

LAMPIRAN

Lampiran 1

Pemeriksaan Kadar Hemoglobin

A. Cara Memperoleh Darah Untuk Pemeriksaan Hematologi

Alat :

- Kapas alkohol 70%
- Spuit atau vacutainer
- Torniquet
- Botol penampung dan antikoagulan
- Kapas kering

Bahan : Darah Vena atau darah kapiler

1. Dibersihkan tempat yang akan ditusuk dengan alkohol 70% dan dibiarkan kering
2. Apabila memakai vena fossa cubiti, pasanglah ikatan pembendung pada lengan atas kurang lebih 3 jari dari daerah yang akan ditusuk dan mintalah pasien untuk mengepal dan membuka tangannya agar vena terlihat.
3. Menegangkan kulit diatas vena dengan jari-jari tangan kiri agar vena tidak bergerak
4. Menusuk kulit dengan jarum dan semprit dalam tangan kanan sampai ujung jarum masuk ke dalam lumen vena
5. Melepaskan pembendungan dan perlahan-lahan tarik penghisap semprit sampai jumlah darah yang dibutuhkan didapat
6. Menaruh kapas diatas jarum dan cabutlah jarum dan semprit
7. Mengangkat jarum dan semprit dan alirkan darah ke dalam wadah melalui dinding

(Sumber :Gandasoebrata, 2010).

B. Cara Pemeriksaan Kadar Hemoglobin Metode Sahli

Metode sahli masih bersifat manual dengan menggunakan hemoglobinometer yang terdiri dari, tabung hemoglobin, pipet hemoglobin, dan batang pengaduk.

Alat :

Hemometer lengkap, terdiri dari :

- Standar Warna

- Pipet Sahli
- Batang Pengaduk
- Tabung reaksi
- Tissue

Bahan :

- Darah vena (EDTA) atau darah kapiler
- Asam klorida (HCl) 0,1 N
- Aquadest

Berikut merupakan cara kerja pada pemeriksaan dengan metode sahli :

1. Larutan HCl 0,1 N dimasukkan kedalam tabung hemoglobin sampai skala terbawah (tanda angka 2).
2. Sampel darah dipipet/diisap menggunakan pipet hemoglobin sebanyak 20 ul. Darah yang melekat diluar ujung pipet dibersihkan dengan tissue, jangan sampai darah dalam pipet berkurang.
3. Segera alirkan darah dari pipet hemoglobin kedalam dasar tabung pengenceran/ tabung sahli yang sudah berisi larutan HCl 0,1 N secara perlahan, usahakan tidak terbentuk gelembung udara.
4. Kemudian campuran darah dan HCL dihomogenkan agar terjadi hematin asam yang berwarna coklat tua
5. Ditambahkan tetes demi tetes aquadest, homogenkan dengan mengocok tabung atau dengan batang pengaduk, Perhatikan jangan sampai ada gelembung udara.
6. Bandingkan warna yang terbentuk dengan standar warna pada alat hemoglobinometer. Jika warna masih pekat (lebih gelap dari standar), tambahkan aquadest dan homogenkan kembali sampai warna sama dengan warna standar.
7. Kadar hemoglobin dibaca dalam satuan g/dL darah

C. Cara Pemeriksaan Kadar Hemoglobin Metode Sianmethemoglobin

Metode sianmethemoglobin merupakan metode yang bagus untuk pemeriksaan laboratorium rutin dan sangat dianjurkan untuk penetapan kadar hemoglobin.

Alat :

- Pipet volumetrik 5,0 mL
- Pipet sahli atau mikropipet 20 uL
- Spektrofotometer dengan panjang gelombang 540 nm
- Tabung reaksi

Bahan :

- Darah vena + antikoagulan EDTA
- Larutan Drabkin

Berikut merupakan cara kerja pada pemeriksaan hemoglobin metode sianmethemoglobin :

1. Ditambahkan 5 ml larutan drabkins kedalam tabung reaksi
2. Sebanyak 20 ul darah dipipet menggunakan pipet hemoglobin, dicampurkan dengan larutan drabkins
3. Homogenkan dengan cara membolak balikkanya beberapa kali
4. Inkubasi selama 3 menit pada suhu ruangan
5. Selanjutnya dibaca serapan/absorbance pada spektrofotometer dengan panjang gelombang 540 nm.
6. Kadar hemoglobin dibaca pada kurva standar atau dihitung menggunakan faktor (F)
7. Rumus kadar hemoglobin = $A \times F$

(Sumber : Nugraha.G & Badrawi.I., 2018)

D. Cara pemeriksaan kadar hemoglobin dengan alat *hematology analyzer*

Alat : Hematology Analyzer

Bahan : Darah vena + antikoagulan

1. Cara menggunakan alat *hematology analyzer*
 - a. Sambungkan kabel power pada stabilisator (stavo)
 - b. Hidupkan alat dengan menekan tombol power pada posisi ON
 - c. Alat akan melakukan *star up* secara otomatis
 - d. Jika alat sudah berada pada status “*ready*” lakukan maintenance atau *quality control* harian dan jalankan bahan kontrol

- e. Pastikan hasil kontrol sesuai dengan aturan *wesgard*, memasukkan hasil kontrol pada grafik sebelum menjalankan sampel
2. Cara pemeriksaan sampel darah dengan alat *hematology analyzer*
 - a. Sampel darah yang akan digunakan harus homogen dengan menggunakan antikoagulan
 - b. Tekan tombol whole blood “WB” pada layar monitor
 - c. Tekan tombol ID dan masukkan nomor sampel yang akan digunakan, lalu tekan enter.
 - d. Masukkan jarum adaptor kedalam tabung yang berisi sampel, lalu tekan tombol bagian belakang jarum adaptor. Tunggu sampai jarum adaptor naik keatas
 - e. Secara otomatis hasil akan muncul pada layar dan otomatis akan terprint.
 - f. Laporkan hasil pemeriksaan

E. Harga Normal Kadar Hemoglobin

1.	Laki-laki dewasa	13 - 18 g/dL
2.	Perempuan dewasa	12 - 16 g/dL
3.	Bayi baru lahir	17 - 23 g/dL
4.	Usia 2 bulan	9 - 14 g/dL
5.	Anak Usia 1-14 tahun	11,3 – 14,4 g/dL

Sumber : (L.Lieseke & Zeibig, 2018)

Lampiran 2

Tabel hasil persentase penderita tuberkulosis yang menjalani pengobatan yang memiliki kadar hemoglobin rendah dan normal, kadar hemoglobin penderita tuberkulosis berdasarkan lamanya pengobatan, dan pengaruh obat anti tuberkulosis terhadap kadar hemoglobin

No	Nama Penulis dan tahun	Persentase		Lamanya pengobatan						Pengaruh
		Rendah	Normal	0 bln	1 bln	2 bln	3 bln	4 bln	6 bln	
1.	Permana (2020)	69%	31%		14% normal	23% dibawah normal	21% dibawah normal	18% dibawah normal		
2.	Susiwati (2019)	58%	42%			58% dibawah normal				
3.	Situmorang P.R dkk (2020)	76,2%	23,8%							
4.	Mandal at al (2016)	71%	29%							
5.	Ramesh at al (2014)	59%	41%							p < 0,001
6.	Sinaga (2019)	70%	30%							
7.	Rampa dkk (2020)	43,2%	57%							
8.	Thuraidah dkk (2017)			15,17 g/dl		12,73 g/dl			13,28 g/dl	p = 0,007
9.	Atiegha at al (2020)			10,36 g/dl		11,44 g/dl			11,44 g/dl	P = 0,0001
10.	Kassa at al (2016)			12,7 g/dl		11,9 g/dl Dibawah normal				p = 0,00
11.	Haris dkk (2017)			11,9 g/dl			13,65 g/dl		13,6 g/dl	
12.	Kalma dkk, (2019)					57,14% dibawah normal		85,7% normal	85,7% normal	
13.	Karwiti dkk (2021)			12,90 g/dl		13,10 g/dl Normal				p = 0,005
14.	Obaid at al (2011)			9,95 g/dl		11,9 g/dl			13,9 g/dl	p < 0,05
15.	Manjunath at al (2018)			10 g/dl		11,80 g/dl dibawah normal				p < 0,001
Hasil		43,2%-76,2%	23,8% - 57%	Sebagian besar kadar hemoglobin dibawah normal pada bulan ke 2 pengobatan						Berpengaruh signifikan

GAMBARAN KADAR HEMOGLOBIN(Hb) dan LEUKOSIT PADA PENDERITA TB PARU DENGAN LAMANYA TERAPI OAT (OBAT ANTI TUBERCULOSIS) DI RUMAH SAKIT ISLAM JAKARTA CEMPAKA PUTIH

Atna permana¹⁾

¹⁾Program Studi Analis Kesehatan, Fakultas Kesehatan, Universitas Mohammad Husni Thamrin
Correspondence author: Atna Permana, , atnap@yahoo.com, Jakarta, Indonesia

ABSTRAK

Penderita TB Paru masih banyak di Indonesia termasuk di Ibu kota Jakarta. Efek yang timbul baik yang melaksanakan pengobatan maupun yang sementara pengobatan adalah anemia.

Tujuan penelitian memperoleh gambaran kadar hemoglobin dan leukosit pada penderita TB Paru di Rumah Sakit Islam Cempaka Putih. Penelitian ini menggunakan metode deskriptif populasi dalam penelitian ini adalah penderita TB paru yang masih melakukan pengobatan.

Hasil penelitian menunjukan bahwa kadar hemoglobin penderita TB paru di RSII Cempaka Putih sebanyak 34 orang (31%) memiliki kadar hemoglobin yang normal dan sebanyak 75 orang (69%) memiliki kadar hemoglobin yang tidak normal, sedangkan nilai rata-rata leukosit sebanyak 70 orang (64%) memiliki nilai leukosit yang normal dan 39 orang (36%) memiliki nilai leukosit yang tidak normal.

Dari hasil penelitian dapat disimpulkan sebanyak 75 orang (69%) memiliki kadar hemoglobin yang tidak normal dan 39 orang (36%) memiliki nilai leukosit yang tidak normal.

Kata kunci : Hemoglobin, Leukosit, Penderita TB, OAT

ABSTRACT

Pulmonary TB sufferers are still many in Indonesia including in the Capital city of Jakarta. The effect that arises both the treatment and the temporary treatment is anemia.

The purpose of the study obtained an overview of hemoglobin and leukocytes levels in people with Pulmonary TB at Cempaka Putih Islamic Hospital. This study uses a descriptive method of population in this study is a lung TB sufferer who is still doing treatment.

The results showed that hemoglobin levels of pulmonary TB patients in RSII Cempaka Putih as many as 34 people (31%) have normal hemoglobin levels and as many as 75 people (69%) has abnormal levels of hemoglobin, while the average leukocytes are 70 people (64%) have a normal leukocytes value and 39 people (36%) has abnormal leukocytes.

From the results of the study can be concluded as many as 75 people (69%) had abnormal levels of hemoglobin and 39 people (36%) has abnormal leukocytes.

Keywords : Hemoglobin, Leukocytes, TB Sufferers, OAT

HEMOGLOBIN LEVELS AFTER CONSUMING THE INITIAL PHASE OF ANTITUBERCULAR DRUGS

SUSIWATI^{1*}, ZAMHARIRA MUSLIM²

¹Department of Health Analyst, Politeknik Kesehatan Kemenkes Bengkulu, Bengkulu, Indonesia. ²Department of Pharmacy, Politeknik Kesehatan Kemenkes Bengkulu, Bengkulu, Indonesia. Email: susi7925@yahoo.com

Received: 18 November 2018, Revised and Accepted: 25 April 2019

ABSTRACT

Objective: This study aims to determine the condition of the hemoglobin (Hb) level after the initial phase of antitubercular drug usage.

Methods: This research method used a descriptive survey design with the accidental sampling method. The sample of this study was 38 patients who met the inclusion criteria of the study. The sample was measured by Coulter Act-Diff Hematology Analyzer.

Results: This study shows the initial phase of antitubercular drugs (ATD) usage caused an abnormal hemoglobin level of 22 patients (58%) and 16 patients (42%) have a normal level. There are 12 (32%) male and 10 (26%) female patients have an abnormal level of Hb. The average of Hb level in tuberculosis (TB) patients is 12.42 (male) and 11.89 (female). This study also shows the correlation between body mass index with a Hb level of TB patient ($p=0.001$).

Conclusion: Hb levels in TB patients who consumed the initial phase of ATD were found to be mostly under normal.

Keywords: Tuberculosis, Hemoglobin, Antitubercular drugs, Initial phase.

© 2019 The Authors. Published by Innovare Academic Sciences Pvt Ltd. This is an open access article under the CC BY license (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>) DOI: <http://dx.doi.org/10.22159/ajpcr.2019.v12i6.30847>

INTRODUCTION

Tuberculosis (TB) is an infectious disease caused by *Mycobacterium* TB. TB is one of the top 10 causes of death and the leading cause of a single infectious agent. In 2017, TB causes an estimated of 1, 3 million deaths among HIV-positive people. There were cases in all countries and age groups, but overall 90% were adults (aged ≥ 15 years), 9% were people living with HIV (72% in Africa), and two-thirds were in eight countries: India (27%), China (9%), Indonesia (8%), the Philippines (6%), Pakistan (5%), Nigeria (4%), Bangladesh (4%), and South Africa (3%) [1]. Current therapy management of TB is inadequate due to the lengthy course of treatment, drug-related side effects and ill-planned therapy [2]. Many research related to the medicinal properties of the plants, when researched through modern scientific methods, may prove to have enormous potential in the discovery of newer and more efficacious antitubercular medicines [3].

The spread of pulmonary TB from one patient to another occurs through the infectious air that can come out with coughing, sneezing, and talking [4]. The source of infection is the lung TB patients who cough sputum, where the sputum smear examination is generally found positive acid-fast bacilli. An intensive 2-month initial phase of TB treatment was performed by administering antitubercular drugs (ATD) consisting of isoniazid, pyrazinamide, rifampicin, and ethambutol [5]. The hematologic examination includes hemoglobin (Hb), leukocyte count, erythrocyte count, platelet count, hematocrit, and blood capillary examination may be indicative of complications or an ATD complication.

Anemia is a major feature in patients with bacterial infections, especially infections that last > 1 month. In pulmonary, TB patients increased Hb level is used as a marker of treatment response [6]. This research aims to determine the condition of Hb level after the initial phase of ATD usage in TB patients.

METHODS

This research was conducted with an accidental sampling method at pulmonary polyclinic RSUD Dr. M. Yunus Bengkulu in December 2017–

June 2018. The sample of this study consisted of 38 TB patients after the initial phase of ATD usage. Before taking 3 ml blood samples, provided the patient informed consent. The sample was measured by Coulter Act-Diff Hematology Analyzer.

RESULTS AND DISCUSSION

Based on research that has been done in hospitals Dr. M. Yunus Bengkulu in 2018, Hb level was obtained in TB patients after taking the ATD in the initial phase which showed that from 38 patients with were 22 patients (58%) of who had below normal Hb level and 16 people (42%) have normal Hb levels. The Hb levels of respondents below normal are caused by infection TB and side effects of ATD especially rifampicin, isoniazid, and pyrazinamide that can cause anemia hemolytic nausea, vomiting, and no appetite [7]. The treatment of choice for the initial phase is the daily use of isoniazid, rifampicin, pyrazinamide, and ethambutol. The combination of ATD during an initial phase is designed to reduce the bacteria population rapidly and to prevent the drug-resistant bacteria [5]. Many studies about the effect of antitubercular drugs to Hb level have done in Indonesia and they have the same result, there is the Hb level decrease after antitubercular drugs usage [2,6,7].

The results of this study showed that patients with TB who had under-normal Hb level in the elderly 46–55 years old as many as 10 patients (26%) and the final age of 56–65 years as many as 5 patients (13%), this is due to the side effects of ATD the initial phase consumed daily. Research conducted in Korea on TB patients showed results from 880 TB patients, 281 (31.9%) showed symptoms of anemia. Anemia is also common in women and older age [10]. At the age of the elderly life cycle is characterized by the decline in the various functions of organs, which is characterized by the more vulnerable the body against various attacks of disease. This is due to the increasing age that changes in the structure and function of cells, tissues, and organs.

Body mass index (BMI) is a simple measuring instrument to monitor nutritional status [11]. Nutritional status has a correlation positive with Hb concentration, meaning that a person's nutritional status is getting



KADAR HEMOGLOBIN PENDERITA TUBERKULOSIS PARU YANG MENJALANKAN TERAPI OBAT ANTI TUBERKULOSIS DI PUSKESMAS PANCUR BATU KABUPATEN DELI SERDANG 2019

Paska Ramawati Situmorang¹, David Sumanto Napitupulu²

^{1,2}Program Studi TLM, STIKes Santa Elisabeth Medan

Info Artikel

Sejarah Artikel:
Diterima 07 Desember
2020
Disetujui 09 Desember
2020
Dipublikasikan 18
Desember 2020

Kata Kunci *Tuberkulosis Paru, Kadar Hemoglobin, Obat Anti Tuberkulosis*

Abstrak

Latar Belakang: Tuberkulosis (TB) Paru merupakan penyakit infeksi menular yang disebabkan oleh *mycobacterium tuberculosis*. Indonesia adalah negara dengan kasus Tuberkulosis Paru terbesar ketiga di dunia. Tujuan penelitian mengetahui Gambaran Kadar Hemoglobin Penderita Tuberkulosis Paru yang menjalankan terapi Obat Anti Tuberkulosis (OAT) di Puskesmas Pancur Batu Kabupaten Deli Serdang.

Metode :Adapun metode penelitian adalah deskriptif dengan populasi penelitian ini adalah keseluruhan penderita Tuberkulosis Paru yang menjalankan terapi OAT, dan sampel sebanyak 21 responden. Hasil : Berdasarkan hasil analisis diketahui ada pengaruh terapi warna hijau terhadap perubahan tingkat kecemasan mahasiswa dalam menghadapi ujian.

Pembahasan :Hasil penelitian berdasarkan umur diperoleh sebagian besar responden berusia antara 60-72 tahun sebanyak 8 responden (38,1%), sebagian besar responden berjenis kelamin laki-laki sebanyak 14responden (66,7%) dengan kadar hemoglobin tidak normal 12 responden (87,1%).

Kesimpulan dari penelitian ini adalah hasil penelitian berdasarkan usia terdapat paling banyak responden berusia 60-72 tahun, berjenis kelamin laki-laki dengan kadar hemoglobin lebih banyak yang tidak normal (anemia).



Hematological Profile in Patients Suffering From Tuberculosis and Treatment Response

Authors

Saket Kumar Mandal¹, Laxmikant Chavan²

¹MBBS, DNB (General Medicine), Resident Physician, Jurong Heath, Singapore

²MBBS, MD (Internal Medicine), Medical Superintendent Class I / Specialist Physician, Sub District Hospital, Karjat

ABSTRACT

Background: Reversible peripheral blood abnormalities are commonly associated with pulmonary tuberculosis and these hematological changes act as marker for the diagnosis, prognosis and response to therapy. There is no comprehensive study assessing the haematological abnormalities in these patients from the Indian subcontinent. The present study has been an attempt to investigate hematological changes in patients with active pulmonary and extrapulmonary TB. An attempt has also been made to assess the effect of six months antituberculosis therapy on the haematologic abnormalities.

Material & Methods: The study subjects included 100 patients above 12 years of age without HIV co-infection of newly diagnosed cases of pulmonary and extrapulmonary tuberculosis diagnosed. For haematological analysis, about 3-4 ml peripheral venous blood was drawn aseptically with the help of sterile syringe. Two ml was transferred into a tube containing 0.2 ml of 4% EDTA solution and analyzed in the Hematology Analyzer for evaluation of different blood parameters. The remaining 2 ml of the blood were used for ESR determination.

Results: Out of the 100 cases of tuberculosis collected from our hospital, 55 patients were PTB, and 45 were of extra-pulmonary tuberculosis. Anemia was identified in 71 patients (71%) at the time of diagnosis of TB. In 38 patients, the hemoglobin concentration was less than 10 g/dL. Mean ESR in all patients was 67.6 mm/hr with no statistically significant difference between pulmonary, extra-pulmonary and disseminated TB. The WBC count presented variable features. Total leukocytes count was lower than normal in 5 (7.8%) and 3 (8.8%), while lymphocytopenia in 37 (57.8%) and 14 (41.2%) in male and female patients respectively. Thrombocytopenia were observed in 9 (14%) and 4 (11.8%) in male and female patients respectively.

Discussion: Some haematological abnormalities are quite common in patients with pulmonary TB and physicians must maintain a high index of suspicion for diagnosis of pulmonary TB in patients with these abnormalities.

Keywords: Tuberculosis, haematological abnormalities, diagnosis, prognosis.

INTRODUCTION

Tuberculosis (TB) is highly prevalent chronic devastating disease caused by Mycobacterium tuberculosis present globally especially in the developing countries

including India. Despite the advances and the fact that nearly all cases can be cured, TB remains one of the world's biggest threats. In 2014, TB killed 1.5 million people (1.1 million HIV-negative and 0.4 million HIV-positive). The

Hasil Pemeriksaan Leukosit, Trombosit dan Hemoglobin pada Penderita Tuberkulosis yang Mengonsumsi OAT di RSAL Dr. Soedibjo Sardadi Kota Jayapura

Ester Rampa (koresponden)

(Analisis Kesehatan FIKES Universitas Sains dan Teknologi Jayapura)

Fitrianingsih

(D-III Analisis Kesehatan FIKES Universitas Sains dan Teknologi Jayapura)

Herlando Sinaga

(Analisis Kesehatan FIKES Universitas Sains dan Teknologi Jayapura; herlandosinaga03@gmail.com)

ABSTRAK

Tuberkulosis merupakan suatu penyakit infeksi yang disebabkan oleh bakteri *Mycobacterium tuberculosis*, jika terlambat ditangani atau diobati dapat menyebabkan kematian. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui hasil pemeriksaan leukosit, trombosit dan hemoglobin pada penderita tuberkulosis. Jenis penelitian ini adalah deskriptif dengan pendekatan uji laboratorium. Penelitian ini dilaksanakan selama ± 3 bulan, mulai dari tanggal 20 Maret sampai dengan 20 Juni 2019. Populasi yang digunakan dalam penelitian ini adalah semua penderita tuberkulosis yang menjalani pengobatan di Puskesmas Abepura dan Abepantai selama masa penelitian berlangsung. Sampel yang digunakan adalah darah vena EDTA penderita tuberkulosis yang diambil dengan cara penentuan kriteria (*Purposive Sampling*). Metode pemeriksaan Leukosit, Trombosit dan Hemoglobin yang digunakan adalah flow Cytometri. Hasil penelitian menunjukkan dari 37 pasien (100%) yang terdiri dari 30 pasien (81%) dengan hasil leukosit normal, 6 pasien (16,2%) dengan leukosit tinggi dan 1 pasien (2,7%) dengan leukosit rendah. Pada pemeriksaan trombosit dari total 37 pasien (100%) yang terdiri dari 20 pasien (54%) dengan trombosit normal, 4 pasien (10,8%) dengan trombosit tinggi dan 13 pasien (35,1%) dengan trombosit rendah. Sedangkan pada pemeriksaan hemoglobin dari total 37 pasien (100%) dengan hemoglobin normal sebanyak 21 pasien (57%) dan hemoglobin rendah dengan hemoglobin normal, 16 pasien (43,2%) dengan kadar hemoglobin rendah.

Kata kunci: penderita tuberkulosis; leukosit; trombosit; hemoglobin

PENDAHULUAN

Tuberkulosis adalah suatu penyakit infeksi yang disebabkan oleh bakteri *Mycobacterium tuberculosis*, jika terlambat ditangani atau diobati dapat menyebabkan kematian (Depkes, 2013). Menurut laporan WHO (2009), terdapat 1,7 juta penduduk dunia meninggal karena tuberkulosis paru sementara terdapat 9,4 juta kasus baru tuberkulosis paru dimana sebagian besar penderita tuberkulosis adalah usia produktif (15-55 tahun). Jumlah kasus terbesar terdapat di Asia Tenggara yaitu 625.000 orang dengan angka mortalitas (kematian) sebesar 39 orang per 100.000 penduduk. Indonesia masih menempati urutan ketiga setelah negara India dan Cina. Berdasarkan profil kesehatan Provinsi Papua, penemuan kasus kematian akibat tuberkulosis paru di Provinsi Papua Tahun 2013 sebanyak 2.778 orang, tahun 2014 sebanyak 2.111 orang, tahun 2015 sebanyak 2.555 orang dan tahun 2016 sebanyak 2.050 (Risesdas, 2013).

Untuk menurunkan angka kematian akibat tuberkulosis Pemerintah telah melakukan program Temukan Obat Sampai Sembuh Tuberkulosis (TOSS TB) dengan memberikan pemeriksaan dan pengobatan tuberkulosis secara gratis. Pengobatan tuberkulosis biasanya dapat membutuhkan waktu 6 sampai 9 bulan untuk mematikan bakteri *Mycobacterium tuberculosis* (Kemenkes RI, 2013). Efek samping dari Obat Anti Tuberkulosis (OAT) diantaranya penurunan jumlah leukosit, penurunan jumlah trombosit, dan penurunan kadar hemoglobin atau anemia. Menurut Khaironi (2017), melaporkan dalam penelitiannya sebelum pengobatan dari 12 sampel diperoleh jumlah leukosit meningkat sebanyak 3 sampel (25%), normal sebanyak 9 sampel (75%), sedangkan setelah pengobatan selama satu bulan intensif diperoleh jumlah leukosit meningkat sebanyak 3 sampel (25%) dan menurun sebanyak 1 sampel (8%), dan normal sebanyak 8 sampel (67%) Selain itu, Menurut Lasut (2014), melaporkan dalam penelitiannya dari 67 sampel diperoleh jumlah trombosit menurun sebanyak 4 sampel (5,97%), normal sebanyak 50 pasien (74,62%) trombosit meningkat sebanyak 13 pasien (19,40%), sedangkan untuk pemeriksaan kadar hemoglobin dari 67 sampel yang mengalami penurunan kadar hemoglobin sebanyak 44 pasien (65,67%) dan normal sebanyak 23 pasien (34,33%).

Pemeriksaan jumlah leukosit, trombosit dan kadar hemoglobin merupakan parameter penting bagi penderita tuberkulosis yang wajib diperiksa setiap 1 bulan sekali untuk mengontrol keberhasilan

ORIGINAL ARTICLE

STUDY OF HEMATOLOGICAL PROFILE BEFORE DURING AFTER COMPLETION OF DOTS THERAPY IN PULMONARY TUBERCULOSIS

Shidram Kamate¹, B. Ramesh², N. Bhaktavatchalam³

HOW TO CITE THIS ARTICLE:

Shidram Kamate, B. Ramesh, N. Bhaktavatchalam.- "Study of Hematological Profile before during after Completion of Dots Therapy in Pulmonary Tuberculosis". Journal of Evidence Based Medicine and Healthcare; Volume 1, Issue 8, October 15, 2014; Page: 962-968.

ABSTRACT: Tuberculosis (TB) is an infectious disease caused by the bacillus *Mycobacterium tuberculosis*. It typically affects the lungs (pulmonary TB) but can affect other sites as well (extra pulmonary TB). Pulmonary tuberculosis may produce reversible abnormalities of peripheral blood. TB can cause diverse laboratory abnormalities such as anemia, increased Erythrocyte, Sedimentation rate and thrombocytopenia. To study complete hematological parameters namely Hb%, total count, differential count, platelet count, reticulocyte count, ESR, peripheral smear. The aim of the present study is Comparison of hematological profile before, during and after completion of DOTS in pulmonary tuberculosis. 100 patients were included in the study with symptoms suggestive of TB in Dr. B. R. Ambedkar Medical College & Hospital, Bangalore from Oct 2011 to December 2012. The incidence of Tuberculosis infection was greater in males (70%) compared to females (30%). Anemia was present in 99% of cases, among which normocytic, normochromic in 84% cases followed by microcytic hypochromic in 11% cases. Most of the patients (92%) had total count more than 11,000. Among these 49%, had lymphocytopenia, 35% had neutrophilia, monocytosis in 38%, basophilia in 45% cases. 50% had normal platelets and 33% had thrombocytopenia. 100% had elevated ESR levels. In this study there is a significant post treatment changes in Hb, TC, Monocyte, Platelet count, ESR, RBC count. No significant post treatment changes in Lymphocyte, Neutrophil, Basophil, Eosinophil, Reticulocyte count. Hematological profile of patients improved during and after completion of Anti Tubercular treatment under DOTS.

KEYWORDS: Tuberculosis, sputum, AFB, dots, Haematology.

INTRODUCTION: Tuberculosis (TB) is an infectious disease caused by the bacillus *Mycobacterium tuberculosis*. It typically affects the lungs (pulmonary TB) but can affect other sites as well (extra pulmonary TB). The disease spreads by droplet infection when people suffering from pulmonary TB expel bacteria, for example by coughing. In general, a relatively small proportion of people infected with *Mycobacterium tuberculosis* will go on to develop TB disease; however, the probability of developing TB is much higher among people infected with HIV. TB is also more common among men than women, and affects mostly adults in the economically productive age groups; around two-thirds of cases are estimated to occur among people aged 15–59 years.¹

Despite dramatic improvements in public health and medical care, *Mycobacterium tuberculosis* remains as much of a threat in the 21st century as it was when first identified as a pathogen by Koch in 1882. Tuberculosis (TB) is a major cause of



Jurnal Riset Kesehatan, 8 (2), 2019, 21 - 26
DOI: 10.31983/jrk.v8i2.5364

Jurnal Riset Kesehatan

<http://ejournal.poltekkes-smg.ac.id/ojs/index.php/jrk>

EXAMINATION OF PULMONARY TUBERCULOSIS PATIENTS AT THE REGIONAL GENERAL HOSPITAL (RSUD) JAYAPURA

Herlando Sinaga*

**Department of Health Analyst ; Universitas Sains dan Teknologi Jayapura
Sentani-Padang Bulan ; Abepura ; Jayapura ; Papua 99351 ; Indonesia*

Abstract

Tuberculosis is a disease that is directly transmitted and caused by bacteria mycobacterium tuberculosis. Tuberculosis is an infectious disease that still causes high morbidity and mortality rates in the world. This research aims to determine the value of hemoglobin levels, platelet counts, erythrocytes, the number of neutrophils and monocytes in positive patients with pulmonary tuberculosis who performed examinations at the Jayapura Regional General Hospital. This research is descriptive with a laboratory test approach. The population in this research included all patients who had positive pulmonary tuberculosis and the samples in this study were venous blood positive patients with pulmonary tuberculosis. The method used in this examination is flow cytometry using the hematology analyzer Sysmex XN-1000. The results of the research showed that from 20 samples, hemoglobin levels were obtained as much as 30% with normal hemoglobin levels and as much as 70% with low hemoglobin levels 70% of normal platelet value and as much as 30% high platelet count; 70% of the value of erythrocytes is normal and as much as 30% the amount of erythrocytes decreases; neutrophils are as high as 55% while normal is 45%; and high monocytes as much as 25% and normal monocytes as much as 75%.

Keywords: *patients TB ; hemoglobin ; platelets ; erythrocytes ; neutrophils ; monocytes*

1. Introduction

Tuberculosis is a chronic infectious disease caused by mycobacterium tuberculosis. These bacteria are rod-shaped and are acid-resistant so we know them as Basil Acid Resistant (BTA). Most of the bacteria mycobacterium tuberculosis often attacks the pulmonary parenchyma and causes it pulmonary tuberculosis, besides that it can also attack other body organs (extrapulmonary tuberculosis) such as the pleura, lymph glands, bones, and other extra lung organs and this disease is easily transmitted and infects all ages (Depkes, 2013).

Based on data, there was a 9.6 million world population infected with pulmonary tuberculosis in 2014. The highest number of cases of Pulmonary tuberculosis was in the African

region of 37%, Southeast Asia region 28% and the Eastern Mediterranean region 17% (WHO, 2015). In Indonesia, the prevalence of pulmonary tuberculosis is grouped into three regions: Sumatra (33%), Java and Bali (23%), and Eastern Indonesia (44%) (the Republic of Indonesia, 2014). Based on the health profile of Papua Province, the discovery of new cases of pulmonary tuberculosis in Papua Province in 2013 was 2,778 people, in 2014 there were 2,111 people, in 2015 there were 2,555 people and in 2016 there were 2,050 people (Papua Provincial Health Office, 2017).

Hematological examination in pulmonary tuberculosis patients in 2015 was obtained, namely: Hemoglobin levels which ranged from 8.1-16.5 g/dL and those with anemia ranged from 65%; Hematocrit levels ranged from 26.8 to 44% (hemodilution 36.1% and normal HT 63.9%); The sedimentation rate of blood has an increase

*) Corresponding Author (Herlando Sinaga)
E-mail: herlandosinaga03@gmail.com



ANEMIA DAN LAMA KONSUMSI OBAT ANTI TUBERCULOSIS

Anny Thuraidah, Rima Agnes Widya Astuti, Dinna Rakhmina

Jurusan Analis Kesehatan Poltekkes Kemenkes Banjarmasin
Jl Mistar Cokrokusumo 4a Banjarbaru
e-mail: thuraidahapt@gmail.com

Abstract: Tuberculosis is an infectious disease due to *Mycobacterium tuberculosis* germ that can infect several organs, including the lungs, kidneys, and bones. The goal of treatment of tuberculosis is tuberculosis bacilli destroy quickly and prevent recurrence. First category treatment of tuberculosis is isoniazid, rifampin, streptomycin, ethambutol, and pyrazinamide. Although the most anti-tuberculosis drug is acceptable in therapy, but have potentially toxic effects hematologic reactions such as agranulocytosis, eosinophilia, thrombocytopenia, and anemia. This research aims to know the correlation between anti-tuberculosis drug consumption in pulmonary TB patients against anemia. Method of this research was Analytical Survey with a Cross-Sectional design. The average results of red blood cell count for 0 months 5,16 $10^6/\mu\text{L}$, 2 months 4,39 $10^6/\mu\text{L}$ and 6 months 4,61 $10^6/\mu\text{L}$, haemoglobin levels for 0 month 15,17 g/dL, 2 months 12,73 g/dL and 6 months 13,28 g/dL as well as hematocrit value for 0 month 44,26 %, 2 months 38,24 % and 6 months 39,04 %. From Spearman statistics analytical was obtained significant of red blood cell count $0.004 < \alpha (0.05)$, levels of hemoglobin $0.007 < \alpha (0.05)$ and the value of hematocrit $0.015 < \alpha (0.05)$, it was concluded there was correlation between long consumption of anti-tuberculosis drug with anemia and the value of the correlation coefficient count of red blood cells -0.531, levels of hemoglobin -0.479 as well as the value of hematocrit -0.440 means has the power correlations are medium. Further research is recommended to use different parameters such as the number of platelets, AST/ALT levels and should use the same patient sample or from 0 months up to 6 months

Keywords: anti-tuberculosis drug; pulmonary tuberculosis; anemia

Abstrak: Tuberkulosis adalah penyakit infeksi akibat kuman *Mycobacterium tuberculosis* yang dapat menginfeksi beberapa organ tubuh, diantaranya paru-paru, ginjal, dan tulang. Tujuan pengobatan tuberkulosis adalah memusnahkan basil tuberkulosis dengan cepat dan mencegah kekambuhan. Obat anti tuberkulosis (OAT) dapat diterima dalam terapi, namun mempunyai efek toksik seperti agranulositosis, eosinofilia, trombositopenia dan anemia. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui hubungan lama konsumsi OAT pada pasien TB paru terhadap anemia. Penelitian ini bersifat *Survey Analitic* dengan rancangan *Cross Sectional*. Hasil penelitian rata-rata hitung sel darah merah 0 bulan 5,16 $10^6/\mu\text{L}$, 2 bulan 4,39 $10^6/\mu\text{L}$ dan 6 bulan 4,61 $10^6/\mu\text{L}$, rata-rata kadar hemoglobin 0 bulan 15,17 g/dL, 2 bulan 12,73 g/dL dan 6 bulan 13,28 g/dL serta rata-rata nilai hematokrit 0 bulan 44,26 %, 2 bulan 38,24 % dan 6 bulan 39,04 %. Dari hasil uji *Spearman* diperoleh nilai signifikan sebesar hitung sel darah merah $0,004 < \alpha (0,05)$, kadar hemoglobin $0,007 < \alpha (0,05)$ dan nilai hematokrit $0,015 < \alpha (0,05)$ sehingga dapat disimpulkan ada hubungan antara lama konsumsi obat anti tuberkulosis pada pasien TB paru terhadap anemia dan nilai *correlation coefficient* hitung sel darah merah -0,531, kadar hemoglobin -0,479 serta nilai hematokrit -0,440 berarti memiliki kekuatan hubungan yang sedang. Disarankan untuk penelitian selanjutnya menggunakan parameter yang berbeda seperti jumlah trombosit, kadar AST/ALT dan sebaiknya menggunakan sampel atau pasien yang sama dari 0 bulan sampai 6 bulan.

Kata kunci: obat anti tuberkulosis; tuberkulosis paru; anemia

Journal of Medical Laboratory Science, 2020; 30 (3): 59-69

<http://jomls.org> ; info@jomls.org

<http://doi.org/10.5281/zenodo.4038631>

Atiegha et al

Changes in Some Hematological Parameters of Female Patients on Directly Observed Treatment Short-Course (DOTS) in a Tuberculosis Hospital in Bayelsa State, Nigeria

Atiegha Christian^{*1}, Suama Promise¹, Ernest Mercy²

¹Department of Medical Laboratory Sciences, College of Health Technology Otuogidi-Ogbia, Bayelsa State. ²Department of Health Information Management Technology, College of Health Technology Otuogidi-Ogbia, Bayelsa State

ABSTRACT

Introduction: Tuberculosis disease remains a health challenge globally. Anti-TB drugs are not completely free from side effects. **Objective:** This study was aimed at determining the effect/s of first and second line Directly Observed Treatment Short-course (DOTS) therapy on the selected hematological parameters of female TB infected patients. **Materials and methods.** The longitudinal study involved 198 female subjects attending a TB hospital in Bayelsa State, Nigeria. AFB test was done using Zeihl-Neelson technique, ESR by the westerngreen method and hematological parameters analyzed with the Abacus 380 Hematology Autoanalyzer. ANOVA was used to compare the mean values and SPSS version 20.00 was employed to analyze the data. **Results:** Results from the study indicate that there was significant difference in most parameters when control values were compared with that of the newly infected TB subjects. They include; WBC ($p=0.0001$), RBC ($p=0.0001$), HB ($p=0.0001$), PCV ($p=0.0001$) and ESR ($p=0.0001$). On the post-hoc involving control/second line treatment subjects, five items yielded insignificant values; WBC, RBC, PCV, HB and MCH. **Conclusion:** While our study showed that TB disease significantly affected all the parameters, there was a real improvement in the treatment stage as all parameters were returning back to normal values. This suggests that as time progresses absolute normalization can occur. It is inferred from this that the DOTS chemotherapy has no negative effect on the hematopoietic process. We therefore suggest further studies that will look into the plasma components of patients undergoing DOTS chemotherapy.

Key words; Anti-TB Therapy, DOTS, Hematological Parameters,

***Corresponding author:** +234-708-206-2542. E-mail: achristo40@gmail.com; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9564-2879>

Author's contributions: This work was carried out and approved in collaboration between all the authors who take responsibility for its accuracy and integrity. A.C. designed the study; A.C and S.P. sourced for funding; A.C. wrote the protocol; S.P. contributed in literature search; E.M. did statistical analysis; S.P. contributed in discussions; A.C. drafted the manuscript; S.P. supervised the study; E.M. wrote the final manuscript; A.C. proofread the final version for publication.

Received: 04/25, 2020; **Accepted:** 08/25, 2020; **Published:** 09/25, 2020.

Citation: Atiegha C, Suama P, Ernest M. Changes in Some Hematological Parameters of Female Patients on Directly Observed Treatment Short Course (DOTS) in a Tuberculosis Hospital in Bayelsa State, Nigeria. *J Med Lab Sci*, 2020; 30 (3): 59-69

A Publication of the Association of Medical Laboratory Scientists of Nigeria, under a Creative Commons Attribution Non-Commercial 4.0 International Public License (CC BY-NC 4.0).

RESEARCH ARTICLE

Open Access



Effect of anti-tuberculosis drugs on hematological profiles of tuberculosis patients attending at University of Gondar Hospital, Northwest Ethiopia

Eyuel Kassa¹, Bamlaku Enawgaw¹, Aschalew Gelaw² and Baye Gelaw^{2*}

Abstract

Background: Tuberculosis (TB) treatment may present significant hematological disorder and some anti-TB drugs also have serious side effects. Although many other diseases may be reflected by the blood and its constituents, the abnormalities of red cells, white cells, platelets, and clotting factors are considered to be primary hematologic disorder as a result of tuberculosis treatment. The aim of this study was to determine hematological profiles of TB patients before and after intensive phase treatment.

Objective: The aim of this study was to determine hematological profiles of TB patients before and after intensive phase treatment.

Methods: Smear positive new TB patients were recruited successively and socio-demographic characteristics were collected using pre-tested questionnaire. About 5 ml of venous blood was collected from each patient and the hematological profiles were determined using Mindry BC 3000 plus automated hematology analyzer.

Result: The hematological profiles of TB patients showed statistically significant difference in hematocrit (38.5 % versus 35.7 %), hemoglobin (12.7 g/l versus 11.8 g/l) and platelet ($268 \times 10^3/\mu\text{l}$ versus $239 \times 10^3/\mu\text{l}$) values of patients before initiation of treatment and after completion of the intensive phase of tuberculosis treatment, respectively ($P < 0.05$). The red cell distribution width (RDW) of treatment naïve TB patients was by far lower (17.6 ± 7.09 %) than the corresponding RDW (31.9 ± 5.19 %) of intensive phase treatment completed patients. Among TB patients that had high platelet distribution width (PDW) ($n = 11$) before initiation of TB treatment, 10 demonstrated lower PDW values after completion of the intensive phase. There was no significant difference on total white blood cell count among TB patients before and after completion of the 2 month treatment.

Conclusion: The levels of hemoglobin, hematocrit and platelet count of the TB patients were significantly lowered after completion of the intensive phase of TB treatment. Significant variation of the RDW and PDW were also observed among treatment naïve and treatment completed patients. Hematological abnormalities resulted from TB treatment should be assessed continuously throughout the course of tuberculosis therapy.

Keywords: Tuberculosis, Haematological profile, Intensive phase, Anti-TB drugs

* Correspondence: tedybayegelaw@gmail.com

²Department of Medical Microbiology, School of Biomedical and Laboratory Sciences, College of Medicine and Health Sciences, University of Gondar, Gondar, Ethiopia

Full list of author information is available at the end of the article



© 2016 Kassa et al. **Open Access** This article is distributed under the terms of the Creative Commons Attribution 4.0 International License (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>), which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided you give appropriate credit to the original author(s) and the source, provide a link to the Creative Commons license, and indicate if changes were made. The Creative Commons Public Domain Dedication waiver (<http://creativecommons.org/publicdomain/zero/1.0/>) applies to the data made available in this article, unless otherwise stated.

Jurnal Analis Medika Biosains (JAMBS)
Vol. 4, No.2, September 2017, pp. 111~115
ISSN: 2656-2456 (Online)
ISSN: 2356-4075 (Print)

STUDI VARIASI WAKTU PENGOBATAN PASIEN TB PARU TERHADAP KADAR HEMOGLOBIN DAN NILAI LAJU ENDAP DARAH DI PUSKESMAS UBUNG

Munawir Haris¹, Urip², Danuyanti³

¹⁻³Jurusan Analis Kesehatan, Poltekkes Kemenkes Mataram, Indonesia

Article Info

Article history:

Received May 07th, 2017

Revised July 20th, 2017

Accepted Sept 19th, 2017

Keyword:

Hemoglobin level,
Time variation,
tuberculosis

ABSTRACT

Tuberculosis is an infectious disease that attacks lung tissue. There are various types of laboratory examinations to support the diagnosis of pulmonary TB, namely direct microscopic phlegm examination, LED examination. The purpose of this study was to determine the variation in treatment time for pulmonary tuberculosis against hemoglobin levels and LED values at Ubung Health Center. This research was conducted at the Ubung Health Center in Jonggat sub-district, Central Lombok district. This study was a descriptive observational study. The sample used was the blood of respondents who met the inclusion and exclusion criteria which were then examined for hemoglobin and LED. The data obtained were analyzed descriptively. The results of the analysis showed that hemoglobin levels in patients who were about to undergo treatment, 3 months and 6 months of treatment had no significant decrease in hemoglobin levels. While the LED values in patients who will undergo treatment have increased, 3 months of treatment has an increased tendency and at 6 months treatment shows normal values

ABSTRAK

Penyakit tuberculosis merupakan penyakit infeksi yang menyerang jaringan paru. Terdapat berbagai jenis pemeriksaan laboratorium untuk menunjang diagnosis TB Paru yaitu pemeriksaan dahak mikroskop langsung, pemeriksaan LED. Tujuan dari penelitian ini adalah mengetahui variasi waktu pengobatan TB Paru terhadap kadar hemoglobin dan nilai LED di Puskesmas Ubung. Penelitian ini dilakukan di Puskesmas Ubung kecamatan Jonggat kabupaten Lombok Tengah. Penelitian ini adalah penelitian observasional deskriptif. Sampel yang digunakan adalah darah responden yang memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi yang kemudian dilakukan pemeriksaan hemoglobin dan LED. Data yang diperoleh dianalisis secara deskriptif. Hasil analisis menunjukkan kadar hemoglobin pada pasien yang akan menjalani pengobatan, 3 bulan dan 6 bulan pengobatan tidak terjadi penurunan kadar hemoglobin yang berarti. Sedangkan nilai LED pada pasien yang akan menjalani pengobatan terjadi peningkatan, 3 bulan pengobatan kecenderungan peningkatan dan pada 6 bulan pengobatan menunjukkan nilai yang normal

Kata kunci : TB Paru, kadar hemoglobin, variasi waktu

**TROMBOSIT DAN KADAR HEMOGLOBIN PADA PASIEN TUBERKULOSIS
KONSUMSI OBAT ANTI TUBERKULOSIS (OAT)**

***Platelet And Hemoglobin Concentration In Tuberculosis Patients With Anti-Tuberculosis
Medication***

Kalma¹, Rafika², Aulia R. Bahctiar³

^{1,2,3}Jurusan Teknologi Laboratorium Poltekkes Kemenkes Makassar

Korespondensi: fika.surya2013@gmail.com

ABSTRACT

Decreased hemoglobin levels below normal values are defined as anemia, anemia itself is the main feature of patients with bacterial infections. The number of platelets in several clinical situations can be found at a decrease in the number of platelets (thrombocytopenia) occurring due to thrombocytes of direct lysis in circulation so that the platelet count is often less than the amount of undue. This study knows the overview of the number of platelets and hemoglobin levels in tuberculosis patients, which is the case of Anti-tuberculosis medication (OAT) in the period of treatment. This research is a descriptive method to describe the number of platelets and hemoglobin levels. Sampling with Purposive Sampling. Sample of this study as many as 21 samples include 7 patients treatment 2 months, 7 patients treatment 4 months and 7 patients treatment 6 months. Sampling at the Maccini rice field Puskesmas and carried out examinations in hematology Laboratory Department of Health analysts Poltekkes Kemenkes Makassar. The results of the study obtained the number of platelets below normal (thrombocytopenia) (42.86%) and normal (57.14%) At the time of treatment 2 months. While the number of normal platelets (85.7%), above normal (thrombocytosis) (14.3%) On the treatment of 4 months and the number of normal platelets (85.7%) and above normal (thrombocytosis) is found (14.3%) On 6 months of treatment. Normal hemoglobin level (42.86%) and anemia (57.14%) At the time of treatment 2 months, while the normal hemoglobin level (85.7%), anemia (14.3%) At the time of treatment 4 months and normal hemoglobin level (85.7%) and anemia (14.3%) At the time of treatment 6 months. Conclusion of this research is the number of platelets and hemoglobin levels in patients with tuberculosis consumption OAT for 2 months, 4 months and 6 months more normal than abnormal.

Keywords: platelets, Hemoglobin level, Anti-tuberculosis medication (OAT)

ABSTRAK

Penurunan kadar hemoglobin di bawah nilai normal didefinisikan sebagai anemia, anemia sendiri adalah fitur utama pasien dengan infeksi bakteri. Jumlah trombosit dalam sejumlah situasi klinis dapat ditemukan pada penurunan jumlah trombosit (trombositopenia) yang terjadi karena trombosit terjadi lisis langsung dalam sirkulasi sehingga jumlah trombosit sering kurang dari jumlah semestinya. Penelitian ini mengetahui gambaran jumlah trombosit dan kadar hemoglobin pada pasien tuberkulosis yang konsumsi Obat Anti Tuberkulosis (OAT) dalam masa pengobatan. Penelitian ini merupakan metode deskriptif untuk menggambarkan jumlah trombosit dan kadar hemoglobin. Pengambilan sampel dengan *Purposive Sampling*. Sampel penelitian ini sebanyak 21 sampel diantaranya 7 pasien pengobatan 2 bulan, 7 pasien pengobatan 4 bulan dan 7 pasien pengobatan 6 bulan. Pengambilan sampel di Puskesmas Maccini Sawah dan dilaksanakan pemeriksaan di laboratorium hematologi Jurusan Analisis Kesehatan Poltekkes Kemenkes Makassar. Hasil penelitian didapatkan jumlah trombosit di

**PERBEDAAN PROFIL HEMATOLOGI PADA PENDERITA
TUBERKULOSIS PARU YANG MENJALANI PENGOBATAN**

***DIFFERENCES IN HEMATOLOGICAL PROFILE OF PATIENTS WITH
LUNG TUBERCULOSIS WHO ARE UNDERSTANDING TREATMENT***

Witi Karwiti¹, Wuni Sri Lestari², Nasrazuhdy³, Sholeha Rezekiyah⁴

Politeknik Kesehatan Jambi

*wieka261077@gmail.com,

Sholeharezekiyah1969@gmail.com

Wunisri72@gmail.com

zuhdynasra@gmail.com

Abstrak

Tuberkulosis di Indonesia ini juga merupakan penyebab nomor empat kematian setelah penyakit Kardiovaskular. Berdasarkan data dari Dinas Kesehatan Provinsi Jambi tahun 2017, didapatkan bahwa Kota Jambi menempati urutan pertama dengan jumlah penemuan pasien Tuberkulosis paru baru BTA positif sebesar 1.172 kasus.

Tuberkulosis dapat menimbulkan kelainan hematologi, baik sel-sel hematopoiesis maupun komponen plasma. Kelainan-kelainan tersebut sangat bervariasi dan kompleks. Kelainan – kelainan hematologi ini dapat merupakan bukti yang berharga sebagai petanda diagnosis, petunjuk adanya komplikasi atau merupakan komplikasi obat-obat anti tuberkulosis (OAT). Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perbedaan profil hematologi (Hb, LED, HT, sel eritrosit, sel leukosit dan sel trombosit) pada pasien tuberkulosis paru yang menjalani pengobatan. Metode penelitian deskriptif dengan rancangan *cross sectional* dengan sampel sebanyak 35 pasien yang memenuhi kriteria inklusi kemudian diperiksa profil hematologi sebelum pengobatan dan setelah menjalani pengobatan fase I dengan teknik *accidental sampling*. Proporsi tertinggi penderita tuberkulosis berdasarkan sosiodemografi pada wanita 54,16%, usia 32-42 (37,1%), pendidikan menengah 51,4% dan pekerjaan swasta 51,4%. Parameter hematologi Hb ada perbedaan dengan $p=0,001$, LED ada perbedaan $p=0,005$, Hematokrit tidak ada perbedaan $p=0,066$, sel eritrosit ada perbedaan $p=0,011$, sel leukosit tidak ada perbedaan $p=0,116$, dan sel trombosit tidak ada perbedaan $p=0,728$. Terdapat perbedaan yang bermakna pada parameter hemoglobin, LED dan sel eritrosit. Pengobatan pasien tuberkulosis

Kata kunci : Penderita TB paru, Pemeriksaan Hematologi, Pengobatan

Abstract

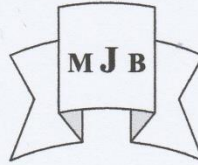
Tuberculosis in Indonesia is also the number four cause of death after Cardiovascular disease. Based on data from the Jambi Provincial Health Office in 2017, it was found that Jambi City was in first place with the number of new smear positive pulmonary tuberculosis patients discovering 1,172 cases.

Tuberculosis can cause haematological disorders, both hematopoietic cells and plasma components. These disorders are very varied and complex. These haematological disorders can be valuable evidence as a diagnostic marker, an indicator of a complication or a complication of anti-tuberculosis drugs (OAT). This study aims to determine the differences in hematological profiles (Hb, LED, HT, erythrocyte cells, leukocytes and platelet cells) in pulmonary tuberculosis patients undergoing treatment. The research method was descriptive with cross sectional design with a sample of 35 patients who met the inclusion criteria and then examined the hematological profile before treatment and after undergoing phase I treatment. The highest proportion of tuberculosis patients based on sociodemography was 54.16%, aged 32-42 (37.1%), secondary education 51.4% and private employment 51.4%. There was a difference in the hematological parameters of Hb with $p = 0.001$, there was a difference between the LED and $p = 0.005$, there was no difference in the hematocrit $p = 0.066$, the erythrocyte cells had a difference $p = 0.011$, there was no difference in leukocyte cells $p = 0.116$, and there was no difference in platelet cells $p = 0.728$. There were significant differences in the parameters of hemoglobin, ESR and erythrocyte cells. Treatment of tuberculosis patients

Key words: Patients with pulmonary tuberculosis, hematology examination, treatment

Studying Some Hematological Changes in Patients with Pulmonary Tuberculosis in Babylon Governorate

Muhammad Obaid Al-muhammadi Hayder Gali Al-Shammery
College of Medicine, University of Babylon, Hilla, Iraq.



Abstract

The aim of this study is to investigate the changes of some hematological parameters in patients affected with pulmonary tuberculosis in Babylon province. 90 patients with pulmonary tuberculosis (45 males and 45 females) and 40 healthy controls (20 males and 20 females) have included in present study. Patients have been classified into 3 groups: group1 includes newly diagnosed patients, group 2 includes patients after two months from starting treatment and group 3 includes patients after six months from starting treatment. The mean of ages was 44 ± 2 years for patients and 42 ± 2 years for the control. This study founded that values of Hb, PCV, platelets and ESR for both sexes were significantly changed in group 1 in comparison with group 2. Values of Hb, PCV, platelets and ESR for both sexes were significantly changed in group 1 in comparison with group 3. This study has show that values of Hb, PCV, platelets and ESR values for both sexes were significantly changed in group 1 in comparison with healthy controls. Values of platelets and ESR for both sexes and values of PCV for males were insignificantly changed while values of Hb for both sexes and values of PCV for females were significantly changed in group 2 in comparison with group 3. This study showed that values of PCV for males were insignificantly changed while values of Hb, platelets and ESR for both sexes and PCV for females were significantly changed in group 2 in comparison with healthy controls. The results has proved that the values of platelets and ESR for both sexes and Hb for females and PCV for males were insignificantly changed while values of Hb for males and PCV for females were significantly changed in group 3 in comparison with healthy controls.

الخلاصة

صممت هذه الدراسة لغرض تقييم بعض التغيرات الدموية في مرضى التدرن الرئوي في محافظة بابل. أجريت هذه الدراسة في الفترة من تشرين ثاني/٢٠١٠ ولغاية آذار/٢٠١١ في العيادة الاستشارية للأمراض الصدرية والتنفسية في الحلة، وحدة التدرن في قطاع الحلة للرعاية الصحية الأولية ووحدة التدرن في قطاع المسبب للرعاية الصحية الأولية وشملت (٩٠) مريض مصابين بالتدرن الرئوي (٤٥ من الذكور و٤٥ من الإناث) كان متوسط أعمارهم ($43,5 \pm 1,6$ عاماً) و(٤٠) عينة من الناس الأصحاء (٢٠ من الذكور و٢٠ من الإناث) كان متوسط أعمارهم ($41,7 \pm 1,9$ عاماً). المرضى كانوا على ثلاثة مجاميع، المجموعة الأولى شملت المرضى الجدد، المجموعة الثانية شملت المرضى بعد شهرين من العلاج والمجموعة الثالثة شملت المرضى بعد ستة أشهر من العلاج. النتائج: بينت الدراسة أن قيم خضاب الدم (Hb)، حجم الخلية المضغوط (PCV)، عدد الصفائح الدموية ومعدل ترسب خلايا الدم الحمراء (ESR) لكلا الجنسين أظهرت تغيرات معنوية في المجموعة الأولى مقارنة بالمجموعة الثانية من المرضى. قيم Hb، PCV، عدد الصفائح الدموية و ESR لكلا الجنسين أظهرت تغيرات معنوية في المجموعة الأولى مقارنة بالمجموعة الثالثة. هذه الدراسة أشارت إلى وجود تغيرات معنوية في المجموعة الأولى بالمقارنة مع مجموعة السيطرة في قيم، PCV، Hb، عدد الصفائح الدموية و ESR لكلا الجنسين. قيم عدد الصفائح الدموية و ESR لكلا الجنسين و PCV للذكور أظهرت تغيرات غير معنوية، بينما قيم Hb لكلا الجنسين و

Comparative study of hematological parameters in newly diagnosed tuberculosis patient's pre-att & after intensive phase of ATT

Manjunath M. R.¹, Sheetal^{2*}, Abdul Rub Patwagar³

¹Associate Professor, ²Postgraduate Student, ³Medical Student, ^{1,2}Dept. of Pathology, ¹⁻³Mandya Institute of Medical Science Mandya, Karnataka, India

*Corresponding Author:

Email: sheetusudha@gmail.com

Abstract

Introduction: Tuberculosis is a highly prevalent chronic infectious disease. TB exerts various hematologic effects & hematological abnormalities. Anti-Tuberculosis treatment has its own spectrum of effects on TB patients. This study aimed to study & compare various hematological parameters in newly diagnosed TB patients before ATT & to evaluate after the intensive phase ATT in same patient.

Materials and Methods: A total of 40 newly diagnosed cases of TB were randomly selected. Under aseptic precautions, 2.5 ml of blood collected from patients in EDTA vacutainers & the following hematological parameters were analysed – HB%, TLC, DC, PC, MCV, MCHC, PCV and ESR. The same patients were put on 2 months of intensive phase of ATT. After completion of ATT, the hematological parameters of each patient were analysed. PreATT and after ATT the parameters were compared and analyzed with suitable statistics.

Results: There was significant post treatment improvements in Hb% (Pre ATT-10g/dl & post ATT 11.8g/dl), RBC count (Pre ATT-4.8 millions/cumm & Post ATT-4.85 millions/cumm), PCV (Pre ATT-38% & Post ATT-40%), Total leucocyte count (Pre ATT-10,295cells/cumm & post ATT- 9,500 cells /cumm), Neutrophils (Pre-ATT-73% & post ATT-63%) and Lymphocytes (PRE-ATT - 20% & post ATT-30%) and ESR (PreATT 79mm/hr & post ATT 54mm/hr). The present study showed that, there was a significant statistical difference in HB%, TLC, DC, Platelets & ESR values.

Conclusion: Hematological parameters can be a guide to assess the improvement of TB patients after ATT which indirectly speaks about the improvement in patients.

Keywords: TB, ATT.

Introduction

Tuberculosis is a highly prevalent chronic infectious disease caused by *Mycobacterium tuberculosis*. Tuberculosis infection remains at an epidemic level affecting one third of world population.¹ Globally, there are 8 million new cases and 3 million deaths annually due to pulmonary tuberculosis [PTB].² Tuberculosis is a major public health problem in India affecting about one third of the population.³

The diagnosis of PTB mainly relies on detection of acid-fast bacilli in sputum smears and cultures. Active PTB may produce signs and symptoms that include hematological abnormalities, hypernatremia and psychological disorders. Hematological parameters are altered during infections. Complete blood picture is the routine investigation done for every patient irrespective of the type of infection that provides much needed information for making decision of treatment. In tuberculosis, various hematological derangements are seen including low hemoglobin, decreased lymphocyte count with its subsets, neutrophilia, monocytosis, monocytopenia, thrombocytopenia and thrombocytosis in few cases.² Reversible peripheral blood abnormalities are commonly associated with pulmonary tuberculosis. Insight into the relationship between hematological abnormalities and mycobacterial infection has come from

an understanding of the immunology of mycobacterial infection.⁴

Though tuberculosis is a common condition, the atypical and varied spectrum of clinical presentation of tuberculosis poses a diagnostic and therapeutic challenge to the physicians. Also, little is known about the prevalence of these hematological abnormalities and the effect of Anti-Tuberculosis Treatment [ATT] on the various hematological parameters in the Indian subcontinent. This study was undertaken to analyze the hematological parameters and their variations in PTB patients with sputum smear positive patients before initiation of ATT and to evaluate their diagnostic significance with initial phase of ATT.

Materials and Methods

This study was done in the Department of Pathology, Mandya Institute of Medical Sciences and Teaching Hospital, Mandya, in duration of 3 months from July to September, 2017.

A total of 40 newly diagnosed cases of tuberculosis were randomly selected and subjected to detailed medical history, general physical and systemic examination with the consent taken from the patients. New cases of pulmonary tuberculosis with sputum smear positive, between the age group of 15-65 years were included in this study. Pulmonary tuberculosis patients

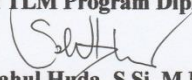
Lampiran 18

KARTU KONSULTASI KTI

Nama Mahasiswa : Erza Mulyani Sastra
 NIM : 1813453053
 Judul KTI : Pengaruh Obat Anti Tuberkulosis Terhadap Kadar
 Kadar Hemoglobin Penderita Tuberkulosis (Studi Pustaka)
 Pembimbing Utama : Hj.Maria Tuntun Siregar, S.Pd.,M.Biomed

No	Hari/Tanggal	Materi	Keterangan	Paraf
1.	Minggu / 20 - 12 - 2020	Penjelasan Penulisan KTI	Konsultasi	
2.	Senin / 04 - 01 - 2021	BAB I, II, III	Perbaikan	
3.	Minggu / 10 - 01 - 2021	BAB I, II, III	Perbaikan	
4.	Selasa / 12 - 01 - 2021	BAB I, II, III, Daftar pustaka, Lampiran	Perbaikan	
5.	Minggu / 18 - 01 - 2021	Penulisan	Perbaikan	
6.	Senin / 25 - 01 - 2021	ACC seminar proposal	ACC	
7.	Jumiat / 30 - 04 - 2021	BAB I, II, III, Lampiran	Perbaikan	
8.	Selasa / 04 - 05 - 2021	ACC proposal	ACC	
9.	Jumiat / 04 - 06 - 2021	BAB I, II, III, IV, V	Perbaikan	
10.	Kamis / 10 - 06 - 2021	BAB I, II, III, IV, V	Perbaikan	
11.	Jumiat / 11 - 06 - 2021	ACC Seminar Hasil	ACC	
12.	Rabu / 30 - 06 - 2021	BAB IV, Penulisan	Perbaikan	
13.	Jumiat / 02 - 07 - 2021	ACC cetak hard cover . ACC		

Ketua Prodi TLM Program Diploma Tiga


Misbahul Huda, S.Si.,M.Kes
 NIP. 196912221997032001

KARTU KONSULTASI KTI

Nama Mahasiswa : Erza Mulyani Sastra

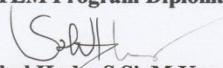
NIM : 1813453053

Judul KTI : Pengaruh Obat Anti Tuberkulosis Terhadap Kadar
Kadar Hemoglobin Penderita Tuberkulosis (Studi Pustaka)

Pembimbing Pendamping: Sigit Maryanto, S.ST., M.Si

No	Hari/Tanggal	Materi	Keterangan	Paraf
1.	Senin / 21 - 12 - 2020	BAB I, II, III	Perbaikan	
2.	Selasa / 12 - 01 - 2021	BAB I, II, III	Perbaikan	
3.	Selasa / 26 - 01 - 2021	ACC Seminar proposal	ACC	
4.	Kamis / 15 - 04 - 2021	ACC proposal	ACC	
5.	Selasa / 08 - 06 - 2021	BAB IV, V	Perbaikan	
6.	Senin / 14 - 06 - 2021	ACC Seminar Hasil	ACC	
7.	Senin / 05 - 07 - 2021	ACC cetak hard cover	ACC	

Ketua Prodi TLM Program Diploma Tiga


Misbahul Huda, S.Si., M.Kes
NIP. 196912221997032001

PENGARUH OBAT ANTI TUBERKULOSIS TERHADAP KADAR HEMOGLOBIN PENDERITA TUBERKULOSIS (STUDI PUSTAKA)

Erza Mulyani Sastra¹, Maria Tuntun Siregar², Sigit Mariyanto³
^{1,2}Program Studi Teknologi Laboratorium Medis Program Diploma Tiga
Jurusan Analis Kesehatan Politeknik Kesehatan Tanjungkarang
³Rumah Sakit Umum Daerah (RSUD) Abdul Moeloek Propinsi Lampung

Abstrak

Tuberkulosis menjadi salah satu permasalahan kesehatan utama di dunia, yang saat ini masih menjadi satu dari 10 penyebab kematian tertinggi di seluruh dunia yang disebabkan oleh kuman *Mycobacterium tuberculosis*. Untuk memutus rantai penularan dan menurunkan angka kematian akibat tuberkulosis, dilakukan terapi penyembuhan tuberkulosis dengan pemberian OAT yang memiliki berbagai efek samping diantaranya efek terhadap reaksi hematologi yaitu kadar hemoglobin. Tujuan penelitian ini mengetahui pengaruh obat anti tuberkulosis terhadap kadar hemoglobin penderita tuberkulosis. Metode penelitian ini menggunakan metode studi pustaka dengan melakukan penelusuran artikel ilmiah di beberapa website yang dipublikasikan secara nasional dan internasional dalam waktu 10 tahun terakhir. Hasil dari penelitian ini menunjukkan 7 artikel ilmiah menyatakan persentase penderita tuberkulosis yang menjalani pengobatan memiliki kadar hemoglobin rendah sebanyak 43,2% - 76,2% dan yang memiliki kadar hemoglobin normal sebanyak 23,8% - 57%. Berdasarkan lamanya pengobatan didapatkan hasil kadar hemoglobin dibawah normal banyak terjadi di bulan ke 2 pengobatan (fase intensif). Terdapat 7 artikel yang menjelaskan adanya pengaruh obat anti tuberkulosis terhadap kadar hemoglobin dimana adanya perbedaan yang signifikan pada kadar hemoglobin penderita tuberkulosis sebelum dan setelah pengobatan dengan nilai $p < 0,05$ dan $p < 0,01$.

Kata Kunci : Tuberkulosis, Hemoglobin, Obat Anti Tuberkulosis

EFFECT OF ANTI-TUBERCULOSIS DRUGS ON HEMOGLOBIN LEVELS OF TUBERCULOSIS PATIENTS (LIBRARY RESEARCH)

Abstract

Tuberculosis is one of the main health problems in the world, which is currently still one of the top 10 causes of death worldwide caused by the bacterium *Mycobacterium tuberculosis*. To break the chain of transmission and reduce the death rate due to tuberculosis, healing therapy is carried out by offering OAT which has various side effects on hematological reactions, namely hemoglobin levels. The purpose of this study was to determine the effect of anti-tuberculosis drugs on hemoglobin levels of tuberculosis patients. This research method uses the literature study method by searching scientific articles on several national and international websites in the last 10 years. The results of this study showed that 7 scientific articles stated that the percentage of tuberculosis patients who underwent treatment had low hemoglobin levels of 43.2% - 76.2% and who had normal hemoglobin levels of 23.8% - 57%. Based on the treatment, the results of the hemoglobin level were below normal which occurred in the 2nd 2 months of treatment (intensive phase). There are 7 articles that explain the effect of anti-tuberculosis drugs on hemoglobin levels where there are significant differences in hemoglobin levels of tuberculosis patients before and after treatment with $p < 0.05$ and $p < 0.01$.

Keywords: Tuberculosis, Hemoglobin, Anti Tuberculosis Drugs

Korespondensi: Erza Mulyani Sastra, Program Studi Teknologi Laboratorium Medis Program Diploma Tiga Jurusan Analis Kesehatan, Politeknik Kesehatan Tanjungkarang, Jalan Soekarno-Hatta No.1 Hajimena Bandar Lampung, mobile 081273721511, email ulyakyak10@gmail.com.

Pendahuluan

Tuberkulosis menjadi salah satu permasalahan kesehatan utama di dunia, yang saat ini masih menjadi satu dari 10 penyebab kematian tertinggi di seluruh dunia yang disebabkan oleh kuman *Mycobacterium tuberculosis*. Kasus tuberkulosis di dunia diperkirakan sebanyak 10,0 juta orang terinfeksi tuberkulosis dan 1,3 juta orang meninggal tiap tahunnya karena penyakit ini. Beban penyakit tuberkulosis lebih dari 500 kasus baru per 100.000 penduduk tiap tahunnya. (WHO, 2019). Indonesia menjadi negara penyumbang kasus tuberkulosis terbesar kedua setelah India yang setiap tahunnya penderita tuberkulosis mengalami peningkatan (Kemenkes RI, 2020).

WHO/organisasi kesehatan dunia mendeklarasikan kedaruratan global tuberkulosis karena sebagian besar negara-negara di dunia tidak berhasil mengendalikan tuberkulosis sehingga rendahnya angka kesembuhan penderita tuberkulosis yang berdampak pada tingginya tingkat penularan. Untuk memutus rantai penularan dan menurunkan angka kematian akibat tuberkulosis, WHO merekomendasikan strategi DOTS (*Directly Observed Treatment Shortcourse*) di mana dilakukan terapi penyembuhan tuberkulosis dengan pemberian obat anti tuberkulosis (OAT) yang terdiri atas isoniazid, pirazinamid, rifampisin, dan etambutol dan streptomisin. Pengobatan tuberkulosis diberikan dalam 2 tahap yaitu tahap intensif dan tahap lanjutan, proses pengobatan tuberkulosis membutuhkan waktu yang cukup lama yaitu berkisar 2-6 bulan pengobatan untuk mematikan bakteri *Mycobacterium tuberculosis* (Kemenkes RI, 2015).

Dalam proses pengobatan yang cukup lama tersebut tidak jarang penderita tuberkulosis mengalami keluhan saat pengobatan seperti kurang nafsu makan, mual, sakit perut, muntah-muntah, dan gangguan pencernaan, hal ini didukung oleh penelitian yang dilakukan oleh Farhanisa dkk (2015) yang menyatakan bahwa kejadian efek samping terapi OAT yang sering dikeluhkan oleh pasien diantaranya mual (72,73%), lemas (53,54%), muntah dan gangguan pencernaan (36,36%), dan pusing (27,27%). Mual merupakan efek samping yang paling banyak dan langsung dirasakan oleh pasien setelah minum obat, adapun obat yang menyebabkan efek samping mual adalah rifampisin dan isoniazid. Hal ini dapat menyebabkan pasien mengalami penurunan

nafsu makan sehingga akan mempengaruhi asupan nutrisi pada tubuh pasien tersebut (Farhanisa et al., 2014). Kekurangan nutrisi seperti zat besi, vitamin B12, dan asam folat dapat menyebabkan penurunan pembentukan eritrosit sehingga dapat mengganggu pembentukan hemoglobin yang merupakan protein utama sel darah merah.

Selain itu obat anti tuberkulosis juga dapat menyebabkan efek samping terhadap hematologi. Isoniazid dan rifampisin adalah obat yang dapat menyebabkan anemia dengan mekanisme kompleks imun, kompleks obat antibodi mengikat membran sel darah merah dan memicu aktivasi komplemen sehingga menimbulkan hemolisis sel darah merah atau penghancuran sel darah merah (Istiantaro YH & Setiabudy R, 2012). Efek samping pemberian isoniazid dan pirazinamid juga dapat menyebabkan gangguan metabolisme vitamin B6 sehingga dapat meningkatkan ekskresi B6 melalui urine dan mengakibatkan terjadinya defisiensi B6. Vitamin B6 dalam bentuk *pyridol phosphate* merupakan kofaktor dalam proses biosintesis heme. Defisiensi B6 dapat mengganggu biosintesis heme dan mengakibatkan anemia (Purnasari, 2011).

Menurut hasil penelitian yang dilakukan oleh Fauziah dan Siahan (2014) mengenai gambaran kadar hemoglobin penderita TB paru dalam masa terapi OAT, efek samping terapi OAT mempengaruhi kadar hemoglobin, rata-rata kadar hemoglobin pria pada pengobatan 0 bulan yaitu 15,40 g/dL, 1 bulan 14,08 g/dL, 2 bulan 12,73 g/dL dan 3 bulan 11,88 g/dL dan rata-rata kadar hemoglobin wanita pada pengobatan 0 bulan 12,94 g/dL, 1 bulan 11,82 g/dL, 2 bulan 10,94 g/dL dan 3 bulan 10,42 g/dL. Hal ini menunjukkan pemberian OAT berpengaruh signifikan terhadap penurunan kadar hemoglobin mulai dari bulan kedua sampai bulan ketiga pengobatan, hasil uji *Analysis of variance* diperoleh nilai $P < 0,05$ (Fauziah & Siahaan, 2014). Hasil yang sama juga ditemukan pada penelitian Kassa dkk (2016) yang menunjukkan penurunan rata-rata kadar hemoglobin pada pria yaitu 12,7 g/dL sebelum pengobatan menjadi 11,8 g/dL setelah dilakukan pengobatan 2 bulan, kemudian rata-rata kadar hemoglobin pada wanita yaitu 12,8 g/dL sebelum pengobatan menjadi 11,8 g/dL setelah pengobatan 2 bulan, hal ini menunjukkan bahwa penderita tuberkulosis paru yang menjalani pengobatan dapat mengalami anemia (Kassa et al., 2016).

Berdasarkan latar belakang di atas, peneliti melakukan penelitian berupa studi pustaka untuk melihat mengenai pengaruh obat anti tuberkulosis terhadap kadar hemoglobin penderita tuberkulosis.

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui dan mengkaji pengaruh obat anti tuberkulosis terhadap kadar hemoglobin penderita tuberkulosis.

Metode

Jenis penelitian adalah studi pustaka dengan berfokus pada pengaruh obat anti tuberkulosis terhadap kadar hemoglobin penderita tuberkulosis. Pengambilan data dilakukan dengan mengkaji hasil penelitian terdahulu pada beberapa jurnal ilmiah yang berkaitan dengan kadar hemoglobin pada penderita tuberkulosis yang menjalani pengobatan. Penelitian ini akan dilaksanakan pada bulan April-Juni tahun 2021.

Sumber data penelitian ini didasarkan pada kajian kepustakaan baik secara online

maupun offline. Media offline diperoleh dari berbagai buku yang ada dipergustakaan sedangkan media online berupa *e-book* dan jurnal serta artikel ilmiah yang didapat dari situs internet yaitu *Google Scholar*, *Research Gate*. Kata kunci yang digunakan adalah hemoglobin, tuberkulosis, dan obat antituberkulosis. Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini dengan cara dokumentasi. Teknik analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode analisis isi (*Content Analysis*).

Hasil

Karya tulis ilmiah studi pustaka ini menggunakan 15 artikel jurnal ilmiah yang dipublikasikan secara nasional maupun internasional dalam 10 tahun terakhir yaitu antara tahun 2011-2021 dengan melakukan penelusuran pada *google scholar* dan *research gate*. Hasil dalam penelitian ini dituangkan dalam tabel 4.1.

Tabel 4.1. Hasil penelitian kepustakaan (*library research*)

No	Penulis, Tahun, dan judul Artikel	Tujuan	Metode Penelitian dan Sampel	Hasil
1.	Atna Permana (2020). Gambaran kadar hemoglobin (Hb) dan leukosit pada penderita TB paru dengan lamanya terapi OAT (Obat Anti Tuberkulosis) di Rumah Sakit Islam Jakarta Cempaka Putih.	Mengetahui gambaran kadar hemoglobin (Hb) dan leukosit pada penderita TB paru dengan lamanya terapi OAT (Obat Anti Tuberkulosis) di Rumah Sakit Islam Jakarta Cempaka Putih	Metode penelitian: deskriptif Sampel:109 pasien	Kadar hemoglobin normal : 34 orang (31%) Kadar hemoglobin dibawah normal: 75 orang (69%) Distribusi frekuensi penderita tuberkulosis paru berdasarkan lamanya mengkonsumsi OAT : • Konsumsi OAT 1 bulan terdapat kadar hemoglobin normal sebanyak 15 orang (14%) dan kurang dari normal sebanyak 7 Orang (6%) • Konsumsi OAT 2 bulan terdapat 3 orang (3%) kadar hemoglobin normal dan 25 orang (23%) kadar hemoglobin kurang dari normal • Konsumsi OAT 3 bulan terdapat 10 orang (9%) kadar hemoglobin normal dan 23 orang (21%) kadar hemoglobin kurang dari normal • Konsumsi OAT 4 bulan terdapat 6 orang (5%) kadar hemoglobin normal dan 20 Orang (18%) kadar hemoglobin dengan kurang dari normal

2.	Susiwati dan Zamharira Muslim (2019). Hemoglobin levels after consuming the initial phase of antitubercular drugs	Untuk mengetahui kadar hemoglobin penderita tuberkulosis yang konsumsi OAT pada fase awal	Metode Penelitian: deskriptif survei Sampel: 38 pasien	Hasil penelitian ini menunjukkan kadar hemoglobin pasien konsumsi OAT fase awal yang memiliki kadar hemoglobin dibawah normal sebanyak 22 pasien (58%) dan kadar hemoglobin normal sebanyak 16 pasien (42%) Pada penelitian ini menunjukkan penderita tuberkulosis lebih banyak yang memiliki kadar hemoglobin rendah atau mengalami anemia.
3.	Paska Ramawati Situmorang & David Sumanto Napitupulu (2020). Kadar hemoglobin penderita tuberkulosis paru yang menjalankan terapi obat anti tuberkulosis di Puskesmas Pancur Batu kabupaten Deli Serdang 2019	Untuk Mengetahui gambaran kadar hemoglobin penderita Tb paru yang menjalankan terapi OAT di Puskesmas pancur Batu Kabupaten Deli Serdang 2019	Metode penelitian: deskriptif Sampel: 21 sampel	Distribusi kadar hemoglobin penderita tuberkulosis paru yang menjalankan terapi OAT berdasarkan kadar hemoglobin pada penelitian ini terdapat 16 orang (76,2%) dengan kadar hemoglobin dibawah normal dan terdapat 5 orang (23,8%) dengan kadar hemoglobin normal. Sebagian responden dengan kadar hemoglobin tidak normal/anemia
4.	Saket kumar mandal & Laxmikant Chavan (2016). Hematological profile in patients suffering from tuberculosis and treatment response	Untuk mengetahui perubahan profil hematologi pada pasien tuberkulosis dan mengetahui efek terapi anti tuberkulosis terhadap kelainan hematologi	Metode penelitian: study subjects included 100 patients Sampel: 100 pasien	Hasil penelitian menunjukkan kadar hemoglobin dibawah normal sebanyak 71 pasien (71%) dan kadar hemoglobin normal sebanyak 29 pasien (27%). Pada penelitian ini menunjukkan penderita tuberkulosis lebih banyak memiliki kadar hemoglobin rendah atau anemia
5.	Ester Rampa, Fitrianiingsih, Herlando Sinaga (2020). Hasil pemeriksaan leukosit, trombosit, dan hemoglobin pada penderita tuberkulosis yang mengkonsumsi OAT di RSAL Dr. Soedibjo Sardadi Kota Jayapura	Untuk mengetahui hasil pemeriksaan leukosit, trombosit, dan hemoglobin, pada penderita tuberkulosis yang mengkonsumsi OAT di RSAL Dr. Soedibjo Sardadi Kota Jayapura	Metode penelitian: deskriptif Sampel: 37 pasien	Pada penderita tuberkulosis yang mengkonsumsi OAT pada penelitian ini ditemukan 21 pasien (57%) dengan kadar hemoglobin normal dan 16 Pasien (43,2%) dengan kadar hemoglobin rendah

6.	Shidram Kamate, B.Ramesh, N. Bhaktavatchalam (2014). Study hematological profile before during after completion of DOTS therapy in pulmonary tuberculosis	Untuk mengetahui perbandingan profil hematologi sebelum, selama, dan setelah selesai DOTS pada tuberkulosis paru	Metode Penelitian : randomly selected Sampel : 100 pasien	Hasil penelitian menunjukkan kadar hemoglobin rendah setelah pengobatan sebanyak 59% dan kadar hemoglobin normal sebanyak 41% Pada penelitian ini menunjukkan adanya peningkatan kadar hemoglobin secara signifikan dengan nilai $p < 0,001$ setelah pengobatan 6 bulan.
7.	Herlando Sinaga (2019). Examination of pulmonary tuberculosis patients at the general hospital (RSUD) Jayapura	Untuk mengetahui kadar hemoglobin, jumlah trombosit, eritrosit, jumlah neutrofil, dan monosit pada pasien tuberkulosis paru yang dilakukan di RSUD Jayapura	Metode Penelitian : deskriptif Sampel : 20 pasien	Hasil penelitian menunjukkan terdapat 6 pasien (30%) dengan kadar hemoglobin normal dan 14 Pasien (70%) dengan kadar hemoglobin rendah
8.	Anny Thuraidah, Rima Agnes Widya Astuti, Dinna Rakhmina (2017). Anemia dan lama konsumsi obat anti tuberkulosis	Untuk mengetahui hubungan lama konsumsi obat anti tuberkulosis pada pasien TB paru terhadap anemia	Metode Penelitian: survei Analitic Sampel : pasien TB Paru kategori I yang belum konsumsi OAT (0 bulan), pasien TB paru yang sudah konsumsi OAT 2 bulan dan 6 bulan	Rata-rata kadar hemoglobin pasien TB yang belum konsumsi OAT 0 bulan sebesar 15,17 g/dl, rata-rata kadar hemoglobin pasien TB paru yang sudah konsumsi OAT 2 bulan sebesar 12,73 g/dl dan rata-rata kadar hemoglobin pasien TB paru konsumsi OAT 6 bulan sebesar 13,28 g/dl. Pada penelitian ini terjadi penurunan kadar hemoglobin pada bulan ke 2 pengobatan dan peningkatan sedikit kadar hemoglobin pada bulan ke 6 pengobatan. Pada penelitian ini didapatkan nilai signifikan kadar hemoglobin $0,007 < \alpha (0,05)$ yang artinya adanya hubungan antara lama konsumsi OAT terhadap kadar hemoglobin
9.	Atiegha Christina, Suama Promise, Ernest Merey (2020). Changes in some hematological parameters of female patients on directly observed treatment short course (DOTS) in a tuberculosis hospital in Bayelsa State, Nigeria	Untuk mengetahui efek terapi DOTS lini pertama dan lini kedua terhadap parameter hematologi pada pasien tuberkulosis	Metode Penelitian: studi longitudinal Sampel: 198 orang	Rata-rata kadar hemoglobin pasien TB baru yang belum menjalani pengobatan sebesar 10,36 g/dl, rata-rata kadar hemoglobin pasien TB yang menjalani pengobatan 2 bulan sebesar 11,44 g/dl dan rata-rata kadar hemoglobin pasien TB paru yang menjalani pengobatan 6 bulan sebesar 11,44 g/dl. Pada penelitian ini terjadi peningkatan yang signifikan dengan nilai $p 0,0001 < \alpha (0,05)$. Pada penelitian ini kadar hemoglobin masih dibawah normal.

10.	Eyuel Kassa, Bamlaku Enaagaw, Aschalew Gelaw dan Baye Gelaw (2016). Effect of anti-tuberculosis drugs on hematological profiles of tuberculosis patients attending at University of Gondar Hospital, Northwest Ethiopia	Untuk mengetahui profil hematologi pasien tuberculosis sebelum dan sesudah pengobatan fase intensif	Metode Penelitian: prospektif longitudinal Sampel:168 pasien	Rata-rata kadar hemoglobin pasien tuberculosis sebelum pengobatan 12,7 g/dl setelah pengobatan menjadi 11,9 g/dl. Pada penelitian ini menyatakan bahwa adanya penurunan kadar hemoglobin yang signifikan setelah selesai pengobatan dengan nilai $p = 0,00$ ($0,00 < \alpha 0,05$)
11	Munawir Haris, Urip, Danuyanti (2017). Studi variasi waktu pengobatan pasien TB paru terhadap kadar hemoglobin dan nilai laju endap darah di Puskesmas Ubung	Untuk mengetahui variasi waktu pengobatan TB paru terhadap kadar hemoglobin dan nilai laju endap darah di Puskesmas Ubung	Metode penelitian: observasional deskriptif Sampel:20 orang	Hasil penelitian menunjukkan pada pengobatan 0 bulan rata-rata kadar hemoglobin 11,9 g/dl, pada pengobatan 3 bulan rata rata kadar hemoglobin 13,65 g/dl dan pada pengobatan 6 bulan rata-rata kadar hemoglobin 13,6 g/dl. kadar hemoglobin pada pasien tuberculosis yang menjalani pengobatan masih dalam kadar normal
12.	Kalma, Rafika, Aulia R.Bahctiar (2019). Trombosit dan kadar hemoglobin pada pasien tuberculosis konsumsi obat anti tuberculosis (OAT)	Untuk mengetahui gambaran jumlah trombosit dan kadar hemoglobin pada pasien tuberculosis yang mengkonsumsi obat anti tuberculosis (OAT) dalam masa pengobatan	Metode penelitian: deskriptif Sampel:21 pasien	Pada pengobatan 2 bulan kadar hemoglobin normal sebanyak (42,86%) dan dibawah normal/anemia sebanyak (57,14%). Pada pengobatan 4 bulan kadar hemoglobin normal (85,7%) dan dibawah normal/anemia sebanyak (14,3%). Pada pengobatan 6 bulan kadar hemoglobin normal sebanyak (85,7%) dan dibawah normal/anemia (14,3%).
13.	Witi Karwiti, Wuni Sri Lestari, Nasrazuhdy, Sholeha Rezekiyah (2021). Perbedaan profil hematologi pada penderita tuberculosis paru yang menjalani pengobatan	Untuk mengetahui perbedaan profil hematologi pada pasien tuberculosis paru yang menjalani pengobatan	Metode penelitian: deskriptif dengan rancangan cross sectional Sampel:35 pasien	Diapatkan hasil median kadar hemoglobin sebelum pengobatan fase 1 penderita tuberculosis paru sebesar 12,90 g/dl, setelah pengobatan meningkat menjadi 13,10 g/dl. Penelitian ini memperlihatkan terjadinya peningkatan kadar hemoglobin 2,1 g/dl selama menjalani pengobatan. Pada penelitian ini adanya hubungan bermakna pada kadar hemoglobin sebelum dan sesudah pengobatan dengan nilai $p \text{ value} = 0,005$ ($0,005 < \alpha 0,05$)

14.	Muhammad Obaid Al-Muhammadi, & Hayder Gali As-Shammery (2011). Studying some hematological changer in patients with pulmonary tuberculosis in Babylon governorate	Untuk mengetahui perubahan parameter hematologi pada penderita tuberculosis yang menjalani pengobatan di provinsi Babilonia	Metode Penelitian: deskriptif Sampel: 90 pasien	Diperoleh hasil kadar hemoglobin penderita tuberculosis sebelum pengobatan 9,95 g/dl, kemudian penderita tuberculosis yang menjalani pengobatan 2 bulan kadar hemoglobin menjadi 11,9 g/dl lalu pada pengobatan 6 bulan mengalami peningkatan menjadi 13,9 g/dl. Pada penelitian ini menunjukkan adanya peningkatan yang signifikan terhadap kadar hemoglobin dengan nilai $p < 0,01$
15.	Manjunath M.R., Sheetal, Abdul Rub Patwegar (2018). Comparative study of hematological parameters in newly diagnosed tuberculosis patient's pre-ATT & after intensive phase of ATT	Mempelajari dan membandingkan berbagai parameter hematologi pada pasien tuberculosis sebelum pengobatan dan setelah pengobatan	Metode penelitian : randomly selected Sampel:40 orang	Didapatkan hasil median hemoglobin pasien tuberculosis sebelum pengobatan adalah 10 g/dl , setelah pengobatan fase intensif menjadi 11,80 g/dl. Pada penelitian ini terdapat perbedaan signifikan secara statistic nilai $p < 0,001$ sebelum dan sesudah pengobatan. Kadar hemoglobin pada penelitian ini adalah dibawah normal atau mengalami anemia

Pembahasan

1. Persentase penderita tuberculosis yang menjalani pengobatan yang memiliki kadar hemoglobin rendah dan kadar hemoglobin normal

Dari 15 artikel terdapat 7 artikel yang terkait mengenai persentase penderita tuberculosis. Berdasarkan penelitian Permana (2020); Susiwati & Muslim (2016); Situmorang & Napitupulu (2020); Mandal & Chavan (2016); Ramesh at al (2014); Sinaga (2019), penderita tuberculosis yang menjalani pengobatan lebih banyak memiliki kadar hemoglobin rendah, sebanyak (69%; 58%; 76,2%; 71%; 59%; 70%) dibandingkan yang memiliki kadar hemoglobin normal sebanyak (31%; 42%; 23,8% 29%; 41%; 30%), berbeda dengan penelitian Rampa dkk (2020), pada penelitian ini penderita tuberculosis yang menjalani pengobatan lebih banyak memiliki kadar hemoglobin yang normal sebanyak 57% dibandingkan dengan kadar hemoglobin rendah sebanyak 43,2%.

Berdasarkan 7 artikel tersebut terdapat perbedaan hasil, pasien tuberculosis yang memiliki kadar hemoglobin rendah sebanyak 43,2% -

76,2%. Kadar hemoglobin yang rendah pada penderita tuberculosis sebagai petanda pasien tuberculosis mengalami anemia. Penurunan kadar hemoglobin dibawah normal disebabkan karena proses infeksi *Mycobacterium tuberculosis* dan efek samping dari OAT. Tuberculosis merupakan salah satu penyakit infeksi kronik, hal ini sesuai dengan teori yang menjelaskan tentang penyakit infeksi kronik merupakan salah satu penyebab penurunan kadar hemoglobin dimana terganggunya pembentukan eritrosit yang dalam perjalanan patogenesisnya dapat mengakibatkan berkurangnya persediaan zat besi yang dibutuhkan dalam pembentukan eritrosit sehingga mempengaruhi pembentukan hemoglobin yang merupakan protein utama yang mengikat zat besi dalam eritrosit.

Penurunan kadar hemoglobin juga dapat terjadi karena efek samping obat anti tuberculosis yang tidak disertai dengan asupan pola makan yang baik. Efek samping OAT seperti gangguan gastrointertisial, mual, lemas, muntah, dan pusing dapat menyebabkan pasien mengalami penurunan nafsu makan dan mempengaruhi asupan gizi pada tubuh

pasien. Asupan gizi yang baik sangat diperlukan pasien untuk mempercepat kesembuhan dan mencegah anemia karena efek samping dari OAT. Isoniazid dan rifampisin adalah obat yang dapat menyebabkan anemia dengan mekanisme kompleks imun, obat antibodi mengikat membran sel darah merah dan memicu aktivitas komplemen sehingga menimbulkan hemolisis sel darah merah dan penghancuran sel darah merah (Istiantaro YH & Setiabudy, 2012).

Sedangkan pasien tuberkulosis yang menjalani pengobatan yang memiliki kadar hemoglobin normal sebanyak 23,8% - 57%, hal ini disebabkan karena pola hidup sehat, menjaga kebersihan lingkungan tempat tinggal, dan merupakan sebagai respon tubuh telah baik dari sebelumnya dan dapat dijadikan pemantauan tentang keberhasilan dalam pengobatan. Kadar hemoglobin normal dipengaruhi oleh pola tidur, olahraga, asupan nutrisi terutama zat besi selain itu pola makan dengan zat besi tinggi sangat berpengaruh pada kadar hemoglobin. Hal ini dikuatkan dengan penelitian Nurdiana (2015),

2. Kadar hemoglobin penderita tuberkulosis berdasarkan lamanya pengobatan

Dari 15 artikel, terdapat 7 artikel yang menyatakan kadar hemoglobin penderita tuberkulosis banyak dibawah normal terjadi pada bulan ke 2 pengobatan dan 1 artikel menyatakan kadar hemoglobin normal pada bulan ke 2 pengobatan serta 5 artikel menyatakan kadar hemoglobin normal dan mengalami peningkatan pada bulan ke 3 – 6 pengobatan.

Berdasarkan penelitian Permana (2020); Susiwati & Muslim (2019); Kalma dkk (2019); Manjunath at al (2018); Atiegha at al (2020); Obaid at al (2011) didapatkan hasil pada pengobatan 2 bulan penderita tuberkulosis memiliki kadar hemoglobin dibawah normal. Namun pada penelitian Karwiti dkk (2021) pada pengobatan 2 bulan kadar hemoglobin masih dalam kadar normal dengan median 13,10 g/dl. Pada penelitian Thuraidah dkk (2017) dan Kassa at al (2016) terjadi penurunan kadar hemoglobin pada bulan ke 2

pengobatan. Penelitian ini juga menjelaskan bahwa semakin sering mengkonsumsi OAT maka semakin menurun kadar hemoglobin. Kadar hemoglobin dibawah normal pada penderita tuberkulosis yang menjalani pengobatan fase intensif disebabkan karena obat anti tuberkulosis mempunyai efek samping terhadap tubuh apabila dikonsumsi terus menerus setiap harinya selama 2 bulan. Hal ini sejalan dengan penelitian Sari ID dkk (2014) yang menyatakan bahwa pada 2 bulan pertama tahap pengobatan pasien sering mengeluhkan mual dan pusing dikarenakan salah satu efek samping obat tersebut dan konsumsi yang setiap hari. Rasa mual dan pusing tersebut akan mempengaruhi pola makan pasien yang menyebabkan pasien mengalami kurang nafsu makan sehingga akan mempengaruhi asupan nutrisi seperti zat besi, asam folat, dan vitamin B12 yang dibutuhkan dalam pembentukan hemoglobin. Obat anti tuberkulosis isoniazid dan pirazinamid dapat menyebabkan gangguan metabolisme vitamin B6 sehingga dapat meningkatkan ekskresi B6 melalui urine dan mengakibatkan terjadinya defisiensi B6. Vitamin B6 dalam bentuk *pyridol phosphate* merupakan kofaktor dalam proses biosintesis heme. Defisiensi B6 dapat mengganggu biosintesis heme dan mengakibatkan anemia (Purnasari, 2011).

Pada penelitian Thuraidah (2017); Atiegha at al (2020); Obaid at al (2011), Kadar hemoglobin terjadi peningkatan sedikit pada bulan ke 6 dikarenakan frekuensi minum obat tidak sesering pada bulan pertama dan kedua. Hal ini serupa dengan penelitian Kalma (2019) yang menunjukkan hemoglobin normal terjadi pada pengobatan 4 bulan dan pengobatan 6 bulan. Kemudian pada penelitian Haris dkk (2017) juga menunjukkan hasil pada pengobatan 3 bulan dan 6 bulan terjadi peningkatan kadar hemoglobin penderita tuberkulosis menjadi normal. Peningkatan kadar hemoglobin pada pengobatan fase lanjutan menjadi pemantauan keberhasilan dalam pengobatan.

3. Pengaruh OAT terhadap kadar hemoglobin penderita tuberkulosis

Dari 15 artikel ditemukan 7 artikel yang menyatakan adanya perbedaan yang signifikan pada kadar hemoglobin penderita tuberkulosis sebelum dan setelah pengobatan. Berdasarkan hasil penelitian Karwiti dkk (2021) menunjukkan kadar hemoglobin penderita tuberkulosis meningkat sebanyak 2,1 gr/dl setelah dilakukan pengobatan fase intensif. Pada penelitian ini secara statistik memperlihatkan adanya hubungan bermakna pada kadar hemoglobin sebelum dan setelah pengobatan dengan $p = 0,005$ yang artinya lebih kecil dari nilai alpha (0,05). Kemudian pada penelitian yang dilakukan Manjunath *et al* (2018), menunjukkan adanya peningkatan yang signifikan terhadap kadar hemoglobin pada pengobatan fase intensif, secara statistik sebesar $p < 0,001$ yang artinya lebih kecil dari nilai alpha (0,01). Pada penelitian ini pasien tuberkulosis sebelum dan setelah menjalani pengobatan mengalami anemia dimana kadar hemoglobin dibawah normal. Kemudian penelitian yang dilakukan Kassa *et al* (2016) dan Thuraidah dkk (2017) menunjukkan terjadinya penurunan kadar hemoglobin yang signifikan pada pasien tuberkulosis setelah selesai pengobatan fase intensif dengan nilai ($p = 0,00$; $p = 0,007$) yang artinya lebih kecil dari nilai alpha (0,05). Pada penelitian Ramesh *et al* (2014); Atiegha *et al* (2020); Obaid *et al* (2011) menunjukkan terjadinya peningkatan kadar hemoglobin pada penderita tuberkulosis yang menjalani pengobatan 6 bulan dengan nilai $p < 0,05$. Dalam penelitian ini menunjukkan adanya pengaruh obat anti tuberkulosis terhadap kadar hemoglobin penderita tuberkulosis setelah menjalani pengobatan. Penurunan kadar hemoglobin disebabkan karena efek samping obat anti tuberkulosis (isoniazid, rifampisin, pirazinamid dan etambutol) yang tidak disertai dengan asupan nutrisi yang baik. Peningkatan kadar hemoglobin pada penderita tuberkulosis menjadi respon keberhasilan dalam pengobatan.

Simpulan

1. Berdasarkan 7 artikel terkait, persentase penderita tuberkulosis yang menjalani pengobatan memiliki kadar hemoglobin

rendah sebanyak 43,2% - 76,2% dan yang memiliki kadar hemoglobin normal sebanyak 23,8% - 57%.

2. Berdasarkan lamanya pengobatan dari 10 artikel terkait disimpulkan bahwa kadar hemoglobin dibawah normal lebih banyak terjadi pada bulan ke 2 pengobatan kemudian sedikit meningkat pada bulan ke 3 - ke 6 pengobatan.
3. Berdasarkan 7 jurnal terkait disimpulkan adanya pengaruh obat anti tuberkulosis terhadap kadar hemoglobin dimana adanya perbedaan yang signifikan pada kadar hemoglobin penderita tuberkulosis sebelum dan setelah pengobatan dengan nilai $p < 0,05$ dan $p < 0,01$.

Saran

1. Perlu dilakukan pemantauan dan pemeriksaan kadar hemoglobin secara rutin guna mencegah terjadinya defisiensi besi pada penderita tuberkulosis yang menjalani pengobatan.
2. Bagi peneliti selanjutnya dapat dilakukan penelitian mengenai kadar hemoglobin terhadap penderita tuberkulosis paru yang menjalani pengobatan tetapi dengan menambahkan variabel penelitian seperti berdasarkan jenis kelamin, usia dan pendidikan. Hal ini guna memperkaya artikel penelitian yang berfokus pada kadar hemoglobin penderita tuberkulosis.

Daftar Pustaka

- Bahctiar, A. R. (2019). Trombosit Dan Kadar Hemoglobin Pada Pasien Tuberkulosis Konsumsi Obat Anti Tuberkulosis (Oat). *Jurnal Media Analis Kesehatan*, 10(2), 99–105.
- Atiegha C., Promise S., Mercy E. (2020). Changes in some hematological parameters of female patients on directly observed treatment short course (DOTS) in a tuberculosis hospital in Bayelsa State, Nigeria. *Journal of medical laboratory science*. 20 (3): 59-69.
- Farhanisa, Utari, E.K., & Nansy, E. (2014). *Kejadian Efek Samping Obat Anti Tuberkulosis (OAT) Kategori 1 Pada Pasien TB Paru di Unit Pengobatan Penyakit PARU-paru (UP4) Provinsi Kalimantan Barat*. 1-17.
- Fauziah, I., & Siahaan, G. E. (2014). Kadar Hemoglobin (HB) Penderita TB Paru

- dalam Masa Terapi OAT (Obat anti Tuberkulosis) di Puskesmas Haji Abdul Halim Hasan Binjai. *Jurnal Biologi Lingkungan, Industri, Dan Kesehatan*, 1(1), 13–17.
- Haris, M., Urip, & Danuyanti. (2017). Tb Paru Terhadap Kadar Hemoglobin. *Jurnal Analisis Medika Bio Sains*, 4(2), 4–7.
- Herlando Sinaga. (2019). Examination of pulmonary tuberculosis patients at the regional general hospital (RSUD) Jayapura. *Jurnal riset kesehatan*. 8 (2). 21-26
- Istiantaro YH, & Setiabudy R. (2012). Farmakologi dan terapi (5th ed.). Jakarta : Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia.
- Kamate S., Ramesh B., Bhaktavatchalam. (2014). Study hematological profile before during after completion of DOTS therapy in pulmonary tuberculosis. *J of Evidence Based Med & Hlthcare*, pISSN-2349-2562. 1(8).
- Karwiti W., Lestari W.S., Nasrazuhdy., Rezekiyah S. (2021). Perbedaan profil hematologi pada penderita tuberkulosis paru yang menjalani pengobatan. *Jambura journal of health sciences and research*. 3(1)
- Kassa, E., Enawgaw, B., Gelaw, A., & Gelaw, B. (2016). Effect of anti-tuberculosis drugs on hematological profiles of tuberculosis patients attending at University of Gondar Hospital, Northwest Ethiopia. *BMC Hematology*, 16(1), 1–11. <https://doi.org/10.1186/s12878-015-0037-1>
- Kemenkes RI. (2015). *Pusat Data dan Informasi Tuberkulosis* (Vol. 112, Issue 4).
- Kemenkes RI. (2020). Profil Kesehatan Indonesia Tahun 2019. In *Kementrian Kesehatan Republik Indonesia* (Vol. 42, Issue 4).
- Manjunath M.R, Sheetal, Abdul Rub Patwagar. (2018). Comperative study of hematological parameters in newly diagnosed tuberculosis patient's pre-att & after intensive phase of att. *IP Archives of Cytology and Histopatology Research*, 3(4) : 185-191
- Nurdiana. (2015). Factors Affecting The Level of Hemoglobin on Junior high School Children On Coast Regional District Of Nort Lombok. *Jurnal Tadris IPA Biologi FITK IAIN Mataram*. VII(1).
- Obaid & Gali H. (2011). Studying some hematological changes in patients with pulmonary tuberculosis in Babylon Governorate. *Medical Journal of Babylon*. 8(4).
- Permana, A. (2020). Gambaran Kadar Hemoglobin(Hb) Dan Leukosit Pada Penderita Tb Paru Dengan Lamanya Terapi OAT (Obat Anti Tuberculosis) Di Rumah Sakit Islam Jakarta Cempaka. *Anakes : Jurnal Ilmiah Analisis Kesehatan*, 6(2), 136–143. <https://doi.org/10.37012/anakes.v6i2.364>
- Purnasari, G. (2011). *Anemia pada penderita tuberkulosis paru anak dengan berbagai status gizi dan asupan zat gizi*. 13–16.
- Rampa, E., Fitrianiingsih, & Sinaga, H. (2020). Hasil Pemeriksaan Leukosit, Trombosit, dan Hemoglobin pada Penderita Tuberkulosis Yang Mengonsumsi OAT di RSAL Dr.Soedibjo Sardadi Kota Jayapura. 5(2), 78–83.
- Saket Kumar Mandal & Laxmikant Chavan. (2016). Hematological Profile in Patient Suffering from Tuberculosis Treatment Response. *Journal of medical science and clinical research*. 4.
- Sari I D, Yuniar, & Syaripuddin M. (2014). Studi monitoring efek samping obat anti tuberkulosis FDC kategori 1 di Provinsi Banten dan Jawa Barat. *Media Litbangkes*, 24 (1), 28-35.
- Sitomorang P.R., Napitupulu D.S. (2020). Kadar hemoglobin penderita tuberkulosis paru yang menjalankan terapi obat anti tuberkulosis di Puskesmas Pancur Batu Kabupaten Deli Serdang 2019. *Elisabeth health jurnal*. V.02E- ISSN 2541-4992.
- Susiwati., Muslim Z., (2019). Hemoglobin levels after consuming the intial phase of antitubercular drugs. *Asian jurnal of pharamaceutial and clinical research*. 12 (6).
- Thuraidah, A., Widya Astuti, R. A., & Rakhmina, D. (2017). Anemia dan Lama Konsumsi Obat Anti Tuberculosis. *Medical Laboratory Technology Journal*, 3(2), 42. <https://doi.org/10.31964/mltj.v3i2.157>
- WHO. (2019). *Global Tuberculosis Report 2019*.