

Hubungan Kadar Hemoglobin Dan Hematokrit Dengan Lama Sakit Pada Pasien Tuberkulosis Paru Di Puskesmas Karanganyar

Aninda Breliyana¹, Subur Wibowo²

^{1,2} Akademi Analis Kesehatan Pekalongan

Email: anindabreliyana@gmail.com, wibowosubur@gmail.com

Abstrak

Tuberkulosis paru (TB paru) merupakan penyakit infeksi yang disebabkan oleh *Mycobacterium tuberculosis* dan masih menjadi masalah kesehatan masyarakat di Indonesia. Infeksi kronis akibat TB dapat memengaruhi sistem hematologi, terutama kadar hemoglobin (Hb) dan hematokrit (Ht), yang berkaitan dengan kondisi klinis serta lama sakit pasien. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui hubungan kadar hemoglobin dan hematokrit dengan lama sakit pada pasien tuberkulosis paru di Puskesmas Karanganyar. Penelitian menggunakan desain analitik korelasi dengan pendekatan *cross-sectional*. Sampel penelitian sebanyak 32 pasien TB paru yang memenuhi kriteria inklusi diperoleh melalui teknik *total sampling*. Data lama sakit diperoleh dari rekam medis, sedangkan pemeriksaan kadar hemoglobin dan hematokrit dilakukan menggunakan metode *Point of Care Testing* (POCT). Analisis data meliputi uji normalitas Shapiro–Wilk dan uji korelasi Pearson. Hasil penelitian menunjukkan rata-rata kadar hemoglobin sebesar 12,3 g/dL, dengan 25 responden (78%) memiliki kadar hemoglobin rendah dan 7 responden (22%) normal. Rata-rata kadar hematokrit sebesar 37,2%, dengan 23 responden (72%) memiliki kadar hematokrit rendah, 8 responden (25%) normal, dan 1 responden (3%) tinggi. Analisis statistik menunjukkan adanya hubungan antara lama sakit dengan kadar hemoglobin dan hematokrit pada pasien tuberkulosis paru. Dengan demikian, kadar hemoglobin dan hematokrit dapat digunakan sebagai parameter pendukung dalam memantau kondisi klinis pasien TB selama menjalani pengobatan.

Kata kunci: Tuberkulosis paru, hemoglobin, hematokrit, lama sakit, POCT

Abstract

Pulmonary tuberculosis (TB) is an infectious disease caused by Mycobacterium tuberculosis and remains a major public health problem in Indonesia. Chronic infection due to pulmonary TB may affect the hematological system, particularly hemoglobin (Hb) and hematocrit (Ht) levels, which are associated with patients' clinical condition and duration of illness. This study aimed to determine the relationship between hemoglobin and hematocrit levels and the duration of illness among pulmonary tuberculosis patients at Karanganyar Community Health Center. This analytical correlational study employed a cross-sectional design. A total of 32 pulmonary TB patients who met the inclusion criteria were recruited using the total sampling technique. Data on the duration of illness were obtained from medical records, while hemoglobin and hematocrit levels were measured using the Point of Care Testing (POCT) method. Data were analyzed using the Shapiro–Wilk normality test followed by Pearson correlation analysis. The results showed that the mean hemoglobin level was 12.3 g/dL, with 25 respondents (78%) having low hemoglobin levels and 7 respondents (22%) having normal levels. The mean hematocrit level was 37.2%, with 23 respondents (72%) having low hematocrit levels, 8 respondents (25%) having normal levels, and 1 respondent (3%) having a high hematocrit level. Statistical analysis demonstrated a significant relationship between the duration of illness and both hemoglobin and hematocrit levels in patients with pulmonary tuberculosis. Therefore, hemoglobin and hematocrit levels may serve as supportive hematological parameters for monitoring the clinical condition of pulmonary TB patients during treatment.

Keywords: *pulmonary tuberculosis, hemoglobin, hematocrit, duration of illness, Point of Care Testing (POCT).*

1. PENDAHULUAN

Tuberkulosis paru (TB paru) merupakan penyakit infeksi yang disebabkan oleh *Mycobacterium tuberculosis* dan ditularkan melalui droplet yang dikeluarkan penderita saat batuk, bersin, atau berbicara. Meskipun terapi obat antituberkulosis (OAT) telah terbukti efektif dalam menurunkan angka kesakitan dan kematian, TB masih menjadi salah satu penyakit

menular dengan beban kesehatan masyarakat yang tinggi, terutama di negara berkembang, termasuk Indonesia. Berdasarkan laporan *World Health Organization* (WHO), Indonesia menempati urutan kedua sebagai negara dengan beban tuberkulosis tertinggi di dunia setelah India. Pada tahun 2023, sekitar 10% dari total kasus TB global berasal dari Indonesia. Tingginya insiden penyakit, besarnya angka kematian, serta dampaknya terhadap produktivitas masyarakat menjadikan tuberkulosis sebagai salah satu prioritas utama dalam pengendalian penyakit menular.

Infeksi *Mycobacterium tuberculosis* yang berlangsung dalam waktu lama dapat menimbulkan inflamasi kronis yang memengaruhi sistem hematologi. Kondisi ini menyebabkan gangguan eritropoiesis di sumsum tulang sehingga produksi hemoglobin menurun dan berpotensi menimbulkan anemia. Penurunan kadar hemoglobin berdampak pada berkurangnya kapasitas pengangkutan oksigen ke jaringan, yang berkontribusi terhadap munculnya kelelahan, penurunan kemampuan fisik, serta melemahnya respons imun pasien. Keadaan tersebut umumnya semakin berat apabila infeksi berlangsung dalam waktu yang lama atau pengobatan tidak dilakukan secara optimal.

Selain hemoglobin, hematokrit merupakan parameter hematologi yang menggambarkan proporsi volume eritrosit dalam darah. Pada pasien tuberkulosis paru, proses inflamasi kronis dan gangguan metabolisme besi dapat menyebabkan penurunan nilai hematokrit yang sering kali terjadi bersamaan dengan rendahnya kadar hemoglobin. Perubahan kedua parameter tersebut dilaporkan berkaitan dengan tingkat keparahan penyakit serta lamanya perjalanan infeksi sehingga berpotensi digunakan sebagai indikator dalam pemantauan kondisi klinis pasien.

Beberapa penelitian sebelumnya telah menunjukkan adanya perubahan parameter hematologi pada pasien tuberkulosis. Penelitian Ma'rifah (2023) mengenai pasien *Multi Drug Resistant Tuberculosis* (TB-MDR) di RSUD Cilacap melaporkan adanya peningkatan rata-rata kadar hemoglobin dari 11,8 g/dL sebelum terapi menjadi 12,3 g/dL setelah pengobatan, disertai peningkatan rata-rata hematokrit dari 35,6% menjadi 36,3%.¹ Penelitian Syarif dan Ayuningsih (2020) di BBKPM Makassar juga menunjukkan bahwa 60% pasien tuberkulosis memiliki kadar hematokrit di bawah nilai normal.⁴ Sementara itu, Bento dan Maulani (2024) melaporkan bahwa 78,8% pasien TB paru yang menjalani terapi OAT mengalami penurunan kadar hemoglobin, sedangkan hanya 21,3% yang memiliki kadar hemoglobin normal.

Berbagai hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa perubahan kadar hemoglobin dan hematokrit merupakan manifestasi yang sering ditemukan pada pasien tuberkulosis. Namun, sebagian besar penelitian masih berfokus pada gambaran kadar hemoglobin atau hematokrit maupun perubahan setelah terapi, sedangkan kajian mengenai hubungan kedua parameter hematologi tersebut dengan lama sakit pasien, khususnya pada tingkat pelayanan kesehatan primer, masih terbatas. Padahal, durasi penyakit diduga berperan terhadap tingkat keparahan inflamasi kronis yang pada akhirnya memengaruhi kondisi hematologi pasien.

Hingga saat ini belum tersedia data yang menggambarkan hubungan kadar hemoglobin dan hematokrit dengan lama sakit pada pasien tuberkulosis paru di Puskesmas Karanganyar. Sebagai fasilitas pelayanan kesehatan tingkat pertama yang berperan dalam diagnosis, pengobatan, serta pemantauan pasien TB secara berkesinambungan, keberadaan data tersebut diperlukan sebagai dasar evaluasi kondisi klinis pasien dan pendukung pengambilan keputusan selama proses pengobatan. Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan untuk menganalisis hubungan kadar hemoglobin dan hematokrit dengan lama sakit pada pasien tuberkulosis paru di Puskesmas Karanganyar. Hasil penelitian diharapkan dapat memberikan informasi ilmiah mengenai perubahan parameter hematologi pada pasien TB serta menjadi masukan bagi tenaga kesehatan dalam melakukan pemantauan dan evaluasi terapi secara lebih komprehensif.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian analitik korelasional dengan pendekatan *cross-sectional* yang bertujuan menganalisis hubungan kadar hemoglobin (Hb) dan hematokrit (Ht) dengan lama sakit pada pasien tuberkulosis paru di Puskesmas Karanganyar. Secara teoritis, infeksi *Mycobacterium tuberculosis* yang berlangsung kronis dapat menyebabkan inflamasi berkepanjangan sehingga mengganggu eritropoiesis dan menurunkan kadar hemoglobin serta hematokrit. Selain dipengaruhi lama sakit, kedua parameter hematologi tersebut juga dapat dipengaruhi oleh faktor fisiologis, seperti usia, jenis kelamin, kehamilan, aktivitas fisik, ketinggian tempat tinggal, dan status hidrasi, serta faktor patologis, seperti anemia, penyakit ginjal kronis, malnutrisi, leukemia, dan penyakit hati.

Populasi penelitian adalah seluruh pasien tuberkulosis paru yang menjalani pengobatan dengan obat *Fixed Dose Combination* (FDC) di Puskesmas Karanganyar pada tahun 2026 sebanyak 32 pasien. Teknik pengambilan sampel menggunakan total sampling, sehingga seluruh populasi yang memenuhi kriteria inklusi dijadikan responden penelitian. Kriteria inklusi meliputi pasien yang telah didiagnosis tuberkulosis paru, menjalani pengobatan rutin, memiliki data lama sakit yang lengkap, berada pada fase pengobatan kurang dari 3 bulan atau lebih dari atau sama dengan 3 bulan, serta bersedia mengikuti penelitian. Sementara itu, pasien dengan penyakit lain yang dapat memengaruhi kadar hemoglobin dan hematokrit, baru menjalani transfusi darah, menghentikan pengobatan, atau meninggal dunia selama penelitian dikeluarkan dari penelitian.

Data lama sakit diperoleh dari rekam medis pasien, sedangkan kadar hemoglobin dan hematokrit diperiksa menggunakan sampel darah kapiler dengan alat analisis hemoglobin portabel PRÜFEN BHM-102 metode *Point of Care Testing* (POCT). Pemeriksaan dilakukan sesuai prosedur operasional standar, kemudian hasil dicatat berdasarkan identitas responden dan dibandingkan dengan nilai rujukan sesuai jenis kelamin. Penelitian dilaksanakan pada Oktober 2025 hingga Juni 2026 di Laboratorium Puskesmas Karanganyar.

Data primer diperoleh melalui pemeriksaan kadar hemoglobin dan hematokrit serta wawancara singkat setelah responden memberikan persetujuan melalui *informed consent*. Data sekunder diperoleh dari rekam medis dan buku registrasi pasien tuberkulosis paru. Seluruh data diolah menggunakan program SPSS versi 17 melalui tahapan *editing*, *coding*, dan *entry data*. Uji normalitas dilakukan menggunakan uji Shapiro–Wilk karena jumlah sampel kurang dari 50 responden. Selanjutnya, hubungan antara lama sakit dengan kadar hemoglobin dan hematokrit dianalisis menggunakan uji korelasi Pearson apabila data berdistribusi normal atau uji korelasi Spearman apabila data tidak berdistribusi normal, dengan tingkat signifikansi $p < 0,05$.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Penelitian

Riset yang ditujukan untuk menganalisis hubungan antara tingkat hemoglobin dan nilai hematokrit dengan lamanya masa sakit pada penderita TBC paru di Puskesmas Karanganyar telah berhasil mengumpulkan data dari 32 orang responden. Seluruh temuan serta data mentah yang didapatkan dari hasil pemeriksaan darah kapiler dan kuesioner di lapangan dijabarkan di bawah ini.

Tabel 1 Hasil Pemeriksaan Kadar Hemoglobin dan Hematokrit Pada Pasien Tuberkulosis Paru

No	Jenis Kelamin	Usia (Tahun)	Lama Sakit (3 bulan)	Kadar Hemoglobin g/dL	Kadar Hematokrit %	Ket
1.	P	40	<	11,4	33	Rendah
2.	L	61	<	12,0	39	Rendah
3.	P	33	<	11,0	38	Rendah (Hb)
4.	L	27	<	12,0	40	Rendah
5.	P	44	<	11,0	34	Rendah
6.	L	64	<	12,8	32	Rendah
7.	P	17	<	10,0	35	Rendah
8.	P	40	<	11,6	37	Rendah (Hb)
9.	L	51	<	12,4	40	Rendah
10.	L	59	<	13,0	38	Rendah
11.	L	62	<	14,5	41	Rendah
12.	P	48	<	12,0	34	Rendah
13.	L	61	<	12,5	40	Rendah
14.	P	7	<	11,6	35	Rendah
15.	P	31	<	11,5	33	Rendah
16.	L	48	<	12,0	31	Rendah
17.	P	29	<	11,3	33	Rendah
18.	L	52	<	11,5	30	Rendah
19.	L	49	>	12,3	40	Rendah
20.	L	63	>	11,0	32	Rendah
21.	P	52	>	15,0	47	Tinggi (Ht)
22.	L	65	>	15,2	44	Normal
23.	L	55	>	13,0	35	Rendah
24.	L	31	>	14,3	45	Normal
25.	P	48	>	12,0	35	Rendah
26.	L	37	>	14,7	43	Normal
27.	L	50	>	14,3	42	Normal
28.	P	10	>	13,3	38	Normal
29.	P	45	>	11,2	31	Rendah
30.	L	2	>	8,3	30	Rendah
31.	L	58	>	12,2	48	Rendah (Hb)
32.	L	60	>	12,6	39	Rendah
Mean				12,3	37,2	
Minimum				8,3	30	
Maksimum				15,2	48	
Kadar Hb normal			7 orang	22 %		
Kadar Hb rendah			25 orang	78 %		

Kadar Ht normal	8 orang	25 %
Kadar Ht rendah	23 orang	72 %
Kadar Ht tinggi	1 orang	3 %

Nilai Normal:

Kadar Hemoglobin

Laki-laki : 13,5 – 16,5 g/dL

Perempuan : 12,5 – 15,5 g/dL

Kadar Hematokrit

Laki-laki : 42- 52 %

Perempuan : 36- 46 %

Berdasarkan tabel 3.1 diketahui hasil kadar Hb pada pasien Tuberkulosis Paru dengan lama sakit di Puskesmas Karanganyar terhadap 32 pasien diperoleh rata-rata kadar hemoglobin sebesar 12,3 g/dL dengan nilai terendah 8,3 g/dL dan tertinggi 15,2 g/dL. Sebagian besar pasien memiliki kadar hemoglobin rendah, yaitu 25 orang (78%), sedangkan 7 orang (22%) memiliki kadar hemoglobin normal. Rata-rata kadar hematokrit sebesar 37,2 % , dengan nilai minimum 30% dan maksimum 48%. Sebanyak 23 orang (72%) memiliki kadar hematokrit rendah, 8 orang (25%) berada pada kategori normal, dan 1 orang (3%) memiliki kadar hematokrit tinggi.

Pengujian Hipotesis

1) Uji Normalitas Data

Data yang didapatkan dilakukan uji normalitas menggunakan Shapiro-Wilk. Data kadar hemoglobin dengan lama sakit pada pasien tuberkulosis paru didapatkan nilai p-value 0,125 ($> 0,05$) maka data berdistribusi normal, sedangkan data kadar hematokrit dengan lama sakit pada pasien tuberkulosis paru memiliki nilai p-value 0,228 ($> 0,05$) data berdistribusi normal, dikarenakan kedua data berdistribusi normal maka dilanjutkan dengan uji korelasi parametrik yaitu uji korelasi Pearson.

2) Uji Korelasi Pearson

Uji hubungan menggunakan uji korelasi Pearson dikarenakan kedua data berdistribusi normal. Hasil uji korelasi Pearson didapatkan nilai p-value 0,000 ($< 0,05$) maka H_0 ditolak dan H_a diterima artinya terdapat hubungan antara kadar hemoglobin dan kadar hematokrit dengan lama sakit pada pasien tuberkulosis paru di Puskesmas Karanganyar. Dengan kekuatan hubungan anatara kadar hemoglobin dan kadar hematokrit didapatkan nilai koefisiensi korelasi Pearson $r = 0,712$ artinya mempunyai kekuatan hubungan kuat, dimana semakin lama sakit pada pasien tuberkulosis paru maka kadar hemoglobin dan kadar hematokrit akan semakin meningkat.

Pembahasan

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Puskesmas Karanganyar dengan jumlah 32 sampel pasien tuberkulosis paru dengan lama sakit kurang lebih dari 3 bulan. Berdasarkan hasil pada tabel 4.1 sebanyak 32 responden penelitian, di dapatkan 25 pasien (78%) memiliki kadar hemoglobin rendah, sedangkan 7 pasien (22%) memiliki kadar hemoglobin normal. Selain itu, 23 pasien (72%) memiliki kadar hematokrit rendah, 8 pasien (25 %) memiliki kadar hematokrit normal, dan 1 pasien (3%) memiliki kadar hematokrit tinggi.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa sebagai besar pasien tuberkulosis paru mengalami penurunan kadar hemoglobin dan hematokrit. Kondisi tersebut mengindikasikan bahwa infeksi tuberkulosis paru yang berlangsung dalam waktu lama berpengaruh terhadap sistem hematopoiesis sehingga produksi eritrosit menjadi berkurang. Peradangan kronis akibat infeksi *Mycobacterium tuberculosis* meningkatkan pelepasan sitokin proinflamasi, seperti interleukin-6 (IL-6), yang dapat menghambat produksi eritropoietin serta mengganggu pemanfaatan zat besi untuk pembentukan hemoglobin. Akibatnya, penderita tuberkulosis lebih rentan mengalami anemia penyakit kronis yang ditandai dengan rendahnya kadar hemoglobin dan diikuti oleh penurunan nilai hematokrit.

Walaupun, Sebagian besar pasien tuberkulosis paru menunjukkan kadar hemoglobin dan hematokrit di bawah nilai normal, penelitian ini juga menemukan bahwa 7 pasien (22%) memiliki kadar hemoglobin normal, 8 pasien (25%) memiliki kadar hematokrit normal, dan 1 pasien (3%) memiliki kadar hematokrit tinggi. Temuan tersebut mengindikasikan bahwa tidak semua penderita tuberkulosis paru mengalami gangguan pada sistem hematologi. Pasien yang memiliki kadar hemoglobin dan hematokrit dalam batas normal diduga telah menjalani terapi antituberkulosis dalam waktu yang lebih lama, sehingga proses peradangan mulai menurun, pembentukan eritrosit kembali membaik, dan kondisi gizi pasien mengalami pemulihan. Sementara itu, ditemukannya satu pasien dengan kadar hematokrit yang tinggi kemungkinan berkaitan dengan faktor lain, seperti kondisi fisiologis tertentu, atau meningkatnya konsentrasi eritrosit dalam darah.

Hasil riset ini sejalan dengan data yang diperoleh Syarif dan Iga Ayuningsih (2020), di mana tercatat 60% pasien TBC mengalami penurunan kadar hematokrit di bawah angka normal dan 40% lainnya masih dalam kondisi normal. Pada penelitian yang peneliti lakukan sekarang, persentase pasien dengan hematokrit rendah justru memperlihatkan angka yang lebih besar, yaitu sebanyak 72%. Perbandingan ini menandakan bahwa merosotnya nilai hematokrit memang menjadi kelainan darah yang sangat umum menyerang penderita tuberkulosis paru, terutama jika infeksi bakteri tersebut sudah menjangkiti tubuh pasien dalam jangka waktu yang lama.

Berdasarkan uji korelasi Pearson, diperoleh nilai $p\text{-value} = 0,000$ ($p < 0,05$) menunjukkan adanya hubungan yang signifikan antara kadar hemoglobin dan kadar hematokrit dengan lama sakit pada pasien tuberkulosis paru di Puskesmas Karanganyar. Nilai kekuatan hubungan sebesar $r = 0,712$ menunjukkan arah hubungan positif artinya semakin lama sakit pada pasien tuberkulosis paru maka kadar hemoglobin dan kadar hematokrit akan semakin meningkat.

Hasil ini mendukung teori bahwa semakin lama penderita TBC menjalani masa pengobatan, maka tingkat hemoglobin dan persentase hematokrit mereka cenderung akan membaik jika dibandingkan dengan pasien yang baru memulai terapi. Pemulihan ini terjadi karena konsumsi obat antituberkulosis secara teratur mampu mematikan bakteri penyebab infeksi, sehingga peradangan di dalam tubuh berkurang. Dampak positif lanjutannya adalah kondisi fisik pasien semakin bugar, nafsu makan meningkat sehingga kebutuhan gizi terpenuhi, dan fungsi sumsum tulang dalam memproduksi sel darah merah kembali berjalan dengan normal.

Hasil penelitian di Puskesmas Karanganyar ini sejalan dengan studi yang dilakukan oleh Solihatul Ma'rifah (2023), yang menunjukkan adanya korelasi nyata pada pasien TBC paru berupa kenaikan kadar hemoglobin setelah menjalani pengobatan, serta pemulihan nilai hematokrit ketika terapi selesai sepenuhnya. Kemiripan hasil ini menandakan bahwa tuntasnya pengobatan tuberkulosis paru sangat berperan penting dalam memperbaiki kondisi darah pasien. Ketika bakteri berhasil dibasmi, peradangan jangka panjang di dalam tubuh akan

mereda, sehingga sumsum tulang dapat kembali memproduksi sel darah merah secara normal dan optimal.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan analisis data, dapat disimpulkan bahwa sebagian besar pasien tuberculosis paru di Puskesmas Karanganyar memiliki kadar hemoglobin dan hematokrit di bawah nilai normal. Sebanyak 25 responden (78%) memiliki kadar hemoglobin rendah dan 7 responden (22%) memiliki kadar hemoglobin normal dengan rata-rata kadar hemoglobin sebesar 12,3 g/dL. Selain itu, sebanyak 23 responden (72%) memiliki kadar hematokrit rendah dan 9 responden (28%) memiliki kadar hematokrit normal dengan rata-rata kadar hematokrit sebesar 37,2%. Hasil analisis juga menunjukkan adanya hubungan yang signifikan antara lama sakit dengan kadar hemoglobin dan hematokrit pada pasien tuberculosis paru, dengan arah hubungan positif, yang menunjukkan bahwa semakin lama pasien menjalani pengobatan, kadar hemoglobin dan hematokrit cenderung meningkat.

5. DAFTAR PUSTAKA

- Terhadap, T. *et al.* Jurnal Ilmiah Kefarmasian TREATMENT ON HEMOGLOBIN AND HEMATOCRIT LEVELS AT. **5**, (2023).
- World Health Organization. Global tuberculosis report 2025. Geneve: World Health Organization; 2025.
- Dwiningrum, R., Wulandari, R. Y. & Yunitasari, E. Jurnal Aisyah : Jurnal Ilmu Kesehatan Hubungan Pengetahuan dan Lama Pengobatan TB Paru dengan Kepatuhan Minum Obat pada Pasien TB Paru Di Klinik Harum Melati. **6**, 209–214 (2021).
- Besar, B., Paru, K. & Bbkpm, M. Gambaran nilai hematokrit metode makrohematokrit dengan menggunakan darah vena pada penyakit tuberculosis di balai besar kesehatan paru masyarakat (bbkpm) makassar 1. **10**, 17–21 (2020).
- Fernanda, S., Bento, S. & Maulani, Y. PLENARY HEALTH: JURNAL KESEHATAN PARIPURNA Volume 1 Issue 3 2024 Page 451-454 ANALISIS KADAR HEMOGLOBIN PADA PENDERITA OBAT ANTI TUBERKULOSIS DI RUMAH SAKIT DILI TIMOR-LESTE. **1**, 451–454 (2024).
- World Health Organization. (2018). WHO Consolidated Guidelines on Tuberculosis:Modul 1- Prevention.Geneva,Switzerland; 1-74.
- WHO Consolidated Guidelines on Tuberculosis. Module 3: Diagnosis;2020
- Mase SR, et al. Tuberculosis treatment paru. 2020;40:775-795.
- Lestari, P., Paratmanitya, Y. & Suliyah, S. Intake of Iron And Inhibitor Are Not Related With Anemia On The Premarriage Women. (2018).
- Hematologi, B. ajar teknologi laboratorium medik (TLM). No Title. *beety nurhayati,dewi astuti,gilang nugraha* <https://www.scribd.com/document/653423085/Hematologi-1> (2021).
- Giri, A. & Tamgadge, S. Red Blood Cells in Health and Disease. (2025) doi:10.4103/jmau.jmau.
- Bakta IM. Hematologi dan Transfusi. Denpasar: Udayana University Press; 2021.432 p.
- Mei, Z., Mapango, C., Jefferds, M. E. D. & Activity, P. HHS Public Access. **1450**, 147–171 (2019).
- Subur wibowo, susanti, ani umar. *Dasar-Dasar Hematologi*. (CV.EUREKA MEDIA AKSARA, Purbalinga, 2024).
- Hall, J. E. *Guyton and Hall Textbook of Medical Physiology*. (Philadelphia, 2019).

Mikrohematokrit, M. *et al.* Jurnal Kesehatan Perintis. **9**, 89–93 (2022).

Yupita, H. *et al.* POTENSI ERITROPOIETIN: IMPLIKASI TERAPEUTIK SELAIN ANEMIA GAGAL GINJAL KRONIS (GGK). **6**, 4016–4024 (2025).

subur wibowo,S.SiT.,M.Biomed.Dasar Dasar Hematologi. (2021):1-252

Tonjong, P. *et al.* Nilai Hematokrit pada Pasien Diare Hematocrite Value in Diary Patients AULIA PRAMESWARI HAYUNING PUTRI Abstrak. **03**, 120–126 (2021).

No TitleSwisspointcare. Mission Plus Hb Meter User Manual. [Internet]. 2020 [cited 2025 Jul 12]. Available from: <https://www.swisspointcare.com>. (2020).