

Hubungan Jenis Kelamin, Usia, dan Pekerjaan dengan Kejadian Anemia pada Pasien Tuberkulosis Paru di Rumah Sakit Umum Daerah Abdul Moeloek Bandar Lampung pada Bulan Januari - Agustus 2022

Ridha Riano Fathunnisa¹, Putu Ristyaning Ayu², Winda Trijayanthi Utama³, Tri Umiana Soleha⁴

¹ Fakultas Kedokteran, Universitas Lampung

² Departemen Patologi Klinik Fakultas Kedokteran, Universitas Lampung

² Departemen Ilmu Kedokteran Komunitas Fakultas Kedokteran, Universitas Lampung

⁴Departemen Mikrobiologi dan Parasitologi Fakultas Kedokteran, Universitas Lampung

Abstrak

Tuberkulosis paru merupakan penyakit menular yang disebabkan oleh *Mycobacterium tuberculosis* dan termasuk infeksi kronik multisistemik dengan manifestasi klinis yang beragam. Pada pasien tuberkulosis, kelainan hematologi sering ditemukan dan umumnya berkaitan dengan mekanisme non-imunologis. Anemia merupakan salah satu kelainan yang paling sering terjadi pada infeksi kronik, termasuk tuberkulosis. Berbagai mekanisme patogenesis berperan, namun literatur menunjukkan bahwa penekanan eritropoiesis akibat mediator inflamasi menjadi penyebab utama anemia pada pasien tuberkulosis. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui karakteristik anemia serta faktor yang berhubungan dengan kejadiannya pada pasien tuberkulosis paru. Penelitian menggunakan metode analitik observasional dengan desain potong lintang. Data diperoleh dari rekam medis pasien tuberkulosis paru dengan anemia di Instalasi Rekam Medik RSUD Dr. H. Abdul Moeloek Bandar Lampung selama Januari hingga Desember 2022. Sebanyak 85 pasien yang memenuhi kriteria inklusi dianalisis menggunakan analisis univariat dan bivariat dengan uji Chi-Square. Hasil analisis univariat menunjukkan bahwa anemia normositik normokrom merupakan jenis terbanyak, yaitu 66 pasien atau 77,6%, sedangkan anemia mikrositik hipokrom ditemukan pada 19 pasien atau 22,4%. Anemia lebih sering terjadi pada pasien laki-laki dengan proporsi 74,1%. Analisis bivariat menunjukkan adanya hubungan bermakna antara usia dan kejadian anemia dengan nilai p 0,024. Sebaliknya, tidak ditemukan hubungan antara pekerjaan maupun jenis kelamin dengan kejadian anemia. Penelitian ini menyimpulkan bahwa usia merupakan faktor yang berhubungan dengan kejadian anemia pada pasien tuberkulosis paru di RSUD Dr. H. Abdul Moeloek Bandar Lampung.

Kata Kunci: Anemia, jenis kelamin, tuberkulosis paru, usia

The Association Between Age, Gender, and Occupation With Anemia in Pulmonary Tuberculosis Patients at RSUD Dr. H. Abdul Moeloek Lampung Period of January - December 2022

Abstract

Pulmonary tuberculosis is an infectious disease caused by *Mycobacterium tuberculosis* and is classified as a chronic multisystem infection with diverse clinical manifestations. Hematological abnormalities are frequently observed in tuberculosis patients and are generally associated with non-immunological mechanisms. Anemia is one of the most common abnormalities. All chronic infections, including tuberculosis, can induce anemia through various pathogenic pathways. However, most studies indicate that suppression of erythropoiesis mediated by inflammatory factors plays a major role in the development of anemia in tuberculosis patients. This study aimed to describe the characteristics of anemia and identify factors associated with its occurrence in patients with pulmonary tuberculosis. An observational analytic study with a cross-sectional design was conducted. Data were obtained from the medical records of pulmonary tuberculosis patients with anemia at the Medical Records Unit of RSUD Dr. H. Abdul Moeloek Bandar Lampung from January to December 2022. A total of 85 patients who met the inclusion criteria were included and analyzed using univariate and bivariate analyses with the Chi-Square test. Univariate analysis showed that most patients had normocytic normochromic anemia, accounting for 66 patients or 77.6%, while microcytic hypochromic anemia was observed in 19 patients or 22.4%. Anemia was more common in male patients, with a proportion of 74.1%. Bivariate analysis demonstrated a significant association between age and anemia occurrence, with a p value of 0.024. No significant association was found between occupation and anemia or between sex and anemia. This study concludes that age is the only factor associated with anemia among pulmonary tuberculosis patients at RSUD Dr. H. Abdul Moeloek Bandar Lampung.

Keywords: Age, anemia, pulmonary tuberculosis, sex

Korespondensi: Ridha Riano Fathunnisa, Jl Badak No 15, Sidodadi, Kedaton, Bandar Lampung, HP 0895331288765, email ridhar71201@gmail.com

Pendahuluan

Tuberkulosis (TB) merupakan penyakit menular yang disebabkan oleh *Mycobacterium tuberculosis*, suatu Bakteri Tahan Asam (BTA) yang mampu bertahan dalam kondisi lingkungan tubuh yang beragam.¹ Sebagian besar bakteri menyerang parenkim paru sehingga menimbulkan TB paru, namun infeksi juga dapat terjadi pada organ lain seperti pleura, kelenjar limfe, tulang, serta berbagai organ ekstra paru, sehingga menyebabkan TB ekstra paru dengan manifestasi klinis yang lebih luas.² Menurut *World Health Organization* (WHO), TB masih menjadi masalah kesehatan global yang memerlukan penanganan komprehensif. Upaya pengendalian TB yang dilakukan secara global memang berhasil menurunkan insiden dan angka kematian, namun pada tahun 2014 penyakit ini tetap menyerang sekitar 9,6 juta orang dan menyebabkan 1,2 juta kematian.³

Berdasarkan Global TB Report 2018, Indonesia pada tahun 2017 memiliki sekitar 842.000 kasus TB baru, atau 319 per 100.000 penduduk, dengan 116.400 kematian akibat TB (44 per 100.000 penduduk).⁴ Meskipun terapi TB telah terbukti efektif, tingginya jumlah kasus baru menjadikan Indonesia sebagai negara dengan beban TB ketiga tertinggi di dunia. Di Provinsi Lampung, distribusi kasus TB paru juga memperlihatkan tingginya angka kejadian. Kota Bandar Lampung melaporkan kasus tertinggi dengan 3.485 kasus yang mendapatkan pengobatan, diikuti Kabupaten Lampung Selatan sebanyak 2.283 kasus dan Lampung Tengah sebanyak 2.087 kasus.⁵

Survei prevalensi TB Indonesia tahun 2013 - 2014 mengungkapkan bahwa kejadian TB pada usia ≥ 15 tahun dipengaruhi oleh faktor umur, jenis kelamin, tempat tinggal, pendidikan, riwayat tinggal bersama penderita TB, riwayat diabetes mellitus, serta kebiasaan merokok.⁶ Selain itu, TB dikenal sebagai infeksi multisistemik yang dapat memengaruhi berbagai organ tubuh, menyebabkan variasi manifestasi klinis yang luas.⁷ Pada pemeriksaan hematologi, pasien TB sering menunjukkan kelainan seperti anemia, leukositosis, neutrofilia, limfopenia, limfositosis, dan peningkatan laju endap darah (LED). Anemia

merupakan temuan yang paling sering dijumpai pada TB dan dapat terjadi akibat penekanan eritropoiesis oleh mediator inflamasi, defisiensi nutrisi, malabsorpsi, hingga kekurangan zat besi dalam sumsum tulang.⁸

Anemia didefinisikan sebagai penurunan kadar hemoglobin atau jumlah sel darah merah di bawah nilai normal, yakni $<13,5$ g/dL pada laki-laki dan <12 g/dL pada perempuan.⁹ Secara global, anemia masih menjadi masalah kesehatan yang signifikan. Pada tahun 2019, WHO melaporkan bahwa sekitar 29,9% perempuan usia 15–49 tahun dan 39,8% anak usia 6–59 bulan mengalami anemia, dengan prevalensi tertinggi pada anak-anak di wilayah Afrika.¹⁰

Pada pasien TB, anemia merupakan komplikasi umum yang prevalensinya mencapai 16 - 94%.⁷ Anemia pada TB juga berhubungan dengan prognosis buruk, di mana kondisi tersebut dapat meningkatkan risiko kematian hingga 2 - 3 kali lipat.¹¹ Penelitian Winardi menemukan bahwa anemia lebih sering terjadi pada pasien laki-laki (52,4%) dan lebih banyak dialami oleh individu yang tidak bekerja (26,2%) dibandingkan kelompok pekerjaan lainnya.¹²

Metode

Desain penelitian ini merupakan penelitian analitik observasional dengan pendekatan *cross sectional*. Penelitian ini dilakukan Instalasi Rekam Medik RSUD Abdul Moeloek bulan Desember 2022 sampai dengan Januari 2023. Pada penelitian ini populasinya adalah seluruh data rekam medis pasien yang terdiagnosis TB paru dengan kode *International Classification of Diseases 10th Revision* (ICD-10) A15.0 dan A16.2 di RSUDAM selama periode waktu Januari-Desember 2022. Pengambilan sampel menggunakan total sampling sebanyak 85 rekam medik. Variabel dalam penelitian ini adalah usia, jenis kelamin, pekerjaan, dan status anemia. Alat pengumpul data dalam penelitian menggunakan data rekam medik serta laporan pemeriksaan laboratorium di RSUDAM. Analisis data secara univariat dan bivariat menggunakan uji *Chi-Square*

Hasil

Pada penelitian ini, analisis statistik yang digunakan adalah analisis univariat dan analisis bivariat untuk mengetahui hubungan usia, jenis kelamin, dan pekerjaan dengan kejadian anemia pada pasien TB paru di RSUDAM.

Berdasarkan analisis univariat yang dilakukan frekuensi jenis kelamin dari subyek penelitian yang paling tinggi adalah laki-laki (74,1%). Untuk usia terendah subyek adalah 20 tahun dan tertinggi 81 tahun yang selanjutnya dikelompokkan menjadi ≤ 65 tahun (68,2%) dan >65 tahun (31,8%) seperti yang terdapat pada Tabel 1.

Tabel 1. Karakteristik Responden

Karakteristik	Frekuensi (N)	Persentase (%)
Jenis Kelamin		
Perempuan	63	74.1
Laki-laki	22	25.9
Total	85	100
Umur		
65 tahun	27	31.8
≤ 65 tahun	58	68.2
Total	85	100
Status Pekerjaan		
Bekerja	57	67.1
Tidak Bekerja	28	32.9
Total	85	100

Hasil analisis univariat terhadap pasien TB Paru di RSUDAM dan status anemia terdapat pada Tabel 2. menunjukkan bahwa sebagian besar pasien TB paru mengalami anemia normositik normokrom (77,6%) dan hanya sebagian kecil yang mengalami anemia mikrositik hipokrom (22,4%).

Tabel 2. Morfologi Anemia

Variabel	Frekuensi (N)	Persentase (%)
Anemia normositik normokrom	66	77.6
Anemia mikrositik hipokrom	19	22.4

Pada Tabel 3. menunjukkan distribusi frekuensi dari pasien TB paru dan mengalami anemia yang dikelompokkan berdasarkan usia.

Dari tabel tersebut, didapatkan frekuensi terbanyak anemia berdasarkan morfologi eritrositnya adalah anemia normositik normokrom lalu diikuti dengan anemia mikrositik hipokrom.

Tabel 3. Karakteristik Anemia berdasarkan Usia

Usia (tahun)	Morfologi eritrosit			Total
	MIH	NN	MAH	
>65	3	24	0	27
≤ 6	17	41	0	58

*MIH (Mikrositik hipokrom); NN (Normositik normokrom); MAH (Makrositik hipokrom)

Distribusi frekuensi dari pasien TB paru dan mengalami anemia yang dikelompokkan berdasarkan jenis kelamin. Dari Tabel 4, didapatkan frekuensi terbanyak anemia berdasarkan morfologi eritrositnya adalah anemia normositik normokrom lalu diikuti dengan anemia mikrositik hipokrom.

Tabel 4. Karakteristik Anemia berdasarkan Jenis Kelamin

Jenis Kelamin	Morfologi eritrosit			Total
	MIH	NN	MAH	
Laki-laki	11	52	0	63
Perempuan	8	14	0	22

Tabel 5. menunjukkan distribusi frekuensi dari pasien TB paru dan mengalami anemia yang dikelompokkan berdasarkan status pekerjaannya. Dari tabel tersebut, didapatkan frekuensi terbanyak anemia berdasarkan morfologi eritrositnya adalah anemia normositik normokrom lalu diikuti dengan anemia mikrositik hipokrom.

Tabel 5. Karakteristik Anemia berdasarkan Status Pekerjaan

Status Pekerjaan	Morfologi eritrosit			Total
	MIH	NN	MAH	
Bekerja	14	43	0	57
Tidak Bekerja	6	22	0	28

Hasil analisis hubungan antara jenis kelamin dan kejadian anemia ditampilkan pada Tabel 6. Uji Chi-Square tidak memenuhi syarat karena 25% sel memiliki *expected count* <5, sehingga digunakan uji Fisher's Exact. Hasil uji menunjukkan $p=0,08$ ($p>0,05$), menandakan tidak terdapat hubungan bermakna antara jenis kelamin dan kejadian anemia pada pasien TB

paru di RSUDAM. Secara deskriptif, sebagian besar pasien laki-laki mengalami anemia normositik normokrom (82,5%), sedangkan perempuan 63,6% menunjukkan pola anemia serupa. Dengan demikian, jenis kelamin tidak berpengaruh terhadap jenis anemia pada pasien TB paru.

Tabel 6. Hubungan Jenis Kelamin dengan Kejadian Anemia di Pasien TB Paru

Tabel 3. Hubungan Jenis Kelamin dengan Kejadian Anemia di Desa Pajene						
Variabel	Kategori	Anemia				p-value
		Normositik normokrom		Mikrositik hipokrom		
		n	%	n	%	
Jenis kelamin	Laki-laki	52	82.5	11	17.5	0,08
	Perempuan	14	63.6	8	36.4	

Hasil analisis hubungan antara usia dan kejadian anemia ditampilkan pada Tabel 7. Keseluruhan pasien TB pada kedua kelompok usia menunjukkan pola anemia yang didominasi oleh anemia normositik normokrom. Pada kelompok usia ≤ 65 tahun, anemia normositik normokrom ditemukan pada 41 sampel (70,7%), sedangkan anemia mikrositik hipokrom pada 17 sampel (28,3%). Pada kelompok usia >65 tahun,

proporsi anemia normositik normokrom lebih tinggi, yaitu 25 sampel (92,6%), sementara 2 sampel (7,4%) mengalami anemia mikrositik hipokrom. Uji Chi-Square menunjukkan nilai p sebesar 0,024. Karena $p < 0,05$, maka H_0 ditolak dan H_1 diterima, sehingga terdapat hubungan bermakna antara usia dan kejadian anemia pada pasien TB paru.

Tabel 7. Hubungan Usia dengan Kejadian Anemia di Pasien TB Paru

Tabel 7. Hubungan Usia dengan Kejadian Anemia di Puskesmas P4						
Variabel	Kategori	Anemia				p-value
		Normositik normokrom		Mikrositik hipokrom		
		n	%	n	%	
Usia	>65 tahun	25	92.6	2	7.4	0,024
	≤ 65 tahun	41	70.7	17	29.3	

Hasil analisis hubungan antara status pekerjaan dan kejadian anemia ditampilkan pada Tabel 8. Secara keseluruhan, pasien TB baik yang bekerja maupun tidak bekerja sebagian besar mengalami anemia normositik normokrom. Pada kelompok bekerja, 44 sampel (77,2%) mengalami anemia normositik normokrom dan 12 sampel (22,8%) mengalami anemia mikrositik hipokrom.

Pada kelompok tidak bekerja, anemia normositik normokrom ditemukan pada 22 sampel (78,6%) dan anemia mikrositik hipokrom pada 12 sampel (21,4%). Uji Chi-Square menunjukkan p -value 0,886, dimana $p > 0,05$. Dengan demikian, tidak terdapat hubungan bermakna antara status pekerjaan dan kejadian anemia pada pasien TB paru.

Tabel 8. Hubungan Status Pekerjaan dengan Kejadian Anemia di Pasien TB Paru

Hubungan Status Pekerjaan dengan Kejadian Anemia di Pabrik PT Pura						
Variabel	Kategori	Anemia				p-value
		Normositik normokrom		Mikrositik hipokrom		
		n	%	n	%	
Status Pekerjaan	Bekerja	44	77.2	12	12.7	0,886
	Tidak Bekerja	22	78.6	12	21.4	

Pembahasan

Analisis univariat menunjukkan bahwa anemia terbanyak pada pasien TB paru adalah anemia normositik normokrom, diikuti anemia mikrositik hipokrom. Anemia akibat inflamasi umumnya normositik normokrom, namun pada inflamasi kronis dapat menjadi mikrositik hipokrom¹³. Pada infeksi kronis, peningkatan hepsidin menyebabkan hipoferemia dan anemia. Kadar hepsidin yang tinggi dapat menimbulkan anemia mikrositik hipokrom berat, sedangkan peningkatan yang lebih ringan menyebabkan anemia ringan - sedang. Hepsidin juga menurunkan respons eritropoietin dan mengganggu pelepasan besi ke plasma¹⁴. Anemia penyakit kronis biasanya normositik normokrom tetapi dapat menjadi mikrositik hipokrom pada kasus yang berat, dan derajat anemia berkaitan dengan tingkat keparahan penyakit¹⁴.

Mayoritas subyek penelitian berjenis kelamin laki-laki, sesuai laporan WHO bahwa TB lebih banyak terjadi pada laki-laki¹⁵. Uji bivariat menunjukkan tidak ada hubungan bermakna antara jenis kelamin dan kejadian anemia, berbeda dengan penelitian yang menyatakan laki-laki berisiko lebih tinggi mengalami anemia penyakit kronis¹⁶. Sebanyak 36,4% perempuan mengalami anemia mikrositik hipokrom, kemungkinan dipengaruhi kehilangan darah saat menstruasi dan simpanan besi yang lebih rendah¹⁷. Penelitian lain juga melaporkan laki-laki sebagai kelompok dengan anemia terbanyak, meskipun hubungan jenis kelamin dan anemia tetap tidak signifikan¹⁸.

Uji Chi-Square menunjukkan adanya hubungan antara usia dan kejadian anemia. Usia ≥ 65 tahun telah dilaporkan berkaitan dengan anemia penyakit kronis¹⁶. Inflamasi akibat TB meningkatkan IL-6, sementara kadar IL-6 cenderung meningkat seiring bertambahnya usia¹⁹. IL-6 merangsang

produksi hepsidin yang menghambat absorpsi dan pelepasan besi melalui degradasi ferroportin²⁰. Pada laki-laki, penurunan kadar testosteron seiring usia mengurangi hambatan terhadap produksi hepsidin, sehingga meningkatkan risiko anemia^{21,22}. Pada pasien geriatri, anemia normositik normokrom merupakan morfologi terbanyak, disusul mikrositik hipokrom, dan anemia penyakit kronis menjadi tipe paling dominan serta laki-laki yang paling terpengaruh dibanding perempuan²³.

Uji Chi-Square antara pekerjaan dan kejadian anemia menunjukkan tidak ada hubungan bermakna. Pekerjaan berkaitan dengan pendapatan yang memengaruhi kecukupan gizi dan pendapatan rendah meningkatkan risiko anemia hingga 15 kali pada pekerja¹⁷. Asupan gizi kurang dapat menurunkan imunitas sehingga meningkatkan kerentanan terhadap TB²⁴. Aktivitas fisik berat juga dapat meningkatkan risiko anemia melalui hemolisis intravaskular dan stres oksidatif²⁵, meskipun teori lain menyebutkan bahwa aktivitas fisik dapat meningkatkan kadar hemoglobin melalui peningkatan aliran darah²⁶. Selain itu, paparan timah di lingkungan kerja berpotensi meningkatkan risiko anemia karena menghambat sintesis heme dan meningkatkan kerentanan eritrosit terhadap hemolisis²⁷.

Keterbatasan pada penelitian ini adalah sampel hanya diambil dari satu rumah sakit sehingga kurang mampu menggambarkan keseluruhan kejadian anemia pada pasien TB paru secara lebih luas. Pengambilan data hematologi yang dilakukan hanya saat pasien pertama kali didiagnosis TB paru juga berpotensi menimbulkan bias, terutama jika pasien telah mengalami anemia sebelumnya. Selain itu, penelitian relevan terkait topik ini masih terbatas, khususnya di Indonesia, sehingga pembandingan hasil penelitian masih relatif sedikit.

Simpulan

Pada penelitian ini dapat disimpulkan bahwa anemia pada pasien TB paru paling banyak terjadi pada laki-laki, dengan morfologi yang didominasi anemia normositik normokrom dan sebagian kecil mikrositik hipokrom, sesuai teori anemia inflamasi kronis. Tidak terdapat hubungan bermakna antara jenis kelamin maupun status pekerjaan dengan kejadian anemia, sedangkan usia terbukti memiliki hubungan yang signifikan terhadap terjadinya anemia pada pasien TB paru.

Daftar Pustaka

1. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. Infodatin Tuberkulosis 2018. Jakarta: Kemenkes RI; 2018. Available from: <http://www.depkes.go.id/download.php?file=download/pusdatin/infodatin/infodatin%20tuberkulosis%202018.pdf>
2. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. Pedoman Nasional Pelayanan Kedokteran: Tata Laksana Tuberkulosis. Jakarta: Kemenkes RI; 2020. Available from: https://www.tbindonesia.or.id/wp-content/uploads/2021/06/UMUM_PNPK_revisi.pdf
3. World Health Organization. Global tuberculosis report 2015. Geneva: WHO; 2015. Available from: https://www.who.int/tb/publications/global_report/en/
4. World Health Organization. Global tuberculosis report 2018. Geneva: WHO; 2018. Available from: <https://www.who.int/publications/i/item/9789241565646>
5. Dinas Kesehatan Provinsi Lampung. Profil Kesehatan Provinsi Lampung Tahun 2019. Bandar Lampung: Dinas Kesehatan Provinsi Lampung; 2019. Available from: <https://dinkes.lampungprov.go.id/download/profil-kesehatan-provinsi-lampung-2019/>
6. Pangaribuan L, Kristina, Perwitasari D, Tejayanti T, Lolong DB. Faktor-faktor yang mempengaruhi kejadian tuberkulosis pada umur 15 tahun ke atas di Indonesia. Buletin Penelitian Sistem Kesehatan. 2020;23(1):10–17. doi:10.22435/hsr.v23i1.2594
7. Maulidiyanti ETS. Status kadar hemoglobin dan jenis leukosit pada pasien TB paru di Surabaya. The Journal of Muhammadiyah Medical. 2020;3(1):53-60.
8. Dasaradhan T, Koneti J, Kalluru R, Gadde S. Tuberculosis-associated anemia: a narrative review. Cureus. 2022;14(8):1-8. doi:10.7759/cureus.27746
9. Kumar SB, Arnipalli SR, Mehta P, Carrau S, Ziouzenkova O. Iron deficiency anemia: efficacy and limitations of nutritional and comprehensive mitigation strategies. Nutrients. 2022;14:2976. doi:10.3390/nu14142976.
10. Acharya Y, Yang D, Jones AD. Livestock ownership and anaemia in Sub-Saharan African households. Public Health Nutr. 2021;24(12):3698–3709. doi:10.1017/S1368980020002827.
11. Vinantika L, Solikhah S. Anemia pada pasien rawat inap di Rumah Sakit Paru Respira, Yogyakarta. Berita Kedokteran Masyarakat. 2018;34(11):1-6.
12. Winardi S. Karakteristik anemia pada penderita tuberkulosis paru di RSUP Dr. Wahidin Sudirohusodo Makassar tahun 2018 [skripsi]. Makassar: Fakultas Kedokteran Universitas Hasanuddin; 2019.
13. Bukhari A, Hamid F, Minhajat R, Sutisna NS, Marsella CP. Non-nutritional and disease-related anemia in Indonesia: a systematic review. Asia Pacific Journal of Clinical Nutrition. 2020;29(1):41–54.
14. Suega K. Aspek biologik dan klinik dari besi: dari anemia defisiensi besi sampai anemia dengan kelebihan besi. Bali: PT Percetakan Bali; 2015.
15. World Health Organization. Global tuberculosis report 2022. Geneva: WHO; 2022. Available from: <https://www.who.int/teams/global-programme-on-tuberculosis-and-lung-health/tb-reports/global-tuberculosis-report-2022>

16. Tay MRJ, Ong YY. Prevalence and risk factors of anaemia in older hospitalised patients. *Proceedings of Singapore Healthcare*. 2011;20(2):71–9. doi:10.1177/201010581102000202.
17. Dewi RA. Pengalaman keberhasilan pengobatan pasien dengan tuberkulosis [skripsi]. Malang: Universitas Muhammadiyah Malang; 2022.
18. Mukherjee A, Kaeley N, Dhar M, Kumar S, Bhushan B. Prevalence, characteristics, and predictors of tuberculosis associated anemia. *Journal of Family Medicine and Primary Care*. 2019;8(7):2445–9.
19. Ng A, Tam WW, Zhang MW, Ho CS, Husain SF, McIntyre RS, Ho RC. IL-1 β , IL-6, TNF- α and CRP in elderly patients with depression or Alzheimer's disease: systematic review and meta-analysis. *Scientific Reports*. 2018;8(1):1–12. doi:10.1038/s41598-018-30487-6.
20. Akchurin O, Patino E, Dalal V, Meza K, Bhatia D, Brovender S, et al. Interleukin-6 contributes to the development of anemia in juvenile CKD. *Kidney International Reports*. 2019;4(3):470–83. doi:10.1016/j.ekir.2018.12.006.
21. Roy CN, Snyder PJ, Stephens-Shields AJ, Artz AS, Bhasin S, Cohen HJ, et al. Association of testosterone levels with anemia in older men. *JAMA Internal Medicine*. 2017;177(4):480–90. doi:10.1001/jamainternmed.2016.9540.
22. Lanser L, Fuchs D, Kurz K, Weiss G. Physiology and inflammation driven pathophysiology of iron homeostasis—mechanistic insights into anemia of inflammation and its treatment. *Nutrients*. 2021;13(11):1–29. doi:10.3390/nu13113732.
23. Agravat AH, Pujara K, Kothari RK, Dhruva GA. A clinico-pathological study of geriatric anemias. *Aging Medicine*. 2021;4(2):128–34. doi:10.1002/agm2.12150.
24. Unawekla JV, Moeis ES, Langi YA. Hubungan antara status gizi dan sistem imun seluler pada subyek penyakit ginjal kronik stadium V hemodialisis di Instalasi Tindakan Hemodialisis RSUP Prof. Dr. R. D. Kandou Manado. *E-CliniC*. 2018;6(1):1–6. doi:10.35790/ecl.6.1.2018.18682.
25. Gunadi VI, Mewo YM, Tiho M. Gambaran kadar hemoglobin pada pekerja bangunan. *Jurnal e-Biomedik*. 2016;4(2):2–7.
26. Heriyanto. Analisis aktivitas fisik ringan dan berat terhadap kadar hemoglobin. *Jurnal Kesehatan Saelmakers Perdana*. 2022;5(1):211–16. doi:10.32524/jksp.v5i1.406.
27. Hsieh NH, Chung SH, Chen SC, Chen WY, Cheng YH, Lin YJ, et al. Anemia risk in relation to lead exposure in lead-related manufacturing. *BMC Public Health*. 2017;17:389.