



Erythrocyte Index Profile as an Indication of Anemia Based on Morphology in Patients (Tuberculosis) Undergoing Treatment

Baiq Agustin Saptiana¹, Aini^{1*}, Pauzan¹, Ika Nurfajri Mentari¹

¹ Diploma Tiga Teknologi Laboratorium Medis, Politeknik Medica Farma Husada Mataram, Indonesia.

ABSTRACT

Tuberculosis is an infectious disease caused by the Mycobacterium tuberculosis bacteria which usually attacks the lungs but can also attack other organs such as lymph nodes, heart and so on. Tuberculosis is transmitted through the air, from one person to another, usually through the sputum droplets of someone who has had TB. Anaemia in Tuberculosis can be caused by disruption of the erythropoiesis process by inflammatory mediators, shortening of the life span of erythrocytes, impaired iron metabolism, malabsorption, and inadequate nutrition due to low appetite. The research method used is descriptive. Where this study will describe how the erythrocyte index is in tuberculosis patients who take medication for 1 month, 2 months, 3 months, 4 months, 5 months, and 6 months of treatment. The total respondents in this study were 20 respondents, including 10 men and 10 women. Based on the results of the erythrocyte index count, the type of erythrocytes shows the number of respondents with Hypochromic Microcytic anaemia as many as 6 people, Normochromic Microcytic anaemia as many as 3 people, Hypochromic Normocytic anaemia 1 person and Normochromic Normocytic anaemia as many as 10 people.

Keywords: tuberculosis; anaemia; erythrocytes

ABSTRAK

Tuberkulosis merupakan penyakit infeksi yang disebabkan oleh kuman Mycobacterium tuberculosis yang biasanya menyerang paru, namun juga dapat menyerang organ lain seperti kelenjar getah bening, jantung dan lain sebagainya. Tuberkulosis ditularkan melalui udara, dari satu orang ke orang lainnya, biasanya melalui percikan dahak seseorang yang telah mengidap TBC. Anemia pada Tuberkulosis dapat dikarenakan terjadinya gangguan pada proses eritropoiesis oleh mediator inflamasi, pemendekan masa hidup eritrosit, gangguan metabolisme besi, adanya melabsorpsi dan ketidak cukupan zat gizi dikarenakan rendahnya nafsu makan. Metode penelitian yang di gunakan adalah deskriptif. Dimana penelitian ini akan mendeskripsikan bagaimana gambaran indeks eritrosit pada penderita tuberkulosis yang mengkonsumsi obat 1 bulan, 2 bulan, 3 bulan, 4 bulan, 5 bulan dan 6 bulan masa pengobatan. Total responden pada penelitian ini sebanyak 20 responden diantaranya yaitu 10 laki laki dan 10 perempuan. Berdasarkan hasil hitung indeks eritrosit, jenis eritrosit menunjukkan jumlah responden dengan anemia Mikrositik hipokrom sebanyak 6 orang, anemia Mikrositik normokrom sebanyak 3 orang, anemia Normositik hipoktom 1 orang dan anemia Normositik normokrom sebanyak 10 orang.

Keywords: tuberculosis; anemia; eritrosit

DOI: <https://doi.org/10.35746/jsn.v3i1.598>



1. Pendahuluan

Tuberkulosis merupakan penyakit infeksi yang disebabkan oleh kuman *Mycobacterium tuberculosis* yang biasanya menyerang paru, namun juga dapat menyerang organ lain seperti kelenjar getah bening, jantung dan lain sebagainya (Aryanti, 2023; Mar'iyah & Zulkarnain, 2021). Tuberculosis ditularkan melalui udara, dari satu orang ke orang lainnya, biasanya melalui percikan dahak seseorang yang telah mengidap TBC. Presentasi tuberkulosis (TBC) dilaporkan banyak meningkat di seluruh dunia termasuk Indonesia. Penyakit ini biasanya banyak terjadi pada negara yang berkembang atau negara yang mempunyai tingkat sosial ekonomi menengah ke bawah yang berkaitan dengan kesehatan.

Menurut World Health Organization (WHO) tahun 2014 Indonesia menduduki peringkat kedua dunia. Jumlah seluruh pasien TB (semua tipe) di Provinsi NTB tahun 2020 dilaporkan mencapai 5430 orang dan sebanyak 250 orang kasus TB Anak usia 01-14 tahun (Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, 2023). Jumlah semua kasus TB lebih banyak ditemukan pada laki-laki sebesar 59.7% atau 3239 orang. Distribusi jumlah penderita ditiap daerah dengan jumlah kasus TB tertinggi yaitu Kabupaten Lombok Timur yaitu sebanyak 1119 kasus, disusul daerah Kabupaten Lombok Tengah sebesar 950 kasus. Sedangkan kasus TB terendah di NTB adalah Kabupaten Lombok Utara yaitu sebanyak 205 kasus. Dan untuk di kota Mataram tahun 2022, kasus TBC di kota mataram ini 2.389 kasus. Namun dari jumlah ini yang terdata sebanyak 1.607 kasus yang bisa tertangani kurang dari 50%. Sedangkan di Puskesmas Karang Taliwang Kota Mataram. Dimana penelitian ini di lakukan, kasus TBC yang dalam masa pengobatan dari periode 2023 sampai dengan juli 2024 terdapat 52 kasus. Dimana 28 responden berjenis kelamin laki-laki dan 24 responden berjenis kelamin perempuan.

Anemia pada tuberkulosis dapat dikarenakan terjadinya gangguan pada proses eritropoesis oleh mediator inflamasi, pemendekan masa hidup eritrosit, gangguan metabolisme besi, adanya melabsorpsi dan ketidak cukupan zat gizi di karenakan rendahnya nafsu makan (Nurhayati et al., 2023a) (Anisah, et al., 2024). Baik anemia penyakit kronik maupun anemia defisiensi besi dapat terjadi pada penderita tuberkulosis. Penderita tuberkulosis dengan status gizi kurang memiliki kadar hemoglobin lebih rendah di bandingkan dengan penderita dengan status gizi baik. Defisiensi besi dan zat gizi lain serta adanya penyakit kronis seperti tuberkulosis dapat menyebabkan anemia (Purnasari, 2011) (Anisyah, et al., 2024).

Penyakit Tuberculosis ini dapat menyebabkan tubuh menjadi lelah, lemas, penurunan berat badan, demam, batuk kronis, dan dalam sputum terdapat bercak darah. Oleh sebab itu perlu pengobatan Tuberculosis secara cepat dan tepat. Tujuan pengobatan tuberculosis adalah memusnahkan basil tuberculosis dengan cepat dan mencegah kekambuhan. Pengobatan tuberculosis harus selalu mengikuti dua tahapan yaitu tahap intensif dan tahap lanjutan. Pada tahap intensif pengobatan diberikan setiap hari selama 2 bulan dimaksudkan agar secara efektif menurunkan jumlah kuman yang ada dalam tubuh pasien. Pada tahap lanjutan pasien diberikan jenis obat yang lebih sedikit, namun dalam jangka waktu yang lebih lama yaitu 4 bulan (Istiantoro & Setiabudy, 2012; Perhimpunan Dokter Paru Indonesia (PDPI), 2021).

Dalam terapi atau pengobatan Tuberculosis, ada istilah yang dikenal dengan DOTS (Directly Observed Treatment Short Course) yang sedang dilakukan pemerintah berjalan di rumah sakit dan puskesmas. Pada pengobatan tuberculosis pengobatan terjadi menjadi 2 fase yaitu fase intensif (2-3 bulan) dan fase lanjutan (4-7 bulan) (Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, 2020). Pada tiga bulan pertama, penderita diberi terapi secara intensif, yaitu dengan pemberian kombinasi isoniazid dan etambutol, dengan streptomisin atau rifampisin dan etambutol, dengan streptomisin atau rifampisin. Kemudian diberi isoniazid dan etambutol atau bisa juga dengan berikan isoniazid, rifampisin setiap hari selama 8 minggu, diikuti 16 minggu isoniazid, rifampisin setiap hari atau 2-3 kali seminggu (Aditama, 2002).

Penyakit Tuberculosis dapat menimbulkan kelainan hematologi, baik sel hematopoiesis (Peristiwa pembuatan sel darah) maupun komponen plasma. Kelainan tersebut sangat bervariasi dan kompleks. Kelainan hematologis ini dapat merupakan petanda diagnosis, petunjuk adanya komplikasi atau merupakan komplikasi Obat Anti Tuberkulosis (OAT). Efek samping dari penggunaan OAT tersebut akan saling bersinergi dalam menyebabkan kelainan hematologi pada darah seperti terjadinya anemia pada pasien Tuberculosis paru. OAT dapat memicu aktivasi komplemen sehingga menimbulkan

hemolisis sel darah merah atau penghancuran sel darah merah. OAT seperti Isoniazid meningkatkan ekskresi vitamin B6 (piridoksin) dan mengakibatkan pemakaian defisiensi vitamin B6 sehingga menyebabkan anemia sideroblastik (mikrositik hipokrom). Ukuran eritrosit lebih kecil dari normal (mikrositik) dengan konsentrasi hemoglobin lebih rendah dari normal (hipokrom.) (Hoffbrand & Moss, 2018). Pemeriksaan laboratorium memiliki peran penting dalam mendiagnosa penyakit. Berdasarkan latar belakang diatas peneliti tertarik melakukan penelitian untuk melihat profil indeks eritrosit sebagai indikasi anemia berdasarkan morfologi pada penderita TBC yang menjalani masa pengobatan.

2. Metode

a. Persiapan Bahan

Sampel darah yang diambil dari pasien penderita tuberculosis yang sedang dalam masa pengobatan di Puskesmas Karang Taliwang Kota Mataram

b. Sampling

- 1) Menyiapkan alat-alat yang akan digunakan.
- 2) Memeriksa keadaan pasien, diusahakan pasien tenang begitu pula petugas.
- 3) Mencari letak vena, merentangkan tangan lurus kebawah, menekan lengan dilokasi pembuluh vena, jika vena belum tampak, minta pasien untuk menggenggam dan buka telapak tangan beberapa kali agar vena terlihat menonjol. Menentukan lokasi vena yang tepat dengan rabaan.
- 4) Menyiapkan penusukan vena, merentangkan lengan pasien ke bawah, usakan pasien tetap rileks dan melemahkan tangan.
- 5) Memasang ikatan tourniquete di lengan atas pasien sesuai pasien.
- 6) Mensterilkan permukaan kulit yang akan ditusuk jarum dengan alcohol swab
- 7) Menusuk jarum pada vena, tusukan jarum dengan tangan kanan tepat di kulit diatas vena dengan sudut kemiringan 10-20 derajat, bila penetrasi jarum pada vena meleset, spuit tetap di pegang. Setelah jarum menusuk vena, tarik perlahan.
- 8) Melepaskan tourniquete, kemudian cabut jarum dengan hati-hati, lalu oleskan alcohol swab atau disinfektan dengan kapas steril pada bekas tusukan.
- 9) Pemulihan dan labeling.

c. Pemeriksaan dengan alat Hematology Analyzer

- 1) Darah yang sudah di dalam tabung EDTA dihomogenkan dengan alat Biosan
- 2) Klik word list pada alat, lalu klik Regist
- 3) Memasukan Sampel No (tahun, bulan, tanggal dan nomor regist)
- 4) Memilih test, Comment (nama pemeriksa), Patient ID (no RM), First name (nama pasien), Last name (umur), Birthday (tahun/bulan/tanggal), Last name (umur), Sex (jenis kelamin), Word Kode (rujukan) dan Dokter kemudian Klik OK.
- 5) Klik manual, pastikan nomor regist sudah benar kemudian masukan Kembali nomor RM lalu Klik OK.
- 6) Menghomogenkan terlebih dahulu darah pada tabung EDTA
- 7) Menempel alat penghisap sampai dasar tabung kemudian tekan sampel bar sampai jarum masuk Kembali dan melakukan pemeriksaan
- 8) Kemudian lihat dan baca hasil pemeriksaan dengan klik menu Browser.

d. Pembacaan Hasil

Setelah melakukan pemeriksaan, langkah selanjutnya adalah membaca dan menganalisis hasil yang telah di dapatkan. Pembacaan hasil dapat dilakukan di menu Browser kemudian data hasil bisa dideskripsikan dandiambil kesimpulan.

3. Hasil dan Pembahasan

Deskripsi Subjek Penelitian

Hasil dari penelitian yang dilakukan terhadap pasien penderita tuberculosis paru yang memiliki kriteria yang telah ditentukan yaitu pengambilan sampel pada pasien yang terdiagnosis *Tuberculosis* dan mengonsumsi Obat Anti Tuberculosis (OAT) di Puskesmas Karang Taliwang, maka diperoleh hasil sebagai berikut.

Tabel 1. Data Subjek Penelitian Berdasarkan Jenis Kelamin

Jenis Kelamin	Jumlah	Persentase
Laki-laki	10	50%
Perempuan	10	50%
Total	20	100%

Berdasarkan tabel 1 dapat di ketahui bahwa jumlah responden yaitu pasien yang sedang menjalani pengobatan *Tuberkulosis* adalah sebanyak 20 (100%) responden yang di peroleh dari lokasi penelitian dengan rincian sebanyak 10 (50%) responden berjenis kelamin laki-laki dan sebanyak 10 (50%) responden berjenis kelamin perempuan. Dari 20 (100%) sampel ini peneliti melakukan pemeriksaan jumlah eritrosit dan jenis eritrosit dalam darah yang selanjutnya di klasifikasikan berdasarkan jumlah eritrosit dan jenis eritrosit sebagai indikasi penyakit Anemia

Data subjek penelitian berdasarkan lama masa pengobatan tuberkulosis dapat di lihat pada tabel berikut.

Tabel 2. Data lama pengobatan pasien Tuberkulosis

Masa Pengobatan	Jumlah (Orang)	Persentase
1 bulan	2	10%
2 bulan	4	20%
3 bulan	2	10%
4 bulan	4	20%
5 bulan	7	35%
6 bulan	1	5%
Total	20	100%

.Berdasarkan kelompok data yang dapat dilihat pada tabel 2 didapatkan responden dengan lama masa pengobatan selama 1 bulan sejumlah 2 (10%) orang responden, kemudian responden dengan lama masa pengobatan 2 bulan sejumlah 4 (20%) orang, responden dengan lama masa pengobatan 3 bulan sejumlah 2 (10%) orang, responden dengan lama masa pengobatan 4 bulan sejumlah 4 (20%) orang, responden dengan lama masa pengobatan 5 bulan sejumlah 7 (35%) orang, dan responden dengan lama masa pengobatan selama 6 bulan sejumlah 1 (5%) orang. Dengan rincian data tersebut dapat di lihat bahwa jumlah responden berdasarkan lama masa pengobatan sudah selaras dengan data subjek penelitian yaitu sejumlah 20 (100%) orang responden.

Tabel 3. Menghitung jumlah eritrosit pada responden

No Sampel	Umur (Tahun)	Jenis Kelamin	Lama Diagnosa /bulan	Jumlah Eritrosit sel/mm ²
1	45	L	1	4.780.000
2	30	L	1	4.650.000
3	29	L	2	4.420.000
4	27	L	2	4.650.000
5	32	P	2	4.000.000
6	31	P	2	4.170.000
7	54	P	3	11.600.000
8	24	P	3	4.950.000
9	33	P	4	5.170.000
10	60	P	4	4.830.000
11	42	P	4	3.300.000
12	45	P	4	3.990.000
13	46	L	5	5.360.000
14	31	L	5	4.980.000
15	55	L	5	4.140.000
16	50	L	5	5.180.000
17	54	L	5	4.650.000
18	75	P	5	2.950.000

No Sampel	Umur (Tahun)	Jenis Kelamin	Lama Diagnosa /bulan	Jumlah Eritrosit sel/mm ²
19	23	P	5	5.910.000
20	50	L	6	5.270.000

Berdasarkan tabel 3 jumlah rata – rata eritrosit dari 20 responden yaitu 4.749.000. Pada bulan 1 = 4.715.000 yang berarti masih dalam rentang normal nilai eritrosit yaitu 2.500.000 sel/mm². Pada bulan 2 = 4.310.000 masih dalam rentang normal. Bulan 3 = 8.275.000 yang artinya lebih dari nilai normal. Bulan 4 = 4.322.500 masih normal. Bulan ke 5 = 4.730.571 masih rentang normal dan bulan ke 6 = 5.270.000 normal. Kadar eritrosit yang tinggi disebut dengan polisitemia. Kondisi ini bisa terjadi karena faktor genetic (keturunan), dehidrasi, gangguan paru (seperti penyakit paru obstruktif kronis, fibrosis paru) gangguan jantung (seperti penyakit jantung bawaan, gagal jantung), tumor jinak atau ganas, gangguan pada hemoglobin (seperti karena thalasemia, anemia sel sabit), apnea tidur, dan sebagainya. Bukan itu saja, polisitemia bisa pula terjadi akibat efek samping beberapa jenis obat, kebiasaan merokok, tinggal di dataran tinggi, dan beberapa kondisi lainnya. Sedangkan eritrosit rendah dikarenakan kekurangan asupan zat besi. Zat besi dapat berkurang disebabkan oleh infeksi bakteri *micobacterium tuberculosis*. Bakteri tersebut menyebabkan peradangan yang kemudian menghambat produksi hemoglobin dalam eritrosit. Akibatnya eritrosit tidak berfungsi maksimal untuk mengedarkan oksigen keseluruh tubuh dan kualitas tubuh menjadi menurun.

Tabel 4. Menghitung jenis eritrosit pada responden

Lama Diagnosa (Bulan)	MCV (fL)	M N	MCH (pg)	MN	MCHC (g/dL)	INDIKASI
1	66,1	<82	21,1	< 27	32,0	Mikrositik Hipokrom
1	81,4	<82	27,1	>27	33,3	Mikrositik Normokrom
2	75,3	<82	24,2	< 27	32,1	Mikrositik Hipokrom
2	85,8	> 82	29,5	> 27	34,3	Normositik Normokrom
2	77,6	< 82	26,7	< 27	34,1	Mikrositik Hipokrom
2	80,7	< 82	27,9	>27	34,6	Mikrositik Normokrom
3	87,7	>82	29,2	>27	33,3	Normositik Normokrom
3	85,5	> 82	28,6	>27	33,4	Normositik Normokrom
4	85,8	>82	29,5	>27	34,3	Normositik Normokrom
4	87,5	>82	30,7	>27	35,1	Normositik Normokrom
4	73,8	<82	23,3	<27	31,5	Mikrositik Hipokrom
4	75,3	<82	23,7	<27	31,5	Mikrositik Hipokrom
5	84,2	>82	23,3	<27	33,9	Normositik Hipokrom
5	81,4	<82	27,1	>27	33,3	Mikrositik Normokrom
5	77,2	< 82	25,1	<27	32,6	Mikrositik Hipokrom
5	85,5	>82	29,4	>27	34,4	Normositik Normokrom
5	82,2	>82	27,7	>27	33,8	Normositik Normokrom
5	88,0	>82	30,1	>27	34,2	Normositik Normokrom
5	92,5	>82	30,2	>27	32,6	Normositik Normokrom
6	83,4	>82	28,4	>27	34,1	Normositik Normokrom

Berdasarkan Tabel 4 setelah dilakukan penelitian didapatkan hasil jenis eritrosit dengan jumlah yang berbeda - beda. Dari hasil penelitian ini didapatkan jumlah jenis eritrosit MCV terendah 66,1 fL, jenis eritrosit MCH dengan jumlah terendah yaitu 21,1 pg dan jenis eritrosit MCHC jumlah terendah adalah 31,5 g/dL.

Berdasarkan Tabel 4. Dari hasil penelitian ini didapatkan jumlah jenis eritrosit MCV tertinggi 92,5 fL, jenis eritrosit MCH dengan jumlah tertinggi yaitu 30,7 pg dan jenis eritrosit MCHC jumlah tertinggi adalah 35,1 g/dL.s

Berdasarkan hasil jumlah hitung indeks jenis eritrosit pada table 4 didapatkan hasil anemia mikrositik hipokrom sebanyak 6 orang. Mikrositik Normokrom 3 orang , Normositik Hipokrom 1 orang, dan normositik normokrom sebanyak 10 orang.

Tabel 5. Distribusi jumlah responden hitung jenis eritrosit

Jumlah jenis Eritrosit	Jumlah Jenis Eritrosit Pada Responden						TOTAL	(%)
	Di bawah Normal	(%)	Normal	(%)	Di atas Normal	(%)		
MCV	1	5%	10	50%	9	45%	20	100%
MCH	0	0%	7	35%	13	65%	20	100%
MCHC	0	0%	19	95%	1	5%	20	100%

Berdasarkan tabel 5 di atas total responden pada penelitian ini adalah sebanyak 20 responden. Persentase hitung jenis eritrosit terlihat bahwa MCV di bawah normal 1 responden (5%), normal 11 responden (55%), dan di atas normal 9 responden (45%). Persentase hitung jenis eritrosit MCH yaitu di bawah normal 0 responden (0%), normal 7 responden (35%), dan di atas normal 13 responden (65%). Persentase hitung jenis eritrosit MCHC yaitu di bawah normal 0 responden (0%), normal 19 responden (95%), dan di atas normal 1 responden (5%).

Pembahasan Tabel

Gambaran dari jumlah Eritrosit dan Jenis eritrosit sebagai indikasi anemia berdasarkan morfologi pada penderita *Tuberculosis* yang menjalani masa pengobatan di Puskesmas Karang Taliwang.

Data pasien berdasarkan jenis kelamin yang telah diperoleh kemudian diberi perlakuan oleh peneliti berdasarkan sampel BTA yang terdiagnosis *Tuberculosis*. Sampel BTA tersebut diperiksa di laboratorium untuk menegakkan diagnosa awalnya, setelah diketahui hasil pemeriksaan sampel BTA pada pasien TB adalah BTA positif, Lalu melanjutkan penelitian untuk mengetahui jumlah eritrosit dan hitung jenis eritrosit dari pasien TB dengan melakukan pemeriksaan Hematologi rutin dengan menggunakan alat Hematoanalyzer untuk mengetahui normal dan abnormalnya jumlah eritrosit dan jenis eritrosit tersebut sebagai indikasi anemia pada penderita TB.

Masa pengobatan tuberkulosis terdiri dari pengobatan selama 1 bulan, 2 bulan, 3 bulan, 4 bulan, 5 bulan dan 6 bulan. Dalam masa pengobatan ini biasanya pasien akan mengalami penurunan atau kenaikan jumlah eritrosit dalam tubuh secara bertahap mulai dari bulan pertama sampai akhirnya pada bulan terakhir. Dalam memudahkan peneliti untuk menentukan kelompok masa pengobatan, peneliti telah mengelompokkan data pasien berdasarkan lama masa pengobatan.

Berdasarkan tabel 1 jumlah responden ada penelitian ini adalah 20 orang responden. Dengan rincian sebanyak 10 responden berjenis kelamin laki-laki (50%) dan 10 responden berjenis kelamin perempuan (50%).

Hasil hitung jenis eritrosit MCV di dapatkan jumlah MCV terendah adalah 66,1fL, MCH terendah 21,1 pg, dan MCHC terendah 31,5 g/dL. Sedangkan Hasil hitung jenis eritrosit tertinggi didapatkan jumlah MCV tertinggi 92,5fL, MCH 30,7 pg, dan MCHC 35,1 g/dL

Berdasarkan tabel 4 dapat diketahui jenis anemia berdasarkan indeks eritrositnya. Pada Bulan 1 jumlah anemia Mikrositik hipokrom adalah sebanyak 1 orang responden, anemia Mikrositik normokrom 1 orang. Pada bulan ke 2 jumlah responden dengan anemia Mikrositik hipokrom sebanyak 2 orang, Mikrositik normokrom 1 orang dan Normositik normokrom 1 orang. Pada bulan ke 3 jumlah responden dengan anemia Normositik normokrom sebanyak 2 orang. Pada bulan ke 4 jumlah responden dengan anemia Mikrositik hipokrom sebanyak 2 orang, anemia dan normositik normokrom 2 orang. Pada bulan Ke 5 jumlah responden dengan anemia mikrositik hipokrom 1 orang, anemia Normositik hipokrom 1 orang, Mikrositik normokrom 1 orang dan normositik normokrom 4 orang. Dan pada bulan ke 6 responden dengan normositik normokrom sebanyak 1 orang

Berdasarkan data tersebut diketahui bahwa Tuberkulosis paru merupakan suatu infeksi kronik jaringan paru, yang disebabkan *Mycobacterium tuberculosis* (Nurhayati et al., 2023b; Sibuea & Sukartono, 2009; Wei et al., 2020). Setiap kondisi penyakit yang berhubungan dengan peradangan, dan yang berlangsung lebih dari 1 atau 2 bulan, dapat menyebabkan anemia kronis. Anemia penyakit kronis (disebut juga anemia peradangan kronis) merupakan kondisi umum yang ditandai oleh anemia, penurunan besi serum, dan cadangan besi yang masih memadai dalam sumsum tulang (Fitzsimons & Brock, 2001; Wiciński et al., 2020).

DAFTAR PUSTAKA

- Aditama, C. Y. (2002). *Manajemen administrasi rumah sakit*. UI-Press.
- Anisah, A., Fajriani, L. N., & Isasih, W. D. (2024). Pengaruh Pemberian Edukasi Gizi pada Kejadian Anemia terhadap Tingkat Pengetahuan dan Sikap Remaja. *JSN : Jurnal Sains Natural*, 2(4), 118-123. <https://doi.org/10.35746/jsn.v2i4.553>
- Anisyah, A., Pauzan, P., & Sukmana, D. J. (2024). Hubungan Profil Darah Lengkap dengan Hasil Tes Cepat Molekuler (TCM) Pasien Terduga Tuberculosis. *JSN : Jurnal Sains Natural*, 2(4), 124-128. <https://doi.org/10.35746/jsn.v2i4.626>
- Aryanti, A. V. (2023). *Gambaran Jumlah Neutrofil Pasien Tuberculosis Pada Pengobatan Non-MDR (Multi Drug Resisten) Selama 1-3 Bulan Di RSUD Dr. Tjitrowardojo Purworejo* [Diploma Thesis]. Poltekkes Kemenkes Yogyakarta.
- Fitzsimons, E. J., & Brock, J. H. (2001). The anaemia of chronic disease : Remains hard to distinguish from iron deficiency anaemia in some cases. *BMJ : British Medical Journal*, 322(7290), 811. <https://doi.org/10.1136/BMJ.322.7290.811>
- Hoffbrand, A. V., & Moss, P. A. H. (2018). *Kapita Selekta HEMATOLOGI (Essential Haematology)* (6th ed.). EGC.
- Istiantoro, Y. H., & Setiabudy, R. (2012). Tuberkulostatik dan Leprostatik. In S. G. Gunawan, R. Setiabudy, Nafrialdi, & Elysabeth (Eds.), *Farmakologi Dan Terapi* (5th ed., pp. 613–637). <https://www.scribd.com/document/403727132/Farmakologi-dan-Terapi-Edisi-5-pdf>
- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. (2020). *Strategi Nasional Penanggulangan Tuberculosis di Indonesia 2020-2024*. https://tbindonesia.or.id/wp-content/uploads/2021/06/NSP-TB-2020-2024-Ind_Final_-BAHASA.pdf
- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. (2023). *Program penanggulangan tuberkulosis*. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia
- Mar'iyah, K., & Zulkarnain. (2021). Patofisiologi penyakit infeksi tuberkulosis. *Prosiding Biologi Achieving the Sustainable Development Goals with Biodiversity in Confronting Climate Change Gowa*, 88. <https://journal.uin-alauddin.ac.id/index.php/psb/article/view/23169/12485>
- Nurhayati, E., Mulyanto, A., Sudarsono, T. A., & Wijaya, L. (2023a). Perbandingan Kadar HB Sebelum dan Sesudah Pengobatan Oat Fase Intensif pada Penderita Tuberculosis Paru di Puskesmas Petanahan Kebumen Tahun 2021. *Jurnal Surya Medika (JSM)*, 9(1), 250–259. <https://doi.org/10.33084/JSM.V9I1.5192>
- Nurhayati, E., Mulyanto, A., Sudarsono, T. A., & Wijaya, L. (2023b). Perbandingan Kadar HB Sebelum dan Sesudah Pengobatan Oat Fase Intensif pada Penderita Tuberculosis Paru di Puskesmas Petanahan Kebumen Tahun 2021. *Jurnal Surya Medika (JSM)*, 9(1), 250–259. <https://doi.org/10.33084/JSM.V9I1.5192>
- Perhimpunan Dokter Paru Indonesia (PDPI). (2021). *TUBERKULOSIS - PEDOMAN DIAGNOSIS DAN PENATALAKSANAAN DI INDONESIA*. <https://bukupdpi.klikdpi.com/wp-content/uploads/2022/08/BUKU-GUIDELINE-TB-2021.pdf>
- Purnasari, G. (2011). *Anemia pada Penderita Tuberculosis Paru Anak dengan Berbagai Status Gizi dan Asupan Zat Gizi* [Undergraduate thesis, Diponegoro University]. <http://eprints.undip.ac.id/32592/>
- Sibuea, H. P., & Sukartono, H. (2009). *Metode Penelitian Hukum*. Krakatau Book.
- Wei, M., Zhao, Y., Qian, Z., Yang, B., Xi, J., Wei, J., & Tang, B. (2020). Pneumonia caused by Mycobacterium tuberculosis. *Microbes and Infection*, 22(6), 278. <https://doi.org/10.1016/J.MICINF.2020.05.020>
- Wiciński, M., Liczner, G., Cadelski, K., Kołnierzak, T., Nowaczewska, M., & Malinowski, B. (2020). Anemia of Chronic Diseases: Wider Diagnostics—Better Treatment? *Nutrients*, 12(6), 1–17. <https://doi.org/10.3390/NU12061784>