan hasil penelitian menunjukkan sebanyak 32 penderita TB Paru BTA Positif, nilai MCV yang kurang dari normal 53% (mikrositik), MCV yang normal 44% (normositik), MCV yang lebih dari normal 3% (makrositik), MCH kurang dari normal 28% (hipokrom), MCH normal 72% (normokrom), MCHC kurang dari normal 12%, MCHC normal 66% dan MCHC lebih dari normal 22%.

Berdasarkan penelitian Kevin pada tahun 2017 sebelumnya tentang “ Gambaran Indeks Eritrosit pada penderita Tuberkulosis Paru Positif di RSUD Abdul Wahab Sjahranie tahun 2017 hasil pemeriksaan yang telah dilakukan didapatkan hasil indeks eritrosit pada pasien tuberculosi paru positif nilai MCV kurang dari normal 40%, MCV normal 60%, MCH kurang dari normal 73%, MCH normal 27%, MCHC kurang dari normal 37%, MCHC normal 63%.

Pada penelitian Sakinah *et. al*, tentang “ Gambaran Jumlah Leukosit Pada Penderita Tuberkulosis (TB Paru) Yang Menjalani Tahap Pengobatan Awal di RSUD dr. Soekardjo Kota Tasikmalaya Tahun 2016”, hasil penelitian diperoleh pada tahap pengobatan awal 0-2 bulan dari 30 sampel, jumlah leukosit yang meningkat sebanyak 21 orang (70%) dan jumlah leukosit yang normal sebanyak 9 orang (30%).



BAB II TINJAUAN PUSTAKA

A. Tuberculosis

1. Pengertian Tuberculosis

Tuberculosis paru adalah suatu penyakit granulomatosa kronis menular yang disebabkan oleh *Mycobacterium tuberculosis*. Penyakit ini biasanya mengenai paru, tetapi mungkin menyerang semua organ atau jaringan tubuh. Biasanya bagian tengah granuloma tubercular mengalami nekrosis perkijuan (Robbins, 2007).

Kuman ini berbentuk batang dengan ukuran panjang 1-4 μm dan tebal 0,3-0,6 μm , mempunyai sifat khusus yaitu tahan terhadap asam pada pewarnaan. Oleh karena itu disebut pula Basil Tahan Asam (BTA). Kuman TBC cepat mati dengan sinar matahari langsung, tetapi dapat hidup beberapa jam di tempat yang gelap dan lembab. Dalam jaringan tubuh kuman ini dapat *dormant* (tertidur lama, selama beberapa tahun), dan akan muncul kembali bilamana kondisi tubuh menurun (Bahar, 2001).

Tuberculosis adalah penyakit menular langsung yang disebabkan oleh bakteri tuberculosis (*Mycobacterium tuberculosis*). Sebagian besar bakteri tuberculosis menyerang paru, tetapi dapat juga mengenai organ tubuh lainnya. Penyebab penyakit tuberculosis adalah bakteri *Mycobacterium tuberculosis*. Bakteri tersebut mempunyai ukuran 0,5-4 mikron x 0,3-0,6 mikron dengan bentuk batang tipis, lurus atau agak bengkok, berglanula atau tidak memiliki selubung, tetapi mempunyai lapisan luar tebal yang terdiri dari lipoid. Bakteri ini biasa bertahan terhadap pencucian warna dengan asam dan alkohol, sehingga disebut dengan basil tahan asam (BTA) bertahan juga dalam keadaan kering dan dingin. Bakteri tuberculosis mati pada pemanasan 100°C selama 5-10 menit atau pada pemanasan 60°C selama 30 menit (Depkes RI, 2013 ; Widoyono, 2011).

2. *Mycobacterium Tuberculosis*

Bakteri *Mycobacterium tuberculosis* berbentuk batang dan bersifat tahan asam sehingga dikenal juga sebagai Basil Tahan Asam (BTA). Tuberculosis (TBC) merupakan suatu penyakit yang menjadi perhatian dunia karena mudah ditularkan. Penularan penyakit TBC melalui

perantaraan ludah atau dahak penderita yang mengandung bakteri *M. tuberculosis*. Pada waktu penderita batuk, butir-butir air ludah beterbangan di udara kemudian terhisap oleh orang yang sehat dan masuk ke dalam parunya. Hal tersebut merupakan salah satu penyebab penyakit tuberculosis paru mudah tersebar (Guyton dan Hall 1997).

3. Tanda dan Gejala Penyakit Tuberculosis Paru

Gejala utama Tuberculosis Paru menurut Crofton (2002) adalah batuk lebih dari 4 minggu, dengan atau tanpa sputum, malaise, gejala flu, demam derajat rendah, anorexia, berkeringatan pada malam hari, nyeri dada, anemia dan batuk darah. Pasien dengan Tuberculosis Paru menampakkan gejala klinis antara lain tahap asimtomatis, gejala Tuberculosis Paru yang khas, kemudian stagnasi dan regresi, eksaserbasi yang memburuk, gejala yang berulang dan menjadi kronik. Pada pemeriksaan fisik dapat ditemukan tanda-tanda antara lain tanda-tanda infiltrat (redup, ronki basa, bronchial), tanda-tanda penarikan paru dan mediastinum, secret disaluran nafas dan ronik, suara nafas amforik karena adanya kavitasi yang berhubungan langsung dengan bronkus.

Gejala-gejala yang ditimbulkan oleh penyakit TBC dapat dibedakan menjadi dua yaitu gejala umum dan gejala khusus.

a) Gejala Umum

Gejala umum atau sistemik yang dijumpai pada semua kasus TBC adalah batuk berdahak terus menerus selama lebih dari tiga minggu dan terkadang disertai dengan darah. Gejala lain yang sering ditemukan adalah demam yang tidak terlalu tinggi dalam waktu lama. Demam biasanya terjadi pada malam hari dan disertai keringat dingin, penurunan nafsu makan yang akan diikuti dengan penurunan berat badan, rasa kurang enak badan (*malaise*), sesak nafas dan dada terasa nyeri. Gejala utama pada tersangka tuberkulosis adalah:

- 1) Batuk berdahak lebih dari tiga minggu
- 2) Batuk berdarah
- 3) Sesak nafas
- 4) Nyeri dada
- 5) Berkeringat pada malam hari dan penurunan berat badan.

b) Gejala Khusus

Gejala khusus yang ditimbulkan oleh infeksi *Mycobacterium tuberculosis* sangat tergantung pada jenis organ tubuh yang diserang. Untuk mengetahui tentang penderita tuberculosis dengan baik harus dikenali tanda dan gejalanya. Seseorang ditetapkan sebagai tersangka penderita tuberculosis paru apabila ditemukan gejala klinis utama pada dirinya.

c) Gejala Klinis

1) Gejala Respiratorik

Yaitu gejala apabila organ yang terkenanya adalah paru, meliputi : batuk lebih dari 2 minggu, batuk darah, sesak nafas dan nyeri dada.

2) Gejala Sistemik

Meliputi demam, malaise, keringat malam dan berat badan menurun.

4. Penyebab Penyakit Tuberculosis Paru

Mikrobakteri adalah organisme berbentuk batang langsing yang tahan asam (yaitu mengandung banyak lemak kompleks dan mudah mengikat pewarnaan Ziehl-Neelsen [karbol fuchsine] dan kemudian sulit didekolorisasi). *Mycobacterium tuberculosis hominis* merupakan penyebab sebagian besar kasus tuberculosis, reservoir infeksi biasanya ditemukan pada manusia dengan penyakit paru aktif. Penularan biasanya langsung, melalui inhalasi organisme di udara dalam aerosol yang dihasilkan oleh ekspektorasi atau oleh pejection ke sekresi pasien yang tercemar. Tuberculosis orofaring dan usus yang berjangkit melalui susu yang tercemar oleh *M. bovis* adalah aerob obligat yang pertumbuhannya terhambat oleh pH kurang dari 6,5 dan oleh asam lemak meningkat. (Robbins, 2007).

5. Beberapa Pengaruh Penyebab Penyakit Tuberculosis Paru

Beberapa pengaruh penyebab penyakit Tuberculosis Paru ini meliputi:

- a) Lingkungan yang tidak higienis.

Tuberculosis Paru menyebar dengan cepat pada tempat tinggal yang kurang ventilasi, sempit dan sesak, karenanya angka penularan tinggi terjadi di lingkungan yang penuh sesak kumuh.

- b) Kurangnya akses ke perawatan medis

Kondisi ini membuat penderita tidak mendapatkan tindakan medis yang cukup sehingga memperburuk penyebaran.

- c) Turunnya kekebalan tubuh

Jika sistem kekebalan tubuh bekerja dengan baik, maka sel darah putih akan menjadi benteng pelindung dari bakteri *Mycobacterium tuberculosis*. Tetapi jika sistem imunnya berkurang, maka kuman akan lebih mudah masuk ke dalam tubuh.

- d) Kontak dengan penderita Tuberculosis Paru lainnya.

Jika hidup dengan penderita Tuberculosis Paru aktif yang tidak mendapatkan pengobatan akan membuat resiko tertular semakin tinggi, baik di lingkungan keluarga ataupun rekan kerja.

- e) Jenis kelamin dan usia

Umumnya jenis kelamin laki-laki dan orang dewasa lebih berisiko terkena Tuberculosis Paru.

- f) Alkohol dan penyalahgunaan obat-obatan

Konsumsi alkohol dan obat-obatan bisa memperlemah sistem kekebalan tubuh sehingga lebih mudah terinfeksi.

- g) Diet yang terlalu ketat.

Jika seseorang melakukan diet dengan ketat, maka ia tidak mendapatkan asupan nutrisi yang cukup serta kurangnya konsumsi kalori yang membuatnya berisiko tinggi terkena Tuberculosis Paru

- h) Tinggal atau bekerja di lingkungan fasilitas perawatan Tuberculosis paru (petugas kesehatan).

Kelompok ini berisiko tertular Tuberculosis Paru sebab melakukan kontak secara langsung dengan penderita, karenanya gunakan masker dan sering mencuci tangan untuk mengurangi risiko tertular (Robbins, 2007).

6. Penularan Penyakit Tuberculosis Paru

Penyakit Tuberculosis Paru biasanya menular melalui udara yang tercemar dengan bakteri *Mycobacterium tuberculosis* yang dilepaskan pada saat penderita Tuberculosis Paru batuk, dan pada anak-anak sumber infeksi umumnya berasal dari penderita Tuberculosis Paru dewasa. Bakteri ini bila sering masuk dan terkumpul di dalam paru-paru akan berkembang biak menjadi banyak (terutama pada dengan daya tahan tubuh yang rendah), dan dapat menyebar melalui pembuluh darah atau kelenjar getah bening. Oleh sebab itu infeksi Tuberculosis Paru dapat menginfeksi hampir seluruh organ tubuh seperti paru-paru, otak, ginjal, saluran pencernaan, tulang, kelenjar getah bening, dan lain-lain, meskipun demikian organ tubuh yang paling sering terkena yaitu paru-paru (Crofton, 2002).

Saat *Mycobacterium tuberculosis* berhasil menginfeksi paru-paru, maka dengan segera akan tumbuh koloni bakteri yang berbentuk globular (bulat). Biasanya melalui serangkaian reaksi imunologis bakteri Tuberculosis ini akan berusaha dihambat melalui pembentukan dinding di sekeliling bakteri itu oleh sel-sel paru. Mekanisme pembentukan dinding itu membuat jaringan di sekitarnya menjadi jaringan parut dan bakteri Tuberculosis akan menjadi dormant (istirahat). Bentuk-bentuk dormant inilah yang sebenarnya yang terlihat sebagai tuberkel pada pemeriksaan foto rontgen. (Crofton, 2002)

Pada sebagian orang dengan sistem imun yang baik, bentuk ini akan tetap dormant sepanjang hidupnya. Sedangkan pada orang-orang dengan sistem kekebalan tubuh yang kurang, bakteri ini akan mengalami perkembangbiakan sehingga tuberkel bertambah banyak. Tuberkel yang banyak ini membentuk sebuah ruangan di dalam paru-paru. Ruang inilah yang nantinya menjadi sumber produksi sputum (dahak). Seseorang yang telah memproduksi sputum dapat diperkirakan sedang mengalami pertumbuhan tuberkel berlebihan dan positif terinfeksi Tuberculosis Paru (Crofton, 2002).

Meningkatnya penularan infeksi yang telah dilaporkan saat ini, banyak dihubungkan dengan beberapa keadaan, antara lain memburuknya kondisi sosial ekonomi, belum optimalnya fasilitas pelayanan kesehatan masyarakat, meningkatnya jumlah penduduk yang

tidak mempunyai tempat tinggal dan adanya epidemi dari infeksi HIV. Disamping itu daya tahan tubuh yang lemah/menurun, virulensi dan jumlah kuman merupakan faktor yang memegang peranan penting dalam terjadinya infeksi Tuberculosis Paru. (Crofton, 2002)

7. Diagnosis Pemeriksaan Laboratorium Pada Penderita Tuberculosis Paru

Untuk menegakkan diagnosis penyakit Tuberculosis Paru dapat dilakukan pemeriksaan fisik yang cermat, serta dilakukan pemeriksaan penunjang. Seperti pemeriksaan radiologis (menemukan infiltrate), mikrobiologis (menemukan bakteri *M. tuberculosis* dengan kultur sputum dan pewarnaan BTA), tes tuberkulin dan pemeriksaan darah lengkap (meliputi jumlah leukosit yang sedikit meninggi dengan hitung jenis pergeseran ke kiri, jumlah limfosit dibawah normal, Laju Endap Darah meningkat dan terjadi dan terjadi anemia ringan dengan gambaran normokrom dan normositer, gama globulin meningkat dan kadar natrium darah menurun) di laboratorium patologi klinik (Alsagaff, 2006).

Tuberculosis dapat menimbulkan kelainan hematologi, baik sel-sel hematopoiesis maupun komponen plasma. Kelainan-kelainan tersebut sangat bervariasi dan kompleks. Kelainan – kelainan hematologis ini dapat merupakan bukti yang berharga sebagai petanda diagnosis, pentunjuk adanya komplikasi atau merupakan komplikasi obat-obat anti tuberculosis (OAT). Kelainan – kelainan hematologis ini dapat juga menimbulkan kesulitan dalam pengelolaan tuberculosis karena akan mempengaruhi pemilihan (OAT). OAT juga dapat menimbulkan banyak efek samping kelainan hematologis. (Amin dan Bahar, 2007)

Pada prinsipnya kelainan hematologis pada tuberculosis dapat disebabkan oleh :

- a) Proses infeksi *Mycobacterium Tuberculosis*
- b) Efek samping OAT
- c) Kelainan dasar hematologis yang mengalami infeksi tuberculosis

Masih menjadi pertanyaan, apakah manifestasi kelainan-kelainan hematologi pada tuberculosis ini berhubungan dengan manifestasi klinis, respon terapi, prognosis serta bagaimana implikasi klinisnya terutama dalam pemilihan OAT (Amin dan Bahar, 2007).

Untuk melakukan pemeriksaan pada penderita Tuberculosis ada berbagai cara antara lain:

a) Bahan pemeriksaan

Bahan untuk pemeriksaan bakteriologi ini dapat berasal dari dahak, cairan pleura, *liquor cerebrospinal*, bilasan bronkus dan bilasan lambung.

b) Cara Pengumpulan dan Pengiriman Bahan :

Pada waktu penegakan diagnosis (SPS dahak pasien pada pertama kali datang).

1) Sewaktu (A)

2) Pagi (B)

3) Sewaktu (C)

c) *Follow up* akhir fase intensif (akhir minggu ke lima / masa intensif pengobatan)

1) Sewaktu (D)

2) Pagi (E)

d) *Follow up* bila 1 bulan sebelum akhir pengobatan

1) Sewaktu (F)

2) Pagi (G)

e) *Follow up* akhir pengobatan (dahak pasien pada akhir masa pengobatan)

1) Sewaktu (H)

2) Pagi (I)

f) Pemeriksaan setelah pemberian sisipan

1) Sewaktu (J)

2) Pagi (K)

g) Cara pemeriksaan dahak secara mikroskopis

1) Mikroskopis biasa : dengan pewarnaan ziehl – Nielsen

2) Prinsip : Dinding bakteri yang tahan asam mempunyai lapisan lemak yang sukar ditembus oleh pewarna, dengan pengaruh fenol dan pemanasan maka lapisan lemak itu dapat ditembus pewarna Karbol fuchsin.

3) Prosedur Pewarnaan :

- Dibiarkan sediaan selama 10-20 detik
- Didibilas sediaan dengan air yang Dibuat sediaan dengan cara coiling ukuran 2x3 cm
- Disediaan dilewatkan 3x melalui api spirtus
- Disediaan digenangi dengan Karbol fuchsin
- Dibagian bawah sediaan dipanasi dengan menggunakan api spirtus sampai keluar uap (jangan sampai mendidih)
- Didiamkan selama 5 menit.
- Disediaan dibilas dengan air yang mengalir secara hati- hati.
- Dimiringkan sediaan dengan kayu atau penjepit untuk membuang air.
- Digenangi sediaan dengan asam alkohol sampai tidak tampak warna merah Karbol fuchsin.
- Digenangi dengan Methylene Blue mengalir, keringkan pada rak pengering (Chusnul Zhuhri, 2012).

4) Interpretasi hasil Interpretasi hasil pemeriksaan dahak dari 3 kali pemeriksaan ialah bila :

- 1 kali positif atau 2 kali positif dan 1 kali negatif maka dinyatakan BTA positif.
- 1 kali positif, 2 kali negatif ulang kembali BTA 3 kali, kemudian bila 1 kali positif, 2 kali negatif maka dinyatakan BTA positif.
- Bila 3 kali negatif maka dinyatakan BTA negatif .
- Interpretasi pemeriksaan mikroskopis dibaca dengan skala IUATLD (*international union against to lung disease*) rekomendasi WHO.
- Tidak ditemukan BTA dalam 100 lapang pandang, disebut negatif. Ditemukan 1-9 BTA dalam 100 lapang pandang, ditulis dalam jumlah kuman yang ditemukan
- Ditemukan 10-99 BTA dalam 100 lapang pandang disebut + (positif +).
- Ditemukan 1- 10 BTA dalam satu lapang pandang disebut ++ (positif ++).
- Ditemukan >10 BTA dalam satu lapang pandang, disebut +++ (positif +++)
- (positif ++++) (Chusnul Zhuhri, 2012).

8. Jenis Obat Anti Tuberculosis (OAT)

Beberapa jenis OAT adalah sebagai berikut :

a. Isoniazid (H)

Dikenal dengan nama INH, bersifat bakterisid, dapat membunuh 90 % populasi kuman dalam beberapa hari pengobatan. Obat ini sangat efektif terhadap kuman yang sedang berkembang.

b. Rifampisin (R)

Bersifat bakterisid, dapat membunuh kuman *semi-dormant* yang tidak dapat di bunuh oleh isoniazid.

c. Pirazinamid (Z)

Bersifat bakterisid, dapat membunuh kuman yang berada dalam sel dengan suasana asam.

d. Streptomisin (S)

Bersifat bakterisid terhadap kuman tuberkulosis.

e. Etambutol (E)

Bersifat bakteriostatik, Obat ini tetap menekan pertumbuhan kuman tuberkulosis yang telah resisten terhadap isoniazid dan streptomisin. (Depkes RI, 2003)

Tabel 2.1 Pengelompokan OAT (Perhimpunan Dokter Paru Indonesia,2006)

Golongan	Jenis	Obat
1	Obat Lini Pertama	<ul style="list-style-type: none"> • Isoniazid (H) • Ethambutol (E)
2	Obat suntik atau suntikan lini kedua	<ul style="list-style-type: none"> • Kanamycin (KM) • Amikacin (Am) • Capreomycin (CM)
3	Golongan Floroquinolone	<ul style="list-style-type: none"> • Ofloxacin (Ofx) • Levofloxacin (Lfx)
4	Obat bakteoristatik lini kedua	<ul style="list-style-type: none"> • Ethionamide (Eto) • Prothionamide (Pto) • Cycloserine(Cs)
5	Obat yang belum terbukti efikasiya dan tidak direkomendasikanWHO	<ul style="list-style-type: none"> • Clofazimine (Cfz) • Linezolid (Lzd) • Amoxilin-Clavulante (Amx-Clv)

9. Terapi Tuberculosis

Paduan OAT yang dipakai program sesuai dengan rekomendasi WHO berupa paduan OAT jangka pendek yang terdiri dari 3 kategori yaitu : Kategori – 1, Kategori – 2, Kategori – 3.

Setiap kategori terdiri dari 2 fase pemberian yaitu fase awal/intensif dan fase lanjutan/ intermiten. Pada umumnya lama pengobatan adalah 6-8 bulan. Obat lini pertama adalah Isoniazid (H), Rifampisin (R), Pirazinamid (Z), Etambutol (E), dan Streptomisin (S). Sedangkan obat lini kedua adalah kanamisin, kapreomisin, amikasin, kuinolon, sikloserin, etionamid, para-amino salisilat (PAS). Obat lini kedua hanya digunakan untuk kasus resisten obat, terutama TB *mulidrug resistant* (MDR). Beberapa obat seperti kapreomisin, sikloserin, etionamid dan PAS belum tersedia di pasaran Indonesia tetapi sudah digunakan pada pusat pengobatan TB-MDR.

a) Pengobatan TBC diberikan dalam beberapa tahap, yaitu :

1) Tahap Intensif

Pada tahap intensif (awal) penderita mendapat obat setiap hari dan diawasi langsung untuk mencegah terjadinya kekebalan terhadap OAT, terutama rifampisin. Bila pengobatan tahap intensif tersebut diberikan secara tepat, biasanya penderita menular menjadi tidak menular dalam kurun waktu 2 bulan. Sebagian besar penderita BTA positif menjadi BTA negatif pada akhir pengobatan intensif.

2) Tahap Lanjutan

Pada tahap lanjutan penderita mendapat jenis obat lebih sedikit, namun dalam jangka waktu yang lebih lama yaitu 4-6 bulan. Tahap lanjutan penting untuk mencegah terjadinya kekambuhan. (Depkes RI, 2003)

b) Paduan Obat Anti Tuberculosis (OAT)

WHO dan IUATLD (*International Union Against to Lung Disease*) merekomendasikan panduan OAT standar, yaitu :

1) Kategori – 1 (2HRZE/4H3R3)

Tahap intensif terdiri dari HRZE diberikan setiap hari selama 2 bulan, kemudian diteruskan dengan tahap lanjutan yang terdiri dari HR diberikan 3 kali dalam seminggu selama 4 bulan. Kategori I diberikan untuk :

- Penderita baru BTA positif.
- Penderita baru BTA negatif/rontgen positif yang sakit berat dan ekstra paru berat.

Tabel 2.2 Dosis Untuk Paduan OAT KDT kategori -1

Berat Badan	Tahap intensif tiap hari selama 56 hari RHZE (150/75/400/275)	Tahap lanjutan 3 kali seminggu selama 16 minggu RH (150/150)
30-37 kg	2 tablet 4KDT	2 tablet 2KDT
38-54 kg	3 tablet 4KDT	3 tablet 2KDT
55-70 kg	4 tablet 4KDT	4 tablet 2KDT
>71 kg	5 tablet 4KDT	5 tablet 2KDT

(PNPT, 2009)

2) Kategori – 2 (2HRZES/HRZE/5H3R3E3)

Tahap intensif diberikan selama 3 bulan, yang terdiri dari 2 bulan dengan HRZES setiap hari. Dilanjutkan 1 bulan dengan HRZE setiap hari. Setelah itu diteruskan dengan tahap lanjutan selama 5 bulan dengan HRE yang diberikan 3 kali dalam seminggu. Obat ini diberikan kepada penderita BTA positif yang sudah pernah mengkonsumsi OAT selama lebih sebulan, yang mendapat obat kategori – 2 ini ialah penderita :

- Kambuh (relaps) BTA positif
- Gagal (failure) BTA positif
- Lain – lain BTA positif

Tabel 2.3 Dosis untuk paduan OAT KDT Kategori-2

Berat badan	Tahap intensif tiap hari RHZE (150/75/400/275) + S		Tahap lanjutan seminggu RH (150/150) + E(400)
	Selama 56 hari	Selama 28 hari	Selama 20 minggu
30-37 kg	2 tab 4KDT + 500 mg streptomisin inj	2 tab 4KDT	2 tab 2KDT + 2 tab etambutol
38-54 kg	3 tab 4KDT + 750 mg streptomisin inj	3 tab 4KDT	3 tab 2KDT + 3 tab etambutol
55-70 kg	4 tab 4KDT + 1000 mg streptomisin inj	4 tab 4 KDT	4 tab 2KDT + 3 tab etambutol
>71 kg	5 tab 4KDT + 1000 mg streptomisin inj	5 tab 4 KDT	5 tab 2KDT + 3 tab etambutol

(PNPT, 2009)

3) Kategori – 3 (2 HRZ/4H3R3)

Tahap intensif terdiri dari HRZ diberikan setiap hari selama 2 bulan, diteruskan dengan tahap lanjutan terdiri dari HR selama 4 bulan diberikan 3 kali seminggu. Obat ini diberikan untuk penderita baru BTA negatif/rontgen positif dan Penderita ekstra paru ringan (Depkes RI, 2003)

Untuk menjamin kesembuhan dan mencegah resistensi serta keteraturan pengobatan dan mencegah drop out/lalai perlu dilakukan pengawasan dan pengendalian pengobatan dengan pendekatan DOTS (*Directly Observed Treatment Shortcourse*)

yaitu pengawasan langsung menelan obat jangka pendek oleh pengawas pengobatan setiap hari.

Prinsip DOTS adalah dalam rangka mendekatkan pelayanan pengobatan terhadap penderita agar secara langsung dapat mengawasi keteraturan menelan obat dan melakukan pelacakan bila penderita tidak datang mengambil obat sesuai dengan yang ditetapkan, yaitu dua hari berturut-turut pada fase awal atau seminggu pada fase lanjutan.

- 4) Penderita TB yang rumahnya dekat dengan PRM ,PS (Pustu, Polindes terlatih).
- 5) Penderita yang rumahnya jauh dengan unit kesehatan, diperlukan pengawas pengobatan atas bantuan masyarakat, LSM atau PPTI (Perkumpulan Pemberantasan Tuberkulosis Indonesia) dan PKK.

Sebelum pengobatan pertama kali diberikan pengawas dan penderita harus diberi penyuluhan singkat tentang gejala penderita tersangka TB, mengapa periksa dahak 3 kali, pentingnya berobat secara teratur sesuai jadwal. (Depkes RI. 2003)

Penanggulangan penyakit tuberculosi dilaksanakan dengan strategi DOTS (*Directly Observed Treatment Short-course*) yang direkomendasikan oleh WHO terdiri dari 5 komponen yaitu :

- Komitmen politis
- Pemeriksaan dahak mikroskopis yang terjamin mutunya
- Pengobatan jangka pendek yang standar bagi semua kasus TB dengan tatalaksana kasus yang tepat, termasuk pengawasan langsung pengobatan
- Jaminan ketersediaan OAT yang bermutu
- Sistem pencatatan dan pelaporan yang mampu memberikan penilaian terhadap hasil pengobatan pasien dan kinerja program secara keseluruhan.

Strategi DOTS di atas telah dikembangkan oleh Kemitraan global dalam penanggulangan tuberkulosis (*stop TB partnership*) dengan memperluas strategi DOTS sebagai berikut:

- Mencapai, mengoptimalkan dan mempertahankan mutu DOTS
- Merespon masalah TB-HIV, MDR-TB dan tantangan lainnya
- Berkontribusi dalam penguatan system kesehatan
- Melibatkan semua pemberi pelayanan kesehatan baik pemerintah maupun swasta. Memberdayakan pasien dan masyarakat
- Melaksanakan dan mengembangkan riset.(Depkes RI,2003).

Tabel 2.4. Rekomendasi dosis pada OAT untuk orang dewasa

Drug	Rekomendasi dosis			
	Harian		3 Kali Seminggu	
	Dosis dan rentang (mg/kgBB)	Maksimum (mg)	Dosis dan rentang (mg/kgBB)	Maksimum harian (mg)
Isoniazid (H)	5 (4-6)	300	10 (8-12)	900
Rifampicin(R)	10 (8-12)	600	10 (8-12)	600
Pirazinamid(Z)	25 (20-30)	-	35 (30-40)	-
Ethambutol(E)	15 (15-20)	-	30 (25-35)	-
Streptomisin(S)	15 (12-18)	-	15 (12-18)	1000

(WHO,2009)

9. Efek Samping Pengguna Obat Anti Tuberkulosis (OAT)

Efek samping yang sering dijumpai yaitu mual, muntah, tidak nafsu makan, *flu like syndrome*, *nifritis interstisial*, *nekrosis tubular akut*. Efek samping hematologis dapat berupa *agranulositosis*, *trombositopenia*, dan *anemia*.

B. Darah

Darah merupakan salah satu komponen yang memiliki peran penting dalam system peredaran darah manusia. Darah manusia memiliki komponen penyusun terdiri dari plasma darah dan sel-sel darah. Sel-sel darah tersebut memiliki komponen penyusun sel darah merah (*eritrosit*), sel darah putih (*leukosit*), dan keeping darah (*trombosit*).

Sebagai salah satu komponen penting dalam tubuh, darah memiliki beberapa fungsi diantaranya adalah sebagai berikut:

1. Sebagai Alat Pengangkut

Sel-sel darah berfungsi mengedarkan oksigen dari paru-paru ke seluruh jaringan tubuh. Sel darah juga berperan dalam proses pengangkut karbon dioksida dari seluruh tubuh ke paru-paru untuk dikeluarkan. Sedangkan plasma darah berperan dalam mengangkut sari-sari makanan dari usus halus ke seluruh jaringan tubuh serta mengangkut *urea* dari hati menuju ke ginjal untuk disaring.

2. Sebagai Agen Pertahanan Tubuh

Sel darah putih yang terdapat dalam darah berfungsi membasmi kuman penyakit yang menjangkit tubuh dan merusak jaringan.

3. Sebagai Pengatur Suhu Tubuh

Ketika badan kita menggigil kedinginan, panas tubuh kita akan bertambah. Sedangkan pada cuaca panas, tubuh kita akan berkeringat untuk mengurangi panas tubuh dan menstabilkan suhu tubuh. Keringat yang dikeluarkan ini diambil dari dalam darah.

4. Sebagai Pencegah Melebarnya Luka

Ketika kulit terluka, keping darah akan keluar membentuk benang *fibrin* yang membantu proses pembekuan darah serta menghambat proses pelebaran luka.

C. Hemoglobin (Hb)

Hemoglobin adalah protein yang kaya akan zat besi. Ia memiliki afinitas (daya gabung) terhadap oksigen dan dengan oksigen itu membentuk oxihemoglobin di dalam sel darah merah. Dengan melalui fungsi ini maka oksigen di bawa dari paru-paru ke jaringan-jaringan (Evelyn,2000).

Hemoglobin merupakan molekul yang terdiri dari kandungan heme (zat besi) dan rantai polipeptida globin (alfa,beta,gama, dan delta), berada di dalam eritrosit dan bertugas untuk mengangkut oksigen. Kualitas darah ditentukan oleh kadar haemoglobin. Struktur Hb dinyatakan dengan menyebut jumlah dan jenis rantai globin yang ada. Terdapat 141 molekul asam amino pada rantai alfa, dan 146 mol asam amino pada rantai beta, gama dan delta.

Nama Hemoglobin merupakan gabungan dari heme dan globin. Heme adalah gugus prostetik yang terdiri dari atom besi, sedang globin adalah protein yang dipecah menjadi asam amino. Hemoglobin terdapat dalam sel-

sel darah merah dan merupakan pigmen pemberi warna merah sekaligus pembawa oksigen dari paru-paru ke seluruh sel-sel tubuh. Setiap orang harus memiliki sekitar 15 gram hemoglobin per 100 ml darah dan jumlah darah sekitar lima juta sel darah merah per millimeter darah. Hemoglobin dapat diukur secara kimia dan jumlah Hb/100 ml darah dapat digunakan sebagai indek kapasitas pembawa oksigen pada darah.

Kekurangan Hemoglobin menyebabkan terjadinya anemia, yang ditandai dengan gejala kelelahan, sesak napas, pucat dan pusing. Kelebihan Hemoglobin akan menyebabkan terjadinya kekentalan darah jika kadarnya sekitar 18-19 gr/ml. yang dapat mengakibatkan stroke. Kadar hemoglobin dapat dipengaruhi oleh tersedianya oksigen pada tempat tinggal, misalnya Hb meningkat pada orang yang tinggal di tempat yang tinggi dari permukaan laut. Selain itu, Hb juga dipengaruhi oleh posisi pasien (berdiri, berbaring), variasi diurnal (tertinggi pagi hari). (Atikah, 2011)

D. Anemia

Anemia adalah suatu kondisi dimana tubuh tidak memiliki sel darah merah yang cukup dan sehat, terjadi ketika sel darah merah (eritrosit) dalam tubuh menjadi terlalu rendah yang dapat menyebabkan masalah kesehatan, karena sel darah merah mengandung hemoglobin yang membawa oksigen ke jaringan tubuh. Anemia adalah sebuah tanda dari proses penyakit baik kronis ataupun akut. Anemia kronis terjadi selama jangka waktu yang panjang sedangkan anemia akut terjadi dengan cepat (Atikah, 2011).

Penyakit kronis sering menyebabkan *anemia*, terutama pada penderita usia lanjut. Keadaan-keadaan seperti infeksi, peradangan, dan kanker, menekan pembentukan sel darah merah di sum-sum tulang. (Endah, 2010)

Anemia penyakit kronis yaitu gangguan darah yang dihasilkan dari sebuah kondisi (kronis) jangka panjang medis yang mempengaruhi produksi dan umur sel darah merah. Penyakit kronis yang terjadi dalam jangka panjang dapat menyebabkan anemia. Anemia yang disebabkan oleh penyakit kronis sering tidak terdeteksi sampai pemeriksaan rutin dilakukan seperti hitung sel darah lengkap yang menunjukkan hasil abnormal. (Atikah, 2011) Anemia menyebabkan kelelahan, kelemahan, kurang tenaga dan sesak nafas (Endah, 2010).

Anemia pada penyakit kronis ditandai dengan pemendekan masa hidup eritrosit, gangguan metabolisme zat besi, dan gangguan produksi eritrosit akibat tidak efektif rangsangan eritropoetin. Pada umumnya anemia derajat sedang, dengan mekanisme yang masih belum jelas.

1. Pemendekan masa hidup eritrosit

Mekanisme anemia merupakan bagian dari sindrom stres hematologik, dimana terjadi sitokin yang berlebihan karena kerusakan jaringan akibat infeksi, inflamasi dan kanker. Sitokin tersebut dapat menyebabkan sekuestrasi makrofag sehingga mengikat lebih banyak zat besi, meningkat destruksi eritrosit di limpa dan menekan produksi eritropoetin oleh ginjal, serta menyebabkan perangsangan yang inadkuat pada eritropoesis di sum-sum tulang. Malnutrisi juga dapat menyebabkan penurunan transformasi T4 (tetra-iodothyronine) menjadi T3 (tri-iodothyronine) yang menyebabkan hipotiroid fungsional dimana terjadi penurunan kebutuhan hemoglobin yang mengangkut O₂ sehingga sintesis eritropoetin akhirnya berkurang.

2. Gangguan Metabolisme Zat besi

Kadar besi yang rendah meskipun cadangan besi cukup, menunjukkan adanya gangguan metabolisme zat besi pada penyakit kronis. Hal ini memberikan konsep bahwa anemia yang terjadi disebabkan karena penurunan kemampuan Fe dalam sintesis hemoglobin.

3. Gangguan fungsi sumsum tulang

Sumsum tulang yang normal dapat mengkompensasi suatu penurunan sedang dari masa hidup eritrosit. Sumsum memerlukan stimulus eritropoetin oleh hipoksia karena anemia. Penyakit kronis terjadi akibat respon eritropoetin yang berkurang sehingga terjadi anemia. Mekanisme ini masih kontroversial karena pada beberapa penelitian ternyata kadar eritropoetin tidak berbeda bermakna pada pasien anemia tanpa kelainan kronis. Sedangkan penelitian lain menyebutkan adanya penurunan produksi eritropoetin (Heri dan Iman, 2007).

Beberapa contoh penyakit kronis yang dapat menyebabkan anemia antara lain:

- a) Ginjal penyakit sel darah merah yang diproduksi oleh sumsum tulang sebagai respon terhadap hormon yang di sebut erythropoietin, dibuat terutama di ginjal.
- b) Kondisi inflamasi, penyakit kronis yang merangsang peradangan tubuh, menyebabkan kemampuan sumsum tulang untuk respon erythropoietin berkurang. Rheumatoid arthritis (suatu bentuk parah penyakit sendi yang disebabkan oleh tubuh menyerang sendi sendiri, disebut sebagai penyakit autoimun) dapat menyebabkan anemia.
- c) Penyakit lain yang dapat menghasilkan anemia dalam cara yang sama seperti kondisi peradangan meliputi infeksi kronis yaitu HIV, TBC kanker dan sirosis (Atikah, 2011).

E. Anemia dan Tuberculosis

Pada pemeriksaan fisik terhadap kondisi umum pasien tuberculosis ditemukan konjungtiva mata dan kulit yang pucat karena anemia. Anemia pada tuberculosis dapat disebabkan karena gangguan pada proses eritropoesis oleh mediator inflamasi, pemendekan masa hidup eritrosit, gangguan metabolisme zat besi dan ketidak cukupan gizi. Tuberculosis merupakan salah satu penyebab tersering anemia pada penderita laki-laki dewasa dan wanita yang tidak hamil pada negara berkembang (Amaylia, 2003). Anemia penyakit kronis pada prinsipnya terjadi karena depresi eritropoesis dan menurunnya sensitivitas terhadap eritropoietin, depresi produksi eritropoietin, pemendekan masa hidup eritrosit dan gangguan metabolisme besi yang terjadi karena adanya pengikatan zat besi oleh laktoferin yang dihasilkan granulosit akibat inflamasi, kemudian terjadi sekuestrasi zat besi di limpa (Heri dan Iman, 2007). Tuberculosis dapat mempengaruhi semua seri hematopoiesis, salah satunya eritrosit menurun (anemia) yang disebabkan karena :

1. Anemia penyakit kronis.
2. Defisiensi asam folat sekunder karena anoreksia atau peningkatan pemakaian folat.
3. Defisiensi vitamin B12 sekunder karena keterlibatan ileum.
4. Anemi hemolisis otoimun.
5. Anemi sideroblastik sekunder karena gangguan metabolisme B6.

6. Fibrosis sumsum tulang.
7. Aplasi sumsum tulang (Amaylia, 2003)

F. Indeks Eritrosit

1. Pengertian Indeks Eritrosit

Indeks eritrosit atau indeks kospuskular adalah batasan untuk ukuran dan isi hemoglobin eritrosit. Indeks eritrosit terdiri atas rerata volume sel (*mean corpuscular volume / MCV*), rerata kadar hemoglobin sel (*mean corpuscular hemoglobin/MCH*), dan rerata konsentrasi kadar hemoglobin sel (*mean corpuscular hemoglobin concentration/MCHC*) yang kadang-kadang disebut sebagai nilai eritrosit absolut. Indeks eritrosit dihitung dari hematokrit/PCV, hemoglobin, dan hitung eritrosit. (Riswanto,2013)

Indeks eritrosit menjadi bagian rutin dari hitung lengkap dan dipergunakan secara luas untuk mengklasifikasi anemia atau sebagai penunjang dalam membedakan berbagai macam anemia. Bila digunakan bersama dengan pemeriksaan eritrosit dalam sediaan apus, maka gambaran morfologi eritrosit menjadi lebih jelas. (Riswanto,2013)

a) Rerata Volume Sel (MCV)

MCV mencerminkan volume atau ukuran rata-rata eritrosit : mikrositik (ukuran kecil), normositik (ukuran normal), dan makrositik (ukuran besar). Nilai MCV diperoleh dengan mengalikan hematokrit 10 kali lalu membaginya dengan hitung eritrosit yang dinyatakan dalam juta per mikroliter (μl) atau milimeterkubik (mm^3). Hasil perhitungannya dinyatakan dalam femtoliter (fL). $1 \text{ fL} = 10^{-15}$ liter. Rentang normal adalah 80-94 fL.

Gangguan tertentu berkaitan dengan dengan ukuran eritrosit yang sangat bervariasi, tetapi ukuran rata-rata tidak berubah. Hasil MCV yang normal dapat menyesatkan pemeriksaan tapi hal ini juga dapat dikuantifikasi secara elektrolitik sebagai lebar distribusi eritrosit (RDW/ *red cell width*). (Riswanto,2013)

b) Rerata Kadar Hemoglobin Sel (MCH)

MCH mengindikasikan bobot hemoglobin di dalam eritrosit tanpa memerhatikan ukurannya. Dengan mengukur MCH dapat di gambarkan 'normokromik' (eritrosit memiliki hemoglobin rerata

normal) dan 'hipokromik' (eritrosit memiliki hemoglobin rerata kurang dari normal).

MCH diperoleh dengan mengalikan kadar hemoglobin 10 kali, lalu membaginya dengan hitung eritrosit yang dinyatakan dalam juta per mikroliter (μl) atau milimeterkubik (mm^3). Hasil perhitungannya dinyatakan dalam pikogram (pg). $1 \text{ pg} = 10^{-12} \text{ gram}$. Rentang normal adalah 27-32 pg.

MCH selalu berhubungan dengan MCV dan MCHC. Nilai MCH yang kurang dari normal ($<27\text{pg}$) dapat dijumpai pada anemia mikrositik-normokromik atas anemia mikrositik-hipokromik. Nilai MCH yang lebih dari normal ($>32\text{pg}$) dapat dijumpai pada anemia mikrositik-normokromik dan beberapa kasus sferositosis.

Kandungan hemoglobin dalam eritrosit cukup bervariasi pada periode kehidupan yang berbeda. Saat lahir, kandungan hemoglobin lebih tinggi dari pada periode lain dan turun pada periode pascanatal dini.

c) Rerata konsentrasi kadar hemoglobin sel (MCHC)

MCHC menggambarkan konsentrasi hemoglobin per unit volume eritrosit atau ratio kadar hemoglobin terhadap volume eritrosit. Nilai MCHC dihitung dengan membagi hemoglobin dengan hematokrit, hasilnya dinyatakan dalam persen (%). Rentang normal adalah 32-36%. (Riswanto, 2013).

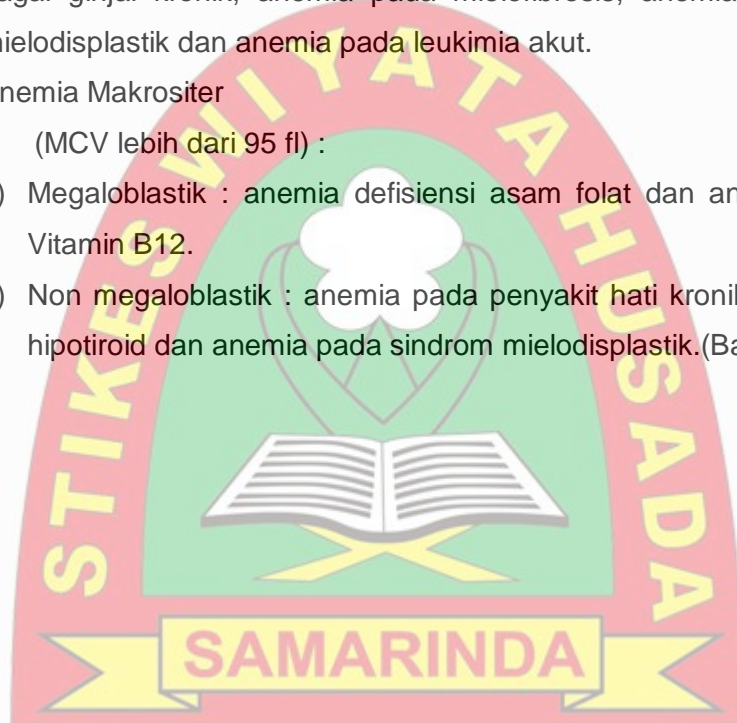
MCHC menunjukkan normokromik atau hipokromik. Bila nilainya $<32\%$ menunjukkan hipokromik, dan bila nilainya 32-36% menunjukkan normokromik. penurunan nilai MCHC dijumpai pada anemia hipokromik, defisiensi zat besi serta talasemia (Riswanto, 2013).

G. Indeks Eritrosit dan Anemia

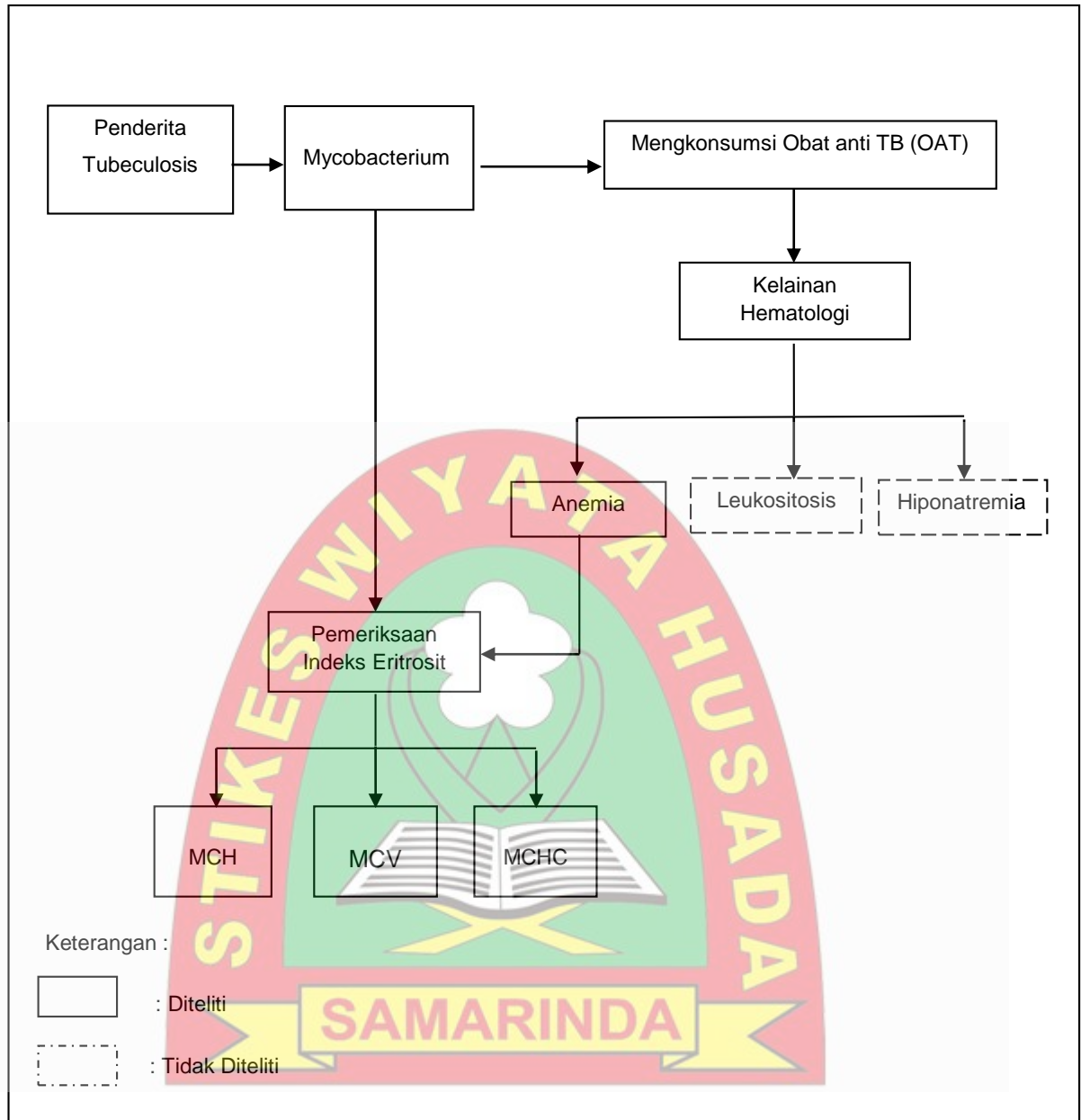
Ukuran (MCV) dan kandungan hemoglobin (MCHC) disetiap sel merupakan hal penting dalam mengevaluasi anemia dan kelainan hematologik lain. Ukuran sel dapat digambarkan sebagai normositik dengan MCV normal, mikrositik apabila MCV lebih kecil daripada normal dan makrositik dengan MCV yang lebih besar daripada normal. Derajat hemoglobinisasi sel dapat diperkirakan dengan mengukur MCH dan dapat

digambarkan sebagai hemoglobin rerata normal (normokromik) atau hemoglobin rerata kurang daripada normal (hipokromik). Klasifikasi Anemia berdasarkan morfologi eritrosit diantaranya :

1. Anemia Hipokromik Mikrositer
(MCV <80 fl; MCH < 27 pg) : Anemia defisiensi besi, Thalasemia, anemia akibat penyakit kronik dan anemia sideroblastik.
2. Anemia normokromik normositik
(MCV 80-95fl; MCH 27-34pg) : anemia pasca perdarahan akut, anemia hemolitik-hipoplastik, anemia hemolitik terutama bentuk yang di dapat, anemia akibat penyakit kronik, anemia mieloptisik, anemia pada gagal ginjal kronik, anemia pada mielofibrosis, anemia pada sindrom mielodisplastik dan anemia pada leukimia akut.
3. Anemia Makrositer
(MCV lebih dari 95 fl) :
 - a) Megaloblastik : anemia defisiensi asam folat dan anemia defisiensi Vitamin B12.
 - b) Non megaloblastik : anemia pada penyakit hati kronik, anemia pada hipotiroid dan anemia pada sindrom mielodisplastik. (Bakta, 2006)

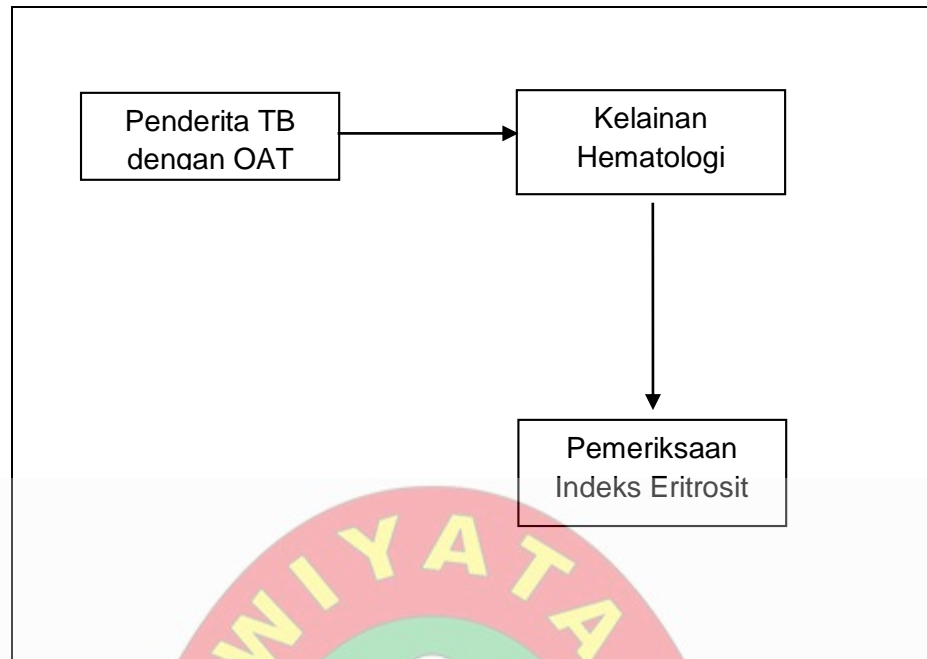


H. Kerangka Teori

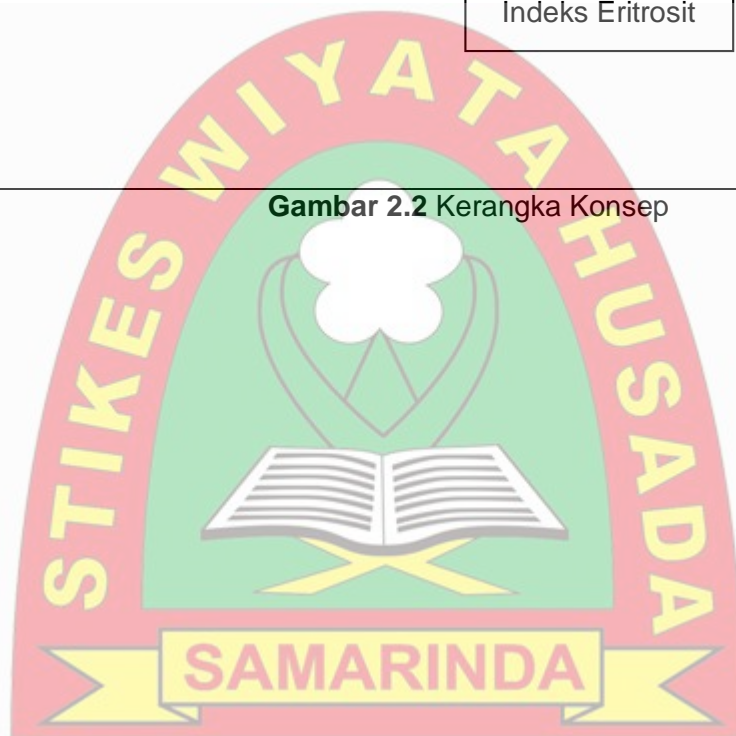


Gambar 2.1 Kerangka Teori

I. Kerangka Konsep



Gambar 2.2 Kerangka Konsep



BAB III

METODE PENELITIAN

A. Jenis dan Rancangan Penelitian

Jenis penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode penelitian deskriptif yang akan menggambarkan hasil pemeriksaan Indeks Eritrosit pada penderita Tuberkulosis Pemakai Obat Anti Tuberculosis (OAT) di Puskesmas Sempaja Samarinda dan Puskesmas Lempake Samarinda”.

B. Lokasi dan Waktu Penelitian

1. Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian ini dilakukan di Puskesmas Sempaja Samarinda dan Puskesmas Lempake Samarinda

2. Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada bulan Oktober 2017

C. Populasi dan Sampel Penelitian

1. Populasi

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh pasien yang menderita Tuberculosis pada Puskesmas Sempaja Samarinda tahun 2017 yang sudah mengkonsumsi obat lebih dari 2 bulan.

2. Sampel Penelitian

Sampel dalam penelitian ini adalah penderita Tuberculosis yang sudah mengkonsumsi obat anti tuberculosis lebih dari 2 bulan dengan jumlah 20 pasien.

3. Teknik Sampling

Pengambilan sampel dalam penelitian ini dengan menggunakan metode *Total Sampling*.

D. Variabel Penelitian

1. Variabel Bebas

Variabel bebas ini adalah penderita Tuberculosis.

2. Variabel Terikat

Variable Terikat ini adalah Indeks Eritrosit (Hb, MCV, MCH dan MCHC).

E. Definisi operasional

Tabel 3.1 Definisi Operasional

No.	Variabel	Definisi Operasional	Alat Ukur	Hasil Ukur	Skala
1.	<i>Penderita Tuberculosis</i>	Penderita <i>Mycobacterium tuberculosis</i> berdasarkan hasil rekam medis pasien yang telah didiagnosa oleh dokter.	Rekam Medis	Diagnosa	Nominal
2.	Indeks Eritrosit	Indeks Eritrosit adalah nilai sel darah merah absolut. Indeks eritrosit terdiri dari volume sel rerata (MCV atau <i>mean corpuscular volume</i>), hemoglobin sel rerata (MCH atau <i>mean corpuscular hemoglobin</i>), dan konsentrasi hemoglobin sel rerata (MCHC atau <i>mean corpuscular hemoglobin concentration</i>).	<i>Hematology Analyzer</i>	Hb (g/dL) MCV (fL) MCH (pg) MCHC (%)	Ratio

F. Prosedur Pemeriksaan Indeks Eritrosit

1. Alat

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah spuit steril, tourniquet, tabung reaksi, rak tabung reaksi, alat *Hematology Analyzer*.

2. Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah darah EDTA

3. Prosedur Kerja

a. Cara pengambilan darah vena

Disiapkan alat-alat dan reagen yang diperlukan. Spuit/*syringe* dipilih sesuai dengan volume darah yang akan diambil. Ukuran jarum disesuaikan dengan kondisi vena dan luka pasien. Periksa apakah jarum terpasang dengan erat; jika belum terpasang erat, kencangkan. Lakukan pendekatan kepada pasien dengan tenang dan ramah; usahakan pasien nyaman mungkin. Mintalah pasien duduk dengan tenang disamping meja yang dipakai sewaktu pengambilan darah.

Diletakkan lengan bawah pasien diatas meja, dengan telapak tangan menghadap ke atas, alasi sikunya dengan bantal kecil. Kalau pasien bebaring, luruskan tangannya dengan telapak tangan menghadap ke atas. Pasang tali pembendung (*tourniquet*) kira-kira 3-4 jari di atas lipat siku. Mintalah pasien mengepalkan tangannya supaya vena lebih kelihatan. Lakukan perabaan (*palpasi*) dengan telunjuk kiri Anda untuk memastikan posisi vena; vena teraba seperti sebuah pipa kecil, elastis dan memiliki dinding tebal. Desinfeksi kulit pada bagian yang akan diambil darah dengan kapas alkohol 70% dan dibiarkan mengering. Kulit yang sudah dibersihkan tidak boleh dipegang lagi. Posisikan spuit dengan bevel atau lubang jarum menghadap ke atas.

Dilakukan pungsi vena dengan menusukkan jarum ke dalam lumen vena, jangan ragu-ragu. Jika jarum telah masuk ke dalam lumen vena, akan terlihat darah masuk ke dalam semorit (*flash*). Penusukan harus diupayakan sekali tusuk kena. Tarik perlahan-lahan darah vena ke dalam spuit. Kalau posisinya sudah benar seharusnya darah akan tertarik. Lepaskan *tourniquet* dan teruskan penarikan darah vena ke dalam spuit sampai batas volume yang diperlukan. Letakkan kapas yang bersih dan kering di atas tempat penusukan lalu tarik jarum yang

tertutupi kapas tersebut dengan mantap. Mintalah pasien menekan kuat kapas tersebut selama 3 menit, dengan lengan diluruskan. Jika tersedia, dapat dipasang plester/*band aid*. Lepas jarum dari spuitnya. Masukkan darah ke dalam tabung. Buanglah jarum dalam *sharp container*, dan buang spuit dalam tempat sampah khusus medis yang tertutup. (Riswanto, 2013)

b. Hematology Analyzer (Samsung LABGEO HC10)

Pilih **“Measure”** pada layar komputer. Tekan **“NEW”** untuk memasukan data pasien yang perlu diisi Sample ID, Patient ID, First Name, Gender, Departemen. Letakan darah pada rack sesuai dengan **“Tube Position”**. Tekan **“STAR COUNT”** untuk menjalankan rack sampel. Hasil akan keluar di layar. Setelah hasil dan data sudah benar tekan **“PRINT”** untuk mencetak hasil.

c. Cara Manual

Mengukur kadar hemoglobin, hematokrit, dan hitung eritrosit. Menghitung indeks eritrosit berdasarkan hasil pemeriksaan kadar hemoglobin, hematokrit, dan hitung eritrosit dengan perhitungan sebagai berikut. (Riswanto, 2013)

$$MCV = \frac{\text{Hematokrit}}{\text{Hitung eritrosit}} \times 10 \text{ fl}$$

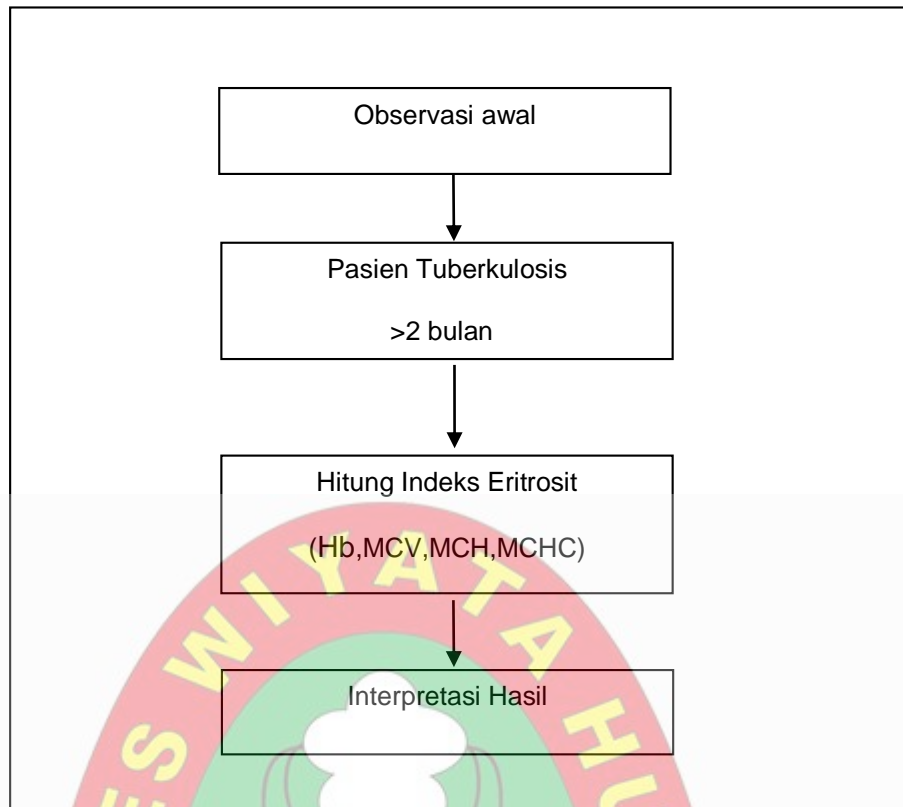
$$MCH = \frac{\text{Hemoglobin}}{\text{Hitung eritrosit}} \times 10 \text{ pg}$$

$$MCHC = \frac{\text{Hemoglobin}}{\text{Hematokrit}} \times 100\%$$

d. Interpretasi Hasil

- 1) Hb : P = 13-16 g/dL , W = 12-14 g/dL
- 2) MCV : 80-94 fL.
- 3) MCH : 27-32 pg.
- 4) MCHC : 32-36 %. (Riswanto, 2013)

G. Alur Penelitian



Gambar 3.1 Alur Penelitian

H. Teknik Analisa Data

Data yang telah didapatkan akan diolah menggunakan statistik secara *Deskriptif* dalam bentuk tabel dan diagram dari hasil Hb, MCV, MCH, dan MCHC.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan selama bulan Oktober sampai dengan bulan Desember 2017 didapatkan jumlah penderita Tuberkulosis Pemakai Obat Anti Tuberculosis (OAT) sebanyak 20 orang yang diperoleh berdasarkan pengambilan sampel dengan metode *Total Sampling* yaitu semua anggota populasi dijadikan sampel penelitian. Pasien berjumlah dari 10 orang pria dan 10 orang wanita. Dari usia 16 tahun sampai dengan 66 tahun.

Tabel 4.1 Hasil Pemeriksaan Nilai Hemoglobin dan Nilai Indeks Eritrosit Pada Penderita Tuberkulosis Pemakai Obat Anti Tuberculosis (OAT)

No	Kode Sampel	Hb g/dL	MCV (fL)	MCH (pg)	MCHC (%)	Lama Pengobatan	Kesimpulan
1.	P1	12,8	79	24,3	31,8	2 bulan	Normositik Normokrom
2.	P2	13,4	76	25,8	32,3	2 bulan	Normositik Normokrom
3.	P3	11,9	71	22,7	32,0	4 bulan	Mikrositik Hipokrom
4.	P4	13,6	82	26,9	32,6	2 bulan	Normositik Normokrom
5.	P5	16,2	88	30,5	34,7	6 bulan	Normositik Normokrom
6.	P6	13,1	83	26,8	32,3	2 bulan	Normositik Normokrom
7.	P7	13,7	81	26,5	32,7	2 bulan	Normositik Normokrom
8.	P8	11,5	69	21,2	30,7	4 bulan	Mikrositik Hipokrom
9.	P9	12,7	77	25,1	32,4	4 bulan	Mikrositik Normokrom
10.	P10	14,7	80	27,9	35,3	2 bulan	Mikrositik Normokrom
11.	S1	13,4	82	25,7	31,0	2 bulan	Mikrositik Normokrom
12.	S2	10,5	78	25,9	33,0	4 bulan	Mikrositik Hipokrom
13.	S3	12,2	88	28,7	32,4	6 bulan	Normositik Normokrom
14.	S4	14,8	88	29,6	33,5	2 bulan	Normositik Normokrom
15.	S5	10,3	80	27,2	33,7	2 bulan	Mikrositik Normokrom
16.	S6	11,5	77	24,8	31,9	6 bulan	Mikrositik Hipokrom
17.	S7	12,2	81	26,2	32,3	4 bulan	Normositik Normokrom
18.	S8	14,2	82	26,5	32,2	2 bulan	Normositik Normokrom
19.	S9	11,1	78	25,2	32,1	6 bulan	Mikrositik Hipokrom
20.	S10	10,5	74	23,1	31,2	4 bulan	Mikrositik Hipokrom

Nilai Normal :
 Hb = Pria 13-16 g/dL, Wanita = 12-14 g/dL
 MCV = 80-94 fL
 MCH = 27-32 pg
 MCHC = 32-36 %

Tabel 4.2 Hasil Pemeriksaan Nilai Indeks Eritrosit Pada Penderita Tuberculosis Pemakai Obat Anti Tuberculosis (OAT)

No	Pemeriksaan	Normal	Persentase Normal	Tidak Normal	Persentase Tidak Normal
1.	Nilai Hemoglobin	11	55%	9	45%
2.	Nilai MCV	11	55%	9	45%
3.	Nilai MCH	10	50%	10	50%
4.	Nilai MCHC	14	70%	6	30%

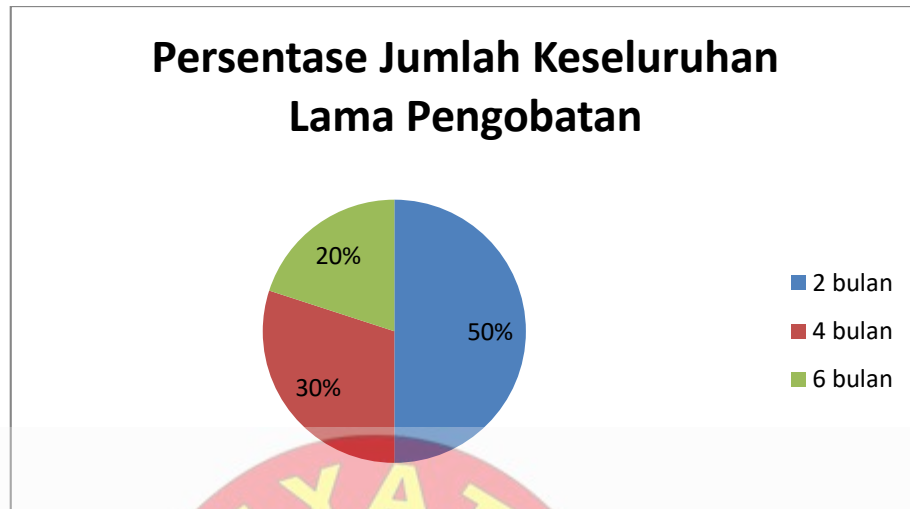
Berdasarkan tabel 4.2 menunjukkan hasil pemeriksaan hemoglobin normal berjumlah 11 (55%) orang, hemoglobin tidak normal berjumlah 9 (45%) orang. Hasil pemeriksaan nilai MCV menunjukkan hasil normal berjumlah 11 (55%) orang, nilai MCV tidak normal berjumlah 45%) orang. Hasil pemeriksaan nilai MCH menunjukkan hasil normal berjumlah 10 (50%) orang, MCH tidak normal berjumlah 10 (50%) orang. Hasil pemeriksaan nilai MCHC menunjukkan hasil normal berjumlah 14 (70%) orang, dan nilai MCHC tidak normal berjumlah 6 (30%) orang.

Tabel 4.3 Hasil Lama Pengobatan pada Penderita tuberculosis Pemakai Obat Anti Tuberculosis

No.	Indeks Eritrosit	2 bulan	4 bulan	6 bulan	Jumlah
1.	Normositik Normokrom	7 orang	1 orang	2 orang	8 orang
2.	Normositik Hipokrom	-	-	-	-
3.	Mikrositik Normokrom	3 orang	2 orang	-	5 orang
4.	Mikrositik Hipokrom	-	3 orang	2 orang	7 orang

Berdasarkan tabel 4.3 hasil lama pengobatan tuberculosis 2 bulan pengobatan didapatkan 7 orang Normositik Normokrom, 3 orang Mikrositik Normokrom. Pengobatan 4 bulan didapatkan 1 orang Normositik Normokrom, 2 orang Mikrositik Normokrom dan 3 orang Mikrositik Hipokrom. Pengobatan 6 bulan didapatkan 2 orang Normositik Normokrom, dan 2 orang Mikrositik Hipokrom.

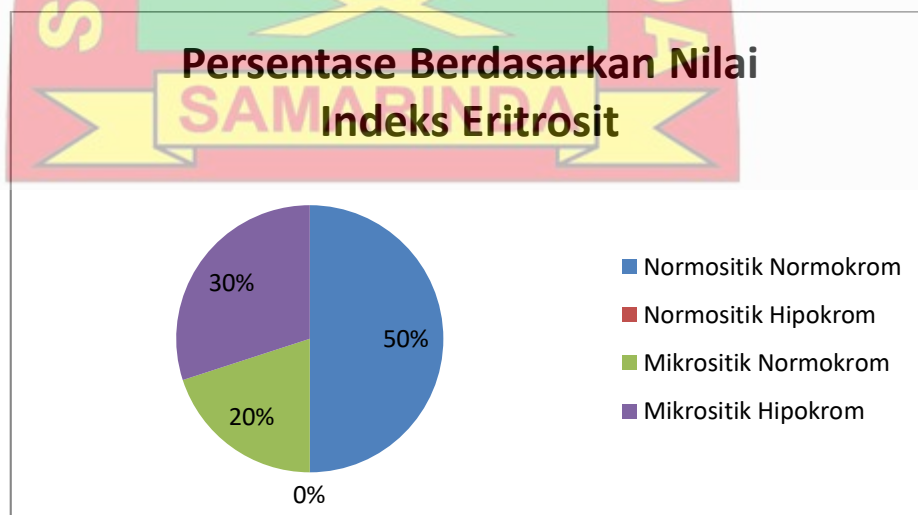
Persentase jumlah keseluruhan penderita tuberculosis lama pengobatan dapat dilihat pada grafik dibawah ini.



Gambar 4.1 Grafik Persentase Jumlah Keseluruhan Lama Pengobatan Pada Penderita Tuberculosis Pemakai Obat Anti Tuberculosis (OAT)

Berdasarkan gambar 4.1 menunjukkan bahwa jumlah penderita tuberculosis 2 bulan pengobatan menunjukkan hasil 10 (50%) orang, 4 bulan pengobatan menunjukkan hasil 6 (30%) dan 6 bulan pengobatan menunjukkan hasil 4 (20%) orang

Persentase berdasarkan keseluruhan nilai indeks eritrosit pada penderita tuberculosis pemakai obat anti tuberculosis (OAT)



Gambar 4.2 Grafik Persentase Berdasarkan Keseluruhan Nilai Indeks Eritrosit Pada Penderita Tuberculosis Pemakai Obat Anti tuberculosis (OAT)

Berdasarkan gambar 4.2 menunjukkan hasil Normositik Normokrom berjumlah 10 (50%) orang, hasil Normositik Hipokrom berjumlah 0 (0%) orang, hasil Mikrositik Normokrom berjumlah 4 (20%) orang dan hasil Mikrositik Hipokrom berjumlah 6 (30%) orang.

B. Pembahasan

Pada penelitian digunakan sampel darah pasien tuberculosis paru yang berobat di puskesmas Sempaja Samarinda dan puskesmas Lempake Samarinda sebanyak 20 pasien.

Berdasarkan tabel 4.2 menunjukkan bahwa hasil pemeriksaan hemoglobin normal berjumlah 11 (55%) orang, tidak normal berjumlah 9 (45%) orang. Kadar hemoglobin dapat normal terjadi karena adanya dukungan dari asupan gizi yang baik yaitu penerapan diet kalori tinggi protein. Kadar hemoglobin dapat terjadi karena efek samping OAT yang tidak disertai dengan asupan pola makan yang baik. Dari data diatas terdapat 45% responden dengan nilai hemoglobin dibawah batas normal dan persentase ini cukup tinggi.

Hasil dari penelitian ini sejalan dengan penelitian Astuti (2009) pengobatan TBC dilakukan dengan beberapa kombinasi obat karena penggunaan obat tunggal secara berkala akan cepat mudah terjadi resistensi. INH merupakan obat yang sangat penting untuk mengobati semua tipe TBC. Efek sampingnya dapat menimbulkan anemia (penurunan kadar hemoglobin) sehingga dianjurkan untuk mengkonsumsi vitamin *piridoksin* sebagai penambah darah. Pemberian obat anti tuberculosis mempengaruhi gambaran hemoglobin penderita tubekulosis, kemungkinan pasien yang mengalami penurunan kadar Hb memiliki pola makan/asupan gizi yang buruk dan tidak mengkonsumsi vitamin zat besi sehingga membuat hemoglobin penderita rendah, sedangkan yang hemoglobin normal kemungkinan pasien memenuhi pola makan/asupan gizi dan mengkonsumsi vitamin pada penderita tuberculosis sedang menjalani pengobatan.

Hasil pemeriksaan kadar hemoglobin juga dapat dipengaruhi oleh peralatan pemeriksaan yang digunakan. Antara cara sahli yang sederhana dengan cara yang lebih modern dengan alat fotometer tentu akan ada perbedaan hasil yang ditampilkan. Namun demikian WHO telah menetapkan batas kadar hemoglobin normal berdasarkan umur dan jenis kelamin, nilai

normal hemoglobin yaitu pria (13-16 g/dL) dan pada wanita (12-14 g/dL) (WHO dalam Arisman, 2002)

Berdasarkan tabel 4.2 menunjukkan bahwa hasil pemeriksaan MCV normal berjumlah 11 (55%) orang, MCV tidak normal berjumlah 9 (45%) orang. Nilai MCV tidak normal = 80-94 fl. Penurunan nilai indeks eritrosit terdapat 9 (45%) orang. Berdasarkan Sutedjo 2006, penurunan MCV terjadi pada pasien anemia mikrositik, defisiensi besar, arthritis rheumatoid, thalassemia, anemia sel sabit, hemoglobin C, keracunan timah dan radiasi. Peningkatan MCV terjadi pada pasien aplastic, anemia hemolitik, anemia penyakit hati kronik, hipotiridisme, efek obat vitamin B12, anti konvulsan dan anti metabolic (Gandasoebrata R,2013)

Indeks eritrosit *Mean Corpuscular* yang abnormal biasanya menggambarkan penurunan mikrositik, biasanya ditemukan pada anemia defisiensi besi yang disebabkan oleh suplai besi kurang dalam tubuh yang berpengaruh dalam pembentukan hemoglobin sehingga konsentrasinya dalam sel darah merah berkurang, hal ini mengakibatkan tidak adekuatnya pengangkutan oksigen keseluruh tubuh. Sedangkan abnormal peningkatan menggambarkan makrositik, biasanya di temukan pada defisiensi B12. Nilai MCV normal berada pada kisaran 80-94 femtoliter (fl). Jika nilai kurang dari 80 fl maka menandakan bahwa eritrosit berukuran kecil (mikrositik),sedangkan jika lebih dari 94 femtoliter (fl) menandakan eritrosit berukuran besar (makrositik). Pada sampel yang diperiksa diperoleh nilai sebesar 9 (45%) orang, berarti ukuran eritrosit sampel mikrositik.

Berdasarkan tabel 4.2 menunjukkan bahwa hasil MCH normal berjumlah 10 (50%) orang, MCH tidak normal berjumlah 10 (50%) orang. Nilai MCH digunakan untuk mengetahui banyaknya hemoglobin didalam eritrosit. Pada tabel 4.2 ini nilai MCH terdapat 10 (50%) orang dibawah normal, penyebabnya yaitu kekurangan zat besi akibat ketidakmampuan tubuh menyerap zat besi. Yaitu banyaknya hemoglobin per eritrosit yang di sebut pikogram. Nilai MCH normal berada pada kisaran 27-32 pikogram (fl). Pada sampel yang di periksa di dapatkan nilai MCH 10 (50%) orang,berarti dalam eritrosit sampel tidak normal.

Berdasarkan tabel 4.2 menunjukkan bahwa hasil MCHC normal berjumlah 14 (70%) orang, dan MCHC tidak normal berjumlah 6 (30%) orang. MCHC yaitu kadar hemoglobin per eritrosit yang dinyatakan dalam

persen (%) didapat nilainya dengan membagi MCH dan MCV lalu dikalikan 100%. Nilai normal MCHC berada pada kisaran 32-36 persen. Jika nilainya kurang dari 32% maka termasuk hipokromik sedangkan jika lebih dari 36 persen termasuk hiperkromik. Dari sampel yang diperiksa didapatkan nilai MCHC 6 (30%) orang.

Nilai eritrosit rata-rata (*Mean Corpuscular Volume*) atau disebut juga Indeks Eritrosit merupakan bagian dari pemeriksaan laboratorium hitung darah lengkap yang memberi keterangan mengenai banyaknya hemoglobin (hb) per eritrosit. Biasanya digunakan dalam mengklasifikasi anemia dan untuk membantu mendiagnosis penyebab anemia. Volume sel rerata (MCV), hemoglobin sel rerata (MCH), konsentrasi Hemoglobin sel rerata (MCHC) dihitung dari Hematokrit (PCV), perkiraan hemoglobin, dan hitung sel darah merah. Indeks eritrosit *Mean Corpuscular Hemoglobin* yang abnormal penurunan menggambarkan hipokrom dan peningkatan hiperkrom biasanya terjadi pada defisiensi besi. Indeks eritrosit *Mean Corpuscular Hemoglobin Concentration* yang abnormal peningkatan menggambarkan hipokromik biasanya terjadi pada anemia mikrositik.

Nilai indeks eritrosit *Mean Corpuscular Volume*, *Mean Corpuscular Hemoglobin*, *Mean Corpuscular Hemoglobin Concentration* normal yang menggambarkan anemia normositik normokrom, hal ini disebabkan karena kehilangan darah akut, hemolisis, penyakit kronik termasuk infeksi, gangguan endokrin, gangguan ginjal, kegagalan sumsum, dan penyakit metastatik pada sumsum tulang.

Pengobatan tuberculosis dengan obat anti tuberculosis (OAT) utama yaitu meliputi isoniazid, rifampisin, etambutol, streptomisin, dan pirazinamid (Istiantoro YH & Setiabudy R, 2012). Masing-masing obat anti tuberculosis tersebut mempunyai efek samping yang menyebabkan terjadinya efek toksik terhadap tubuh. Obat anti tuberculosis yang mempunyai efek toksik terhadap darah diantaranya isoniazid yang menyebabkan anemia, agranulitosit, eosinophilia dan trombositopenia. Rifampisin menyebabkan trombositopenia dan anemia, streptomisin menyebabkan kelainan pada darah (Istiantoro YH & Setiabudy R, 2012), efek-efek toksik tersebut akan saling bersinergi dalam menyebabkan kelainan pada darah dalam hal ini yaitu terjadinya anemia pada pasien TB paru.

Menurut hasil penelitian Farazi dkk (2014) sebanyak 14,7% pasien terapi OAT mengalami gangguan hematologi akibat dari efek samping OAT. Hal ini serupa pada hasil penelitian Kassa dkk (2016) yang menunjukkan penurunan rata-rata kadar hemoglobin 12,7% d/dL sebelum mengkonsumsi OAT menjadi 11,8 g/dL setelah mengkonsumsi OAT, dan penurunan rerata nilai hematokrit dari 38,5% sebelum mengkonsumsi OAT menjadi 5,7% setelah mengkonsumsi OAT. Hal ini tersebut menunjukkan bahwa efek samping OAT bisa menyebabkan pasien TB paru menjadi anemia.

Berdasarkan gambar 4.1 menunjukkan bahwa jumlah penderita tuberculosis 2 bulan pengobatan menunjukkan hasil 10 (50%) orang, 4 bulan pengobatan menunjukkan hasil 6 (30%) dan 6 bulan pengobatan menunjukkan hasil 4 (20%) orang

Lama pemberian obat dapat berpengaruh signifikan terhadap penurunan kadar hemoglobin mulai dari bulan kedua hingga bulan ketiga pengobatan. Kelainan hematologi pada penderita tuberculosis disebabkan karena proses infeksi tuberculosis dan obat anti tuberculosis pada fase awal terdiri dari Isoniazid, Pirazinamid dan Rifampisin, pada fase lanjutan hanya terdiri dari Isoniazid dan Rifampisin. Pemberian Isoniazid dan Pirazinamid dapat menyebabkan gangguan metabolisme B6 sehingga meningkatkan ekskresi B6 melalui defisiensi B6. Vitamin B6 dalam bentuk *pyridoxal phosphate* merupakan kofaktor dalam proses biosintesis heme. Defisiensi B6 akan mengganggu biosintesis heme dan mengakibatkan anemia sideroblastik sedangkan pemberian Rifampisin dapat memberikan anemia hemolitik. (Purnasari, 2011)

Berdasarkan gambar 4.2 menunjukkan hasil Normositik Normokrom berjumlah 10 (50%) orang, hasil Normositik Hipokrom berjumlah 0 (0%) orang, hasil Mikrositik Normokrom berjumlah 4 (20%) orang dan hasil Mikrositik Hipokrom berjumlah 6 (30%) orang. Anemia yang terjadi akibat gangguan dalam kualitas pembentukan sel darah merah apabila sel darah merah berukuran kecil (mikrositik) atau terlalu besar (makrositik). Anemia yang berkaitan dengan kualitas sel darah merah terjadi apabila ada gangguan pembentukan hemoglobin. Hal ini akan menyebabkan konsentrasi hemoglobin yang tinggi atau berlebihan (hiperkromik) atau rendah (hipokromik).

Anemia makrositik dapat disebabkan defisiensi vitamin B12 atau folat. Defisiensi folat disebabkan karena asupan yang kurang atau peningkatan pemakaian folat sebagai akibat aktivitas tuberculosis atau pada anemia hemolitik. Defisiensi vitamin B12 lebih jarang didapatkan disebabkan karena adanya malabsorpsi pada penderita dengan tuberculosis ileum (Oyer, 1994)

Anemia merupakan kondisi klinik yang sering terjadi, disebabkan oleh ketidaknormalan eritrosit atau prekursor pembentuk eritrosit, baik yang didapat maupun secara herediter, dapat pula disebabkan oleh manifestasi gangguan non-hematologik. Pada anemia terdapat penurunan massa eritrosit yang beredar dalam sirkulasi darah dan berhubungan dengan penurunan kapasitas ikat dengan oksigen. Anemia kronik akan memberi gejala yang sama dengan anemia lainnya, seperti kelemahan, nafas pendek, pusing, denyut jantung lebih cepat atau tidak teratur, nyeri kepala, dingin di bagian tangan dan kaki, dan pucat. Setiap orang memiliki resiko mengalami anemia karena diet yang buruk, penyakit intestinal, penyakit kronik, infeksi, dan lain-lain. Perempuan yang sedang menstruasi atau sedang hamil, juga merupakan salah satu faktor pemicu anemia. Risiko anemia juga akan meningkat seiring dengan usia (The Center for Rare and Neglected Disease, 2008).

Anemia pada penyakit kronik seperti TB paru menyerupai gejala klinik yang tidak khas. Diagnosis anemia ini berasal dari pemeriksaan laboratorium. Secara umum ditemukan anemia jenis normositik normokromik, tetapi pada sepertiga kasus dapat berupa anemia hipokromik mikrositik yang menunjukkan kekurangan besi yang kronik. Peningkatan simpanan besi, kadar besi serum yang rendah dan adanya sideroblas dalam sumsum tulang merupakan ciri khusus anemia pada penyakit kronik. Penanganan anemia penyakit kronik ditujukan pada penyakit dasar yang secara bertahap dapat memperbaiki keadaan hematologik. Jika defisiensi besi yang terjadi tidak tertangani, maka dapat diberikan preparat besi. Pemberian transfusi darah dapat dilakukan bila anemia semakin berat (Leonardo dan Papelbaum, 2005).

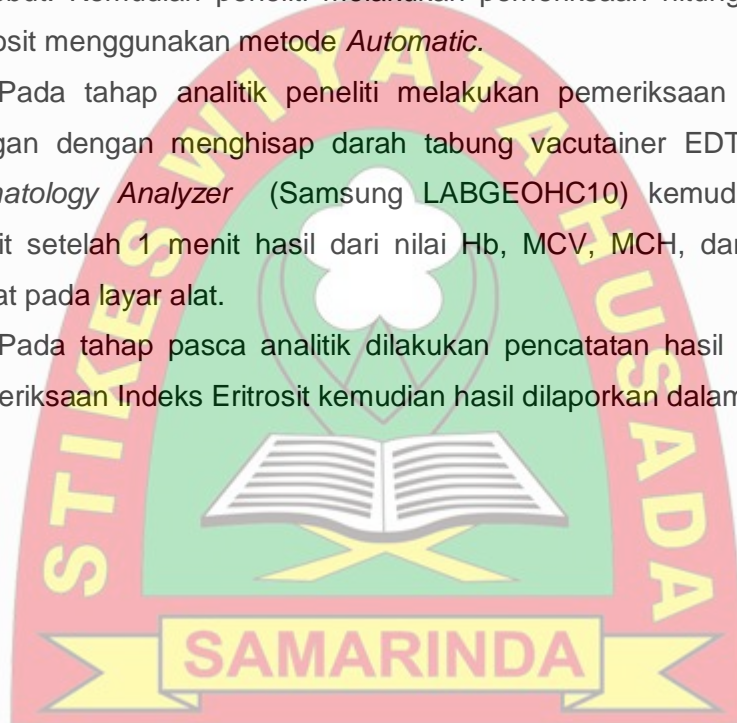
Pada tahap pra analitik pada penelitian ini adalah penelitian melakukan observasi untuk menentukan jumlah sampel penderita tuberculosis pemakai obat anti tuberculosis. Kemudian peneliti melakukan wawancara dan persetujuan untuk menjadi responden penelitian. Setelah diperoleh

persetujuan dari responden peneliti melakukan pengambilan sampel darah vena sesuai dengan *Standart Operational Procedure*, sebelum melakukan pengambilan darah, peneliti memberikan kode sampel pada tabung Vacutainer terlebih dahulu, yaitu nama, umur dan kode sampel. Jumlah darah yang diambil sesuai dengan batas tabung Vacutainer.

Sampel darah dibawa menggunakan *Coolbox* dilengkapi *icepack* segera setelah dilakukan pengambilan darah vena sehingga tidak terjadi penundaan pemeriksaan yang cukup lama. Sebelum dilakukan pemeriksaan sampel dikeluarkan dari *Coolbox* sehingga sesuai dengan suhu ruang dan di homogenkan agar tidak terjadi penggumpalan pada sampel tersebut. Kemudian peneliti melakukan pemeriksaan hitung jumlah indeks eritrosit menggunakan metode *Automatic*.

Pada tahap analitik peneliti melakukan pemeriksaan darah lengkap dengan dengan menghisap darah tabung vacutainer EDTA dengan alat *Hematology Analyzer* (Samsung LABGEOHC10) kemudian ditunggu 1 menit setelah 1 menit hasil dari nilai Hb, MCV, MCH, dan MCHC dapat dilihat pada layar alat.

Pada tahap pasca analitik dilakukan pencatatan hasil dan dilihat dari pemeriksaan Indeks Eritrosit kemudian hasil dilaporkan dalam bentuk tabel.



BAB V PENUTUP

A. KESIMPULAN

Dari penelitian pemeriksaan Indeks Eritrosit pada penderita Tuberculosis Pemakai Obat Anti Tuberculosis (OAT) Di Puskesmas Sempaja Samarinda yang telah dilakukan dapat disimpulkan sebagai berikut.

1. Dari hasil pemeriksaan tuberculosis 2 bulan pengobatan menunjukkan hasil 10 (57%) orang, 4 bulan pengobatan menunjukkan hasil 6 (35%) dan 6 bulan pengobatan menunjukkan hasil 4 (8%) orang
2. Dari hasil Normositik Normokrom berjumlah 8 (56%) orang, hasil Normositik Hipokrom berjumlah 0 (0%) orang, hasil Mikrositik Normokrom berjumlah 5 (45%) orang dan hasil Mikrositik Hipokrom berjumlah 7 (9%) orang.
3. Pemeriksaan hemoglobin yang telah dilakukan dari 20 responden didapatkan hasil 55% responden dalam batas normal dan 45% responden tidak dalam batas normal. 9 sampel dinyatakan tidak dalam batas normal karena nilai hemoglobin kurang dari 13 – 16 g/dL untuk pria dan 12-14 g/dL untuk wanita.
4. Pemeriksaan MCV yang telah dilakukan dari 20 responden didapatkan hasil 55% responden dalam batas normal dan 45% responden tidak dalam batas normal. 9 sampel dinyatakan tidak dalam batas normal karena nilai MCV kurang dari 80 – 94fL
5. Pemeriksaan MCH yang telah dilakukan dari 20 responden didapatkan hasil 50% responden dalam batas normal dan 50% responden tidak dalam batas normal. 10 sampel dinyatakan tidak dalam batas normal karena nilai MCH kurang dari 27 – 32 pg
6. Pemeriksaan MCHC yang telah dilakukan dari 20 responden didapatkan 70% responden dalam batas normal dan 30% responden tidak dalam batas normal. 6 sampel dinyatakan tidak dalam batas normal karena nilai MCHC kurang dari 32 – 36%.

B. SARAN

Berdasarkan kesimpulan di atas, maka penulis dapat memberikan saran sebagai berikut :

1. Bagi petugas Laboratorium diharapkan memeriksakan indeks eritrosit pasien untuk melihat kecendrungan efek samping obat anti tuberculosi (OAT).
2. Bagi pasien yang menjalani pengobatan di harapkan untuk selalu pola hidup sehat dan mengkonsumsi vitamin yang kaya zat besi
3. Bagi masyarakat diharapkan pentingnya pemeriksaan indeks eritrosit bagi penderita tuberculosi untuk rutin selalu melakukan pemeriksaan darah lengkap khususnya pemeriksaan Indeks Eritrosit.
4. Bagi akademik dapat menjadi bahan referensi bagi pembaca lain yang akan melakukan peneitian yang sama dibidang hematologi dan memberikan tamabahan perbendaharaan karya tulis ilmiah



DAFTAR PUSTAKA

- Amin Z, Bahar A. (2009). *Tuberkulosis Paru. Dalam: Buku Ajar Ilmu Penyakit Dalam*. Jilid II Edisi IV. Jakarta: Publishing Interna.
- Ahmad S. (2011) *Pathogenesis , Immunology, and Diagnosis of Latent Mycobacterium tuberculosis Infection*. Kuwait Univ.
- Aung KC, Feng L, Yap KB, Sitoh YY, Leong IY, Ng TP. (2011). *Serum albumin and hemoglobin are associated with physical function in community-living*. Singapore: J Nutr Heal Aging.
- Angelo GD, Coagulazione E, Chimica-clinica L, Microbiologia E, Ospedaliera A, Abate SA. (2013). *Role of hepcidin in the pathophysiology and diagnosis of anemia*.
- Alsagaff Hood dan Mukty Abdul. (2006). *Dasar – dasar Ilmu Penyakit Dalam*. Surabaya: Airlangga university Press.
- Asril Bahar. 2001. Tuberkulosis paru. Dalam: SlametSuyono, editor : Ilmu Penyakit Dalam. Edisi ke-3. Jakarta : Balai Penerbit Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia. h. 819.
- Bhargava A, Chatterjee M, Jain Y, Chatterjee B, Kataria A. (2013). *Status of Adult Patients with Pulmonary Nutritional Tuberculosis in Rural Central India and Its Association with Mortality*. PLoS One.
- Bakta, I. Made. (2006). *Hematologi Klinis Ringkas*. Jakarta: Penerbit Buku Kedokteran EG. Akultas Ilmu Keperawatan dan Kesehatan Universitas Muhammadiyah Semarang.
- Chusnul Zhuri. (2012). *Hasil Pemeriksaan BTA Sputum di RSUD Abdul Wahab Syahrani Samarinda*. Tersedia dalam <http://chusnulzuhri.wordpress.com>. [diakses 15 Januari 2016]. Stikes Muhammadiyah Ciamis.
- Crofton Jhon, et al. (2002). *Tuberkulosis Klinis*. Edisi 2. Cet 1. Jakarta: Widy Medika.
- Depkes RI. (2003). *Pedoman Penyakit Tuberculosis dan Penanggulangnya Ditjen PPM dan PLP Depkes RI*.
- Depkes RI. (2008). *Pedoman Nasional Penanggulangnya Tuberculosis dan Ditjen PPM dan PLP Depkes RI*. Edisi 2.
- Depkes RI. (2013). *Pedoman Nasional Penanggulangan Tuberculosis*. Jakarta. Stikes Muhammadiyah Ciamis.
- Evatt et al , 1992; Desai, Isa-Pratt, 2000; Davey & Elghetany, 2001; Glader, 2003; Perkins, 2003; Rachmawati dkk., 2003. Stikes Bakti Tunas Husada Tasikmalaya

- Gandasoebrata R. (2006). *Penuntun Laboratorium Klinik*. Jakarta: Dian Rakyat.
- Guyton A. C. Hall J. E (1997) Buku Ajar iiologi Kedokteran. Edisi 9. Jakarta: EGC. P 208 – 212 , 219 – 223, 277 – 282, 285 – 287.
- Heri dan Iman. (2007). *Ilmu Penyakit Dalam*. Jakarta: Pusat Penerbitn Ilmu Penyakit Dalam FKUI. Fakultas Ilmu Keperawatan dan Kesehatan Universita Muhammadiyah Semarang.
- Kusumawardani, Endah. 2010. *Waspada Penyakit Darah Mengintai Anda*. Yogyakarta : Hanggar Kreator. Fakultas Ilmu Keperawatan dan Kesehatan Universitas Muhammadiyah Semarang
- Leonardo Sa, Papelbaum, M. 2005 *Anemia of Cronic Disease*. Hematology. Medstudents Homepage.
- Moedjiono, A.W. (2007). *penanggulangan tuberklosis*, Kompas. Jakarta.
- Naga, Sholeh. S. 2013. *Buku Panduan lengkap Ilmu Penyakit Dalam*. Jogjakarta: DIVA Press. Universitas Muhammadiyah Semarang
- Olaniyi JA, Aken'Ova YA. (2003). *Haematological Profile of Patients With Pulmonary Tuberculosis in Ibadan, Nigeria* : Afr J Med Med Sci.
- Oyer RA, Schlossberg D. (1994) *Hematologic Changes in Tuberculosis*. 3rd Ed. New York : Springer Verlag.
- Perhimpunan Dokter Paru Indonesia. Tuberkulosis. (2006) *Pedoman Diagnosis dan Penatalaksanaan di Indonesia*. Jakarta : PDPI.
- Riswanto, 2013. *Pemeriksaan Laboratorium Hematologi*. Yogyakarta : Alfabedia & Kanal Medika
- Robbins L. Stanley, 2007. *Buku Anjar Patologi*, edisi 7. Jakarta : EGC
- Rumah Sakit Umum Daerah Samarinda Abdul Wahab Sjahranie Samarinda, 2016. *Banyaknya pasien suspek Tuberculosis tahun 2016*. Samarinda
- Sacher,R.A. (2004). *Tinjauan Klinis Hasil Pemeriksaan Laboratorium*. Buku Kedokteran EGC.
- Sadikin Muhammad. 2002. Biokimia Darah. Jakarta : Widia Medika
- Sutedjo. AY 2006. *Mengenal Penyakit Melalui Pemeriksaan Laboratorium*. Yogyakarta : Amara Books
- Widoyono, 2008. *Penyakit Tropis, Epidemiologi, Penularan, Pencegahan & Pemberantasannya*. Jakarta : Erlangga. Stikes Muhammadiyah Ciamis

Lampiran 1. Hasil Penelitian dari Puskesmas Lempake Samarinda

No	Kode Sampel	Hb g/dL	MCV (fL)	MCH (pg)	MCHC (%)	Lama Pengobatan	Kesimpulan
1.	P1	12,8	79	24,3	31,8	2 bulan	Mikrositik Hipokrom
2.	P2	13,4	76	25,8	32,3	2 bulan	Mikrositik Hipokrom
3.	P3	11,9	71	22,7	32,0	4 bulan	Mikrositik Hipokrom
4.	P4	13,6	82	26,9	32,6	2 bulan	Normositik Normokrom
5.	P5	16,2	88	30,5	34,7	6 bulan	Normositik Normokrom
6.	P6	13,1	83	26,8	32,3	2 bulan	Normositik Normokrom
7.	P7	13,7	81	26,5	32,7	2 bulan	Normositik Normokrom
8.	P8	11,5	69	21,2	30,7	4 bulan	Mikrositik Hipokrom
9.	P9	12,7	77	25,1	32,4	4 bulan	Mikrositik Normokrom
10.	P10	14,7	80	27,9	35,3	2 bulan	Mikrositik Normokrom
11.	S1	13,4	82	25,7	31,0	2 bulan	Mikrositik Normokrom
12.	S2	10,5	78	25,9	33,0	4 bulan	Mikrositik Hipokrom
13.	S3	12,2	88	28,7	32,4	6 bulan	Normositik Normokrom
14.	S4	14,8	88	29,6	33,5	2 bulan	Normositik Normokrom
15.	S5	10,3	80	27,2	33,7	2 bulan	Mikrositik Normokrom
16.	S6	11,5	77	24,8	31,9	6 bulan	Mikrositik Hipokrom
17.	S7	12,2	81	26,2	32,3	4 bulan	Normositik Normokrom
18.	S8	14,2	82	26,5	32,2	2 bulan	Normositik Normokrom
19.	S9	11,1	78	25,2	32,1	6 bulan	Mikrositik Hipokrom
20.	S10	10,5	74	23,1	31,2	4 bulan	Mikrositik Hipokrom

Samarinda, 8 Januari 2018

Mengetahui

Kepala Laboratorium

Puskesmas Lempake Samarinda



Gusti Megawati, Amd. AK

NIP. 19750123 199403 2 004

Lampiran 2 . Dokumentasi penelitian (alat dan bahan) yang digunakan di Puskesmas Sempaja dan Puskesmas Lempake Samarinda



Gambar 1. Tourniquet dan Holder Vacutainer



Gambar 2. Jarum Vacutainer



Gambar 3. Tabung Vacutainer EDTA

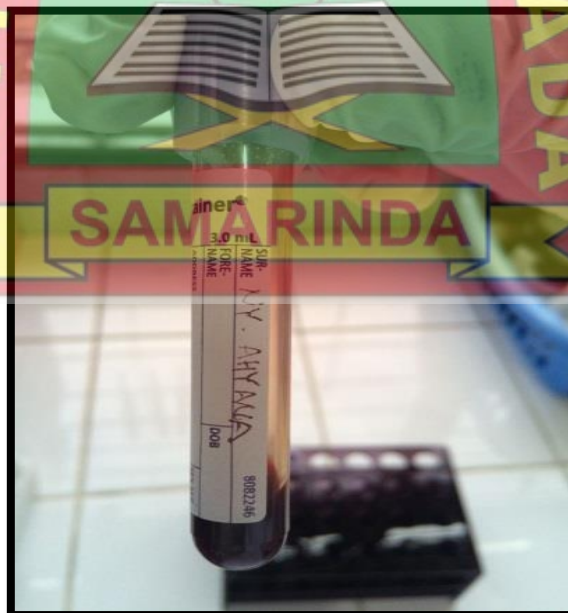


Gambar 4.

KapasAlkohol

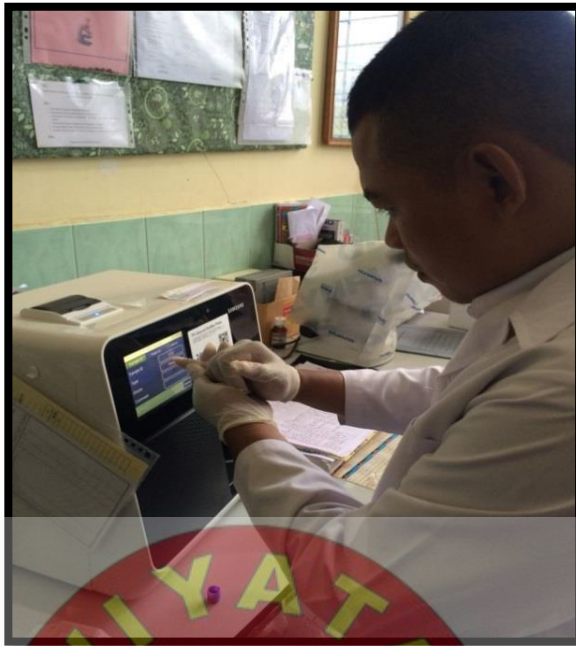


Gambar 5. Alat Samsung LABGEO HC10



Gambar 6. Sempel Darah

Lampiran 3. Dokumentasi Penelitian di Puskesmas Sempaja Samarinda



Gambar 1. Pemeriksaan darah lengkap menggunakan alat Hematology Analyzer (Samsung LABGEO HC10) di Puskesmas Sempaja Samarinda



RIWAYAT HIDUP



Muhammad Ramadhan Heru Saputra , tempat tanggal lahir Loa Kulu pada tanggal 09 Februari 1996, Agama Islam, Suku Jawa, anak pertama dari Bapak Teguh Joko Imam Santoso dan Ibu Sulistyani. Memiliki satu orang adik bernama Nur Utami Lestari. Pendidikan pertama di Sekolah Dasar Negeri 009 Loa Kulu pada tahun 2002 sampai tahun 2008, melanjutkan Sekolah Menengah Pertama Negeri 4 Loa Kulu pada tahun 2008 sampai tahun 2011, melanjutkan Sekolah Menengah Atas 1 Loa Kulu pada tahun 2011 sampai 2014.

Setelah menyelesaikan pendidikan SMA, jenjang Pendidikan Diploma III Program Studi Analisis Kesehatan dilanjutkan di Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Wiyata Husada Samarinda tahun ajaran 2014, selama perkuliahan pada bulan Desember 2016 sampai dengan bulan Januari Tahun 2017 melakukan Praktek Kerja Lapangan 1 di Rumah Sakit Aji Muhammad Parikesit Tenggarong , dan pada bulan Maret sampai April 2017 melakukan Praktek Kerja Lapangan 2 di Laboratorium Kesehatan Daerah Samarinda dan terakhir melakukan Praktek Kerja Masyarakat Daerah di Puskesmas Lempake Samarinda Pada bulan Desember sampai Januari 2018.

