Profil Hematologi Tuberkulosis Paru dan Kelayakan Donor Darah

Hematological Profile of Pulmonary Tuberculosis and Blood Donor Eligibility

Resmi Aini [1], Adira Padmarini[2]
[1]Teknologi Bank Darah, Poltekkes Bhakti Setya Indonesia, Yogyakarta, DIY
[2]MahasiswaD4 Teknologi Laboratorium Medis, Poltekkes KemenKes, Yogyakarta, DIY
Corresponding author: [1]Resmi Aini Email: resmiaini@gmail.com
[2]Adira Padmarini Email: adirapadmarini@gmail.com
Submitted: 27-09-2026 *Revised: 25-10-2026* *Accepted: 29-10-2026*

ABSTRAK

Tuberkulosis (TB) paru merupakan penyakit infeksi yang dapat menyebabkan perubahan profil Hematologi, terutama pada kadar hemoglobin, eritrosit, leukosit, trombosit, dan hematokrit. Perubahan tersebut dapat mencerminkan kondisi inflamasi dan status kesehatan penderita serta memiliki keterkaitan dengan aspek kesehatan calon donor darah. Namun, kajian yang menghubungkan profil Hematologi pada TB paru dengan kelayakan donor darah masih terbatas. Penelitian ini bertujuan menganalisis profil Hematologi pada penderita TB paru dan mengidentifikasi implikasinya terhadap kelayakan donor darah serta kesenjangan penelitian yang masih ada. Kajian ini menggunakan *Narrative Literature Review*. Literatur yang tersedia dalam dokumen ekstraksi ditelaah secara naratif dengan fokus pada tuberkulosis paru, perubahan profil hematologi, dan relevansinya terhadap kelayakan donor darah. Literatur mencakup publikasi berbahasa Indonesia dan Inggris, terutama tahun 2021–2026, dari sumber yang tercatat dalam dokumen ekstraksi: PubMed/MEDLINE, ScienceDirect, Google Scholar, Garuda, dan SINTA. Kajian ini tidak menggunakan prosedur seleksi sistematis PRISMA. Literatur menunjukkan bahwa TB paru umumnya berkaitan dengan penurunan hemoglobin, eritrosit, dan hematokrit serta peningkatan leukosit, trombosit, dan Laju Endap Darah. Anemia merupakan temuan yang paling konsisten dan menjadi parameter Hematologi yang paling relevan terhadap kelayakan donor. Bukti mengenai kelayakan donor dengan riwayat TB yang telah sembuh masih terbatas. Perubahan profil Hematologi pada TB paru terutama anemia perlu menjadi pertimbangan dalam evaluasi kesehatan calon donor. Riwayat TB tidak dapat secara langsung digunakan sebagai dasar ketidaklayakan donor tanpa mempertimbangkan status kesembuhan dan kondisi kesehatan saat donor.

Kata kunci: Tuberkulosis paru; profil Hematologi; kelayakan donor.

ABSTRACT

Pulmonary tuberculosis (TB) is an infectious disease that can cause changes in the Hematological profile, particularly in hemoglobin, erythrocyte, leukocyte, platelet, and hematocrit levels. These changes may reflect the patient's inflammatory condition and health status and have implications for the health aspects of prospective blood donors. However, studies linking the Hematological profile in pulmonary TB to blood donor eligibility remain limited. The aim of this study analyzes the Hematological profile in patients with pulmonary TB and identify its implications for blood donor eligibility as well as existing research gaps. This study used a Narrative Literature Review. Literature available in the existing extraction document was reviewed narratively, focusing on pulmonary tuberculosis, hematological profile changes, and their relevance to blood donor eligibility. The literature comprised Indonesian- and English-language publications, mainly from 2021–2026, from sources recorded in the extraction document: PubMed/MEDLINE, ScienceDirect, Google Scholar, Garuda, and SINTA. This review did not use a systematic PRISMA selection process. The literature indicates that pulmonary TB is generally associated with decreased hemoglobin, erythrocyte, and hematocrit levels, as well as increased leukocyte, platelet, and Erythrocyte Sedimentation Rate (ESR). Anemia is the most consistent finding and represents the Hematological parameter most relevant to donor eligibility. Evidence regarding donor eligibility for individuals with a history of cured TB remains limited.Changes in the Hematological profile in pulmonary TB, particularly anemia, should be considered in the health evaluation of prospective blood donors. A history of TB cannot be directly used as a basis for donor ineligibility without considering cure status and current health conditions at the time of donation.

***Keywords**: pulmonary tuberculosis, hematological profile, donor eligibility*

PENDAHULUAN

Tuberkulosis (TB) merupakan salah satu penyakit infeksi yang masih menjadi masalah kesehatan masyarakat. Selain menimbulkan gangguan pada organ yang terinfeksi, TB juga dapat disertai berbagai perubahan pada profil Hematologi. Perubahan tersebut antara lain anemia dan penurunan kadar hemoglobin serta eritrosit, perubahan jumlah leukosit dan trombosit, serta peningkatan laju endap darah (LED)(Batool et al., 2022). Kondisi tersebut penting diperhatikan karena status Hematologi merupakan salah satu aspek yang dinilai dalam kesehatan calon donor darah dan dapat berkaitan dengan proses seleksi donor(Zahidin et al., 2024).

Hasil penelitian dengan 3.354 pasien TB menunjukkan bahwa kadar hemoglobin (Hb) rata-rata gabungan sebesar 11,679 g/dL. Prevalensi anemia mencapai 61,6%, leukositosis 45,9%, trombositosis 31,9%, dan limfopenia 23,1%. Analisis terhadap kelompok TB dan kontrol juga menunjukkan kadar eritrosit dan hemoglobin yang lebih rendah pada pasien TB. Temuan tersebut menunjukkan bahwa perubahan Hematologi merupakan bagian yang penting dalam kondisi TB.(Farhadian et al., 2024)**.**

Pada TB paru, perubahan pada beberapa komponen darah dengan 70 pasien TB dan 70 kontrol menemukan Hb dan *packed cell volume* lebih rendah pada pasien TB, sedangkan WBC, neutrofil, trombosit, dan ESR lebih tinggi.(Shah et al., 2022)

Penelitian Ongwae *et al* (2023) pada 210 subjek, yang terdiri atas 105 pasien TB paru dan 105 kontrol, juga menunjukkan adanya perbedaan bermakna pada sejumlah parameter Hematologi. Pasien TB paru memiliki jumlah RBC, Hb, HCT, MCH dan MCHC yang lebih rendah dibandingkan kontrol, sedangkan ESR, jumlah trombosit dan leukosit lebih tinggi.(Ongwae et al., 2023).

Studi longitudinal pada 148 pasien TB menunjukkan perubahan RBC, Hb, HCT, trombosit dan WBC selama terapi (Reta et al., 2023).Menurut Karwiti et al. (2021) pada 35 pasien TB paru menemukan perbedaan bermakna pada Hb, LED dan eritrosit sebelum dan sesudah fase awal pengobatan.(Karwiti et al., 2021)

Penelitian Di Indonesia oleh Firdayanti et al. (2024), Safitri et al. (2024), dan Dewi et al. (2025) juga melaporkan perubahan parameter Hematologi selama atau setelah OAT. Literatur yang lebih luas menunjukkan bahwa darah juga dapat mencerminkan respons imun dan inflamasi pada TB. (Firdayanti et al., 2024) (Safitri et al., 2024)(Dewi et al., 2025).

Penelitian Ali et al. (2024) pada 269 pasien TB menunjukkan bahwa Hb dan beberapa parameter leukosit/indeks sel darah berkaitan dengan kondisi klinis dan prognosis pada pasien TB berat. Temuan ini memperkuat pentingnya profil darah sebagai gambaran biologis TB, meskipun tidak semuanya merupakan parameter rutin seleksi donor.(Ali et al., 2024)

Dalam pelayanan transfusi Darah, seleksi donor dilakukan untuk melindungi donor dan penerima. Kadar Hb merupakan salah satu parameter penting dalam penilaian calon donor (Clement et al., 2021). Zahidin et al. (2024) menganalisis 18.751 donor dan menemukan bahwa Hb rendah merupakan penyebab penundaan yang paling sering.(Zahidin et al., 2024). Lamba et al. (2023) melaporkan 20.167 penundaan dari 137.935 upaya donor dan menekankan pentingnya evaluasi kebijakan donor deferral.(Lamba et al., 2023). Clement et al. (2021) menunjukkan bahwa penundaan sementara dapat memengaruhi perilaku donor (Clement et al., 2021) selanjutnya, penelitian Cutts et al. (2021) meninjau intervensi untuk meningkatkan kepatuhan donor terhadap kriteria deferral. (Cutts et al., 2020).

Namun, terdapat *research gap* yang jelas. Sebagian besar penelitian TB dan Hematologi berfokus pada pasien TB aktif atau pasien yang sedang menjalani pengobatan. Literatur donor lebih banyak membahas alasan deferral secara umum. Belum banyak penelitian yang secara khusus membandingkan calon donor dengan riwayat TB paru yang telah selesai pengobatan dengan calon donor tanpa riwayat TB, terutama berdasarkan Hb, RBC, HCT, WBC, trombosit dan LED.

Tujuan Narrative Literature Review ini adalah menganalisis bukti mengenai profil Hematologi pada tuberkulosis paru serta mengidentifikasi implikasinya terhadap kelayakan donor darah dan kesenjangan penelitian sebagai dasar pengembangan penelitian calon donor dengan riwayat TB paru.

p-ISSN 2528-7621
e-ISSN 2579-938x

METODE PENELITIAN

Desain kajian. Artikel ini menggunakan Narrative Literature Review untuk merangkum dan menyintesis secara deskriptif literatur tentang tuberkulosis paru, profil hematologi, dan relevansinya terhadap kelayakan donor darah. Kajian ini bersifat naratif dan tidak dimaksudkan sebagai systematic review; oleh karena itu, diagram alur PRISMA dan klaim seleksi sistematis tidak digunakan.

Sumber literatur dan pendekatan penelusuran.

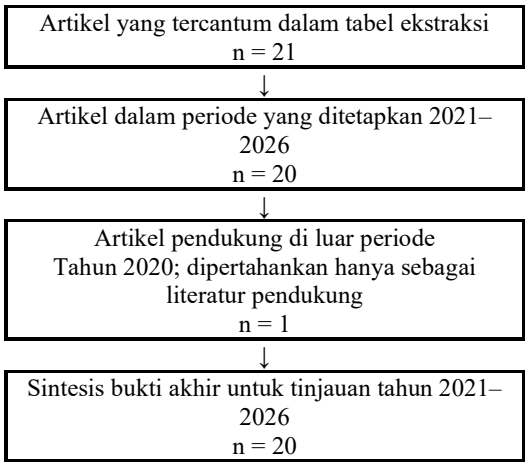
Literatur yang ditelaah berasal dari kumpulan artikel dalam dokumen ekstraksi yang mencatat sumber PubMed/MEDLINE, ScienceDirect, Google Scholar, Garuda, dan SINTA. Penelusuran sebelumnya berfokus pada topik tuberkulosis paru, parameter hematologi, seleksi donor, dan donor deferral. Karena catatan jumlah hasil pencarian awal dan proses penyaringan tidak tersedia secara lengkap, kajian ini tidak menyatakan jumlah hasil pencarian, duplikasi, atau artikel yang dikeluarkan pada setiap tahap.

Kriteria relevansi literatur. Literatur dipertimbangkan apabila membahas TB, terutama TB paru; melaporkan satu atau lebih parameter hematologi atau membahas seleksi/penundaan donor; serta menyediakan informasi yang relevan dengan tujuan kajian. Publikasi tahun 2021–2026 menjadi fokus utama, dengan artikel berbahasa Indonesia atau Inggris. Pemilihan dilakukan berdasarkan relevansi topik dan kecukupan informasi dalam dokumen ekstraksi, bukan melalui seleksi sistematis dengan alur PRISMA.

Batasan pemilihan literatur. Literatur yang tidak berkaitan dengan fokus kajian atau tidak menyediakan informasi yang cukup untuk mendukung sintesis tidak digunakan sebagai dasar pembahasan. Satu artikel tahun 2020 yang tercantum dalam tabel ekstraksi dipertahankan sebagai literatur pendukung, bukan sebagai bagian dari fokus periode utama 2021–2026. Karena pencatatan proses seleksi tidak lengkap, jumlah artikel yang dikeluarkan pada setiap tahap tidak dilaporkan.

Ekstraksi dan sintesis. Informasi yang tersedia dirangkum berdasarkan penulis/tahun, karakteristik studi, status TB, parameter hematologi, temuan utama, dan relevansinya dengan donor darah. Sintesis dilakukan secara deskriptif-naratif dengan fokus pada hemoglobin (Hb), eritrosit (RBC), hematokrit (HCT), leukosit (WBC), trombosit, serta laju endap darah (LED/ESR). Temuan dari pasien TB dibedakan dari bukti yang secara langsung meneliti calon donor.

DIAGRAM ALUR



Gambar 1. Diagram Alur

Tabel 1. Karakteristik lengkap 21 artikel dalam tabel ekstraksi.

No	Penulis, Tahun	Desain	Sampel	Status TB	Parameter	Hasil utama	Relevansi donor	Research gap	DOI/Link
1	Farhadian et al. (2024)	Systematic review & meta-analysis	15 studi; 3,354 pasien	TB baru terdiagnosis	Hb, RBC, WBC, platelet, ESR, anemia, leukositosis, trombositosis, limfopenia	Hb pooled 11.679 g/dL; anemia 61.6%; leukositosis 45.9%; trombositosis 31.9%; RBC/Hb lebih rendah dari kontrol	Hb adalah parameter penting kelayakan donor	Belum diketahui apakah temuan Hematologi relevan pada calon donor dengan riwayat TB	10.1016/j.tube.2023.102430 https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/38041963/
2	Ongwae et al. (2023)	Cross-sectional	210; 105 TB + 105 kontrol	TB paru	RBC, Hb, HCT, MCH, MCHC, ESR, platelet, WBC, neutrofil, monosit	RBC/Hb/HCT/MCH/MCHC lebih rendah; ESR, platelet dan WBC lebih tinggi	Parameter CBC relevan dengan evaluasi kesehatan donor	Belum dibandingkan dengan donor yang mempunyai riwayat TB	10.18203/2394-6040.ijcmph20232351 https://www.ijcmph.com/index.php/ijcm

p-ISSN 2528-7621
e-ISSN 2579-938x

No	Penulis, Tahun	Desain	Sampel	Status TB	Parameter	Hasil utama	Relevansi donor	Research gap	DOI/Link
									ph/article/view/11523
3	Shah et al. (2022)	Comparative cross-sectional	70 TB + 70 kontrol	TB paru	Hb, PCV, WBC, neutrofil, platelet, ESR, indeks eritrosit	Hb/PCV lebih rendah; WBC, neutrofil, platelet dan ESR meningkat	Hb/PCV berhubungan dengan kelayakan donor	Belum diketahui apakah perubahan tetap ada pada orang dengan riwayat TB	10.4103/jfmpc.jfmpc_2451_21 https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36353004/
4	Adane et al. (2022)	Systematic review & meta-analysis	15 studi; 4,458 kasus + 2,556 kontrol	TB	MLR	MLR lebih tinggi pada TB; menunjukkan perubahan imunologi	Memberikan biomarker CBC-derived tambahan	Belum diuji pada donor dengan riwayat TB	10.1097/MD.0000000000031539 https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36343023/
5	Reta et al. (2023)	Longitudinal prospective	148 pasien TB yang menyelesaikan terapi	TB; mayoritas pulmonary TB	RBC, Hb, HCT, platelet, WBC	Parameter Hematologi berubah selama terapi; RBC, Hb, HCT, platelet dan WBC menunjukkan perubahan signifikan	Membantu memahami perjalanan parameter Hematologi yang relevan untuk donor	Belum menentukan kapan profil Hematologi optimal untuk donor	10.1097/MS9.0000000000001084 https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/37554855/
6	Gaeddert et al. (2024)	Systematic review & meta-analysis	65 studi; 16,010 peserta	TB	CRP, IP-10, SAA, NCAM-1 dan protein darah	Sejumlah protein darah berpotensi sebagai biomarker TB	Mendukung adanya perubahan biologis dalam darah pada TB	Belum menghubungkan biomarker TB dengan donor eligibility	10.1128/jcm.00786-24 https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/39445833/
7	Tu et al. (2023)	Observational/comparative	Pasien TB	TB paru vs genitourinaria	Berbagai parameter Hematologi	Parameter Hematologi berpotensi membedakan lokasi TB	Menambah dasar hubungan penyakit tropis dan profil Hematologi	Belum diuji untuk donor	10.3390/pathogens12010084 https://www.mdpi.com/2076-0817/12/1/84
8	de Mendonça et al. (2021)	Retrospective observational	258 kasus TB	TB	Hb/anemia, MCV, platelet	Anemia 61.2%, terutama normositik-normokromik; berkaitan dengan keparahan	Anemia relevan terhadap donor deferral	Tidak menguji donor	10.1371/journal.pone.0245458 https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0245458
9	Grosu et al. (2026)	Comprehensive review	Literatur TB	TB paru	CBC, NLR, MLR, PLR, parameter inflamasi	Membahas integrasi parameter Hematologi untuk TB	Sangat baru; mendukung rumpun penyakit tropis-laboratorium	Belum diterjemahkan ke seleksi donor	10.1186/s43168-024-00294-x https://link.springer.com/article/10.1186/s43168-024-00294-x
10	Arcot et al. (2022)	Narrative review	Literatur donor	Berbagai kondisi termasuk TB	Hb dan parameter kesehatan donor	Temporary deferral memengaruhi donor pool; strategi reinduksi donor dibahas	Sangat relevan untuk donor selection/deferral	Belum ada model khusus donor dengan riwayat TB	10.1007/s12288-021-01516-8 https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC8743350/
11	Zahidin et al. (2024)	Retrospective study	18,751 donor	TB termasuk	Tidak fokus CBC	TB tercatat sebagai salah satu alasan deferral;	Langsung terkait donor	Tidak menjelaskan profil donor	10.7759/cureus.54954 https://pubme

No	Penulis, Tahun	Desain	Sampel	Status TB	Parameter	Hasil utama	Relevansi donor	Research gap	DOI/Link
				alasan deferral		studi menggambarkan pola penundaan donor		dengan riwayat TB	d.ncbi.nlm.nih.gov/38544652/
12	Lamba et al. (2023)	Retrospective analysis	137,935 donor attempts; 20,167 deferred	Berbagai kondisi	Hb dan faktor klinis	14.6% donor deferred; low Hb merupakan alasan penting	Menghubungkan parameter kesehatan dengan donor deferral	Belum menganalisis donor dengan riwayat TB	10.1016/j.tracli.2022.07.002 https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35835317/
13	Clement et al. (2021)	Observational/retrospective	Donor dengan temporary deferral	Berbagai alasan deferral	Tidak spesifik Hematologi	Temporary deferral memengaruhi perilaku donor selanjutnya	Mendukung pentingnya pengelolaan donor yang ditunda	Belum ada strategi khusus untuk donor dengan riwayat TB	10.1111/trf.16387 https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/?term=The+impact+of+temporary+deferrals+on+future+blood+donation+behavior+across+the+donor+life+cycle
14	Batool et al. (2022)	Retrospective cross-sectional	500 pasien TB paru baru	TB paru aktif	CBC, Hb, ESR, platelet, WBC	Anemia dan ESR tinggi; trombositosis 26.2%	Menguatkan TB-anemia dan perubahan CBC	Tidak menilai kelayakan donor	10.12669/pjms.38.7.5911 https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36246708/
15	Li et al. (2024)	Comprehensive review	Literatur biomarker TB	TB	Biomarker darah pathogen/host	Mengulas perkembangan biomarker darah untuk diagnosis TB	Mendukung konsep perubahan biologis darah akibat TB	Belum membahas kualitas darah donor	10.3389/fimmu.2024.1438989 https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/39185416/
16	Cutts et al. (2021)	Systematic review	10 studi intervensi	Berbagai alasan deferral	Tidak spesifik Hematologi	Intervensi skrining/edukasi pra-donor dapat meningkatkan kepatuhan terhadap kriteria donor	Dapat menjadi dasar PkM edukasi dan skrining riwayat TB	Belum ada model edukasi khusus riwayat TB	10.1159/000509027 https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33976612/
17	Firdayanti, Susanti, & Nurmina (2024)	Deskriptif/observasional laboratorik	Pasien TB yang sedang pengobatan; artikel melaporkan profil penanda anemia	TB dengan pengobatan OAT	Eritrosit, hemoglobin, hematokrit, indeks eritrosit (MCV, MCH, MCHC)	Menggambarkan profil Hematologi penanda anemia pada penderita TB selama pengobatan; relevan untuk melihat perubahan eritropoiesis/anemia.	Sangat relevan sebagai dasar hubungan TB–anemia–kelayakan donor, terutama Hb dan eritrosit.	Belum diketahui apakah profil Hematologi pada individu dengan riwayat TB yang menjadi calon donor berbeda dari donor tanpa riwayat TB.	10.52488/jnh.v9i2.367 https://jurnal.politeknikyakpermas.ac.id/jnh/article/view/367
18	Safitri, Hadi, & Astuti (2024)	Cross-sectional; data sekunder/retrospektif	Data pasien TB paru sebelum dan sesudah OAT di Rumah Sakit X	TB paru dengan terapi OAT	Hemoglobin dan leukosit	Ditemukan perubahan kadar hemoglobin dan jumlah leukosit setelah terapi OAT; penulis merekomendasikan pemantauan Hb dan leukosit selama terapi.	Sangat relevan karena Hb dan leukosit merupakan parameter Hematologi yang dapat digunakan untuk menilai kondisi calon donor.	Belum diketahui apakah perubahan Hb/leukosit pada pasien TB mempunyai implikasi terhadap kelayakan calon donor dengan riwayat TB.	10.31004/jkt.v5i4.34626 https://journal.universitaspahlawan.ac.id/index.php/jkt/article/view/34626

No	Penulis, Tahun	Desain	Sampel	Status TB	Parameter	Hasil utama	Relevansi donor	Research gap	DOI/Link
19	Dewi, Sutema, Widiantari, Yanti, & Dewi (2025; data 2024)	Kohort prospektif; didukung studi literatur	32 sampel darah EDTA pasien TB	TB sebelum dan sesudah pengobatan OAT	Hemoglobin, eritrosit, leukosit, trombosit, LED	Terdapat perbedaan signifikan profil Hb, eritrosit, leukosit, trombosit dan LED sebelum dan sesudah OAT (p<0,05).	Sangat relevan untuk menunjukkan bahwa status/terapi TB berkaitan dengan perubahan profil Hematologi.	Belum menghubungkan riwayat TB dengan profil Hematologi calon donor dan belum menilai kualitas komponen darah.	10.36341/klinikalsains.v13i1.5447 https://jurnal.univrab.ac.id/index.php/klinikal/article/view/5447
20	Karwiti, Lestari, Nasrazuhdy, & Rezekiyah (2021)	Observasional; sebelum–sesudah pengobatan fase 1	35 pasien TB paru	TB paru yang menjalani pengobatan	Hb, LED, hematokrit, eritrosit, leukosit, trombosit	Terdapat perbedaan bermakna pada Hb (p=0,001), LED (p=0,005), dan eritrosit (p=0,011); tidak bermakna pada hematokrit, leukosit dan trombosit.	Sangat relevan untuk menghubungkan TB dengan parameter Hb/eritrosit yang penting dalam seleksi donor.	Belum ada penelitian yang menguji apakah riwayat TB pada calon donor berhubungan dengan profil Hematologi dan kelayakan donor.	10.35971/jjhsr.v3i1.8350 https://ejurnal.ung.ac.id/index.php/jjhsr/article/view/8350
21	Hanif, Jatmiko, Dewi, & Lestari (2020)	Observasional analitik; case-control	60 pasien: 20 TB-HIV dan 40 TB non-HIV	TB dengan dan tanpa koinfeksi HIV	Leukosit, trombosit, hemoglobin	Terdapat perbedaan bermakna jumlah leukosit, trombosit dan Hb antara TB-HIV dan TB non-HIV (p=0,001; 0,005; 0,003).	Relevan untuk memperlihatkan bahwa kondisi komorbid dapat memengaruhi profil Hematologi pasien TB.	Belum membahas riwayat TB tanpa HIV sebagai faktor yang berhubungan dengan profil Hematologi calon donor.	10.23917/biomedika.v12i2.10290 https://journals.ums.ac.id/biomedika/article/view/10290

HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakteristik artikel

Tabel 1 merangkum 21 artikel yang tercantum dalam dokumen ekstraksi. Sebanyak 20 artikel diterbitkan pada 2021–2026 dan satu artikel tahun 2020 digunakan sebagai literatur pendukung. Literatur mencakup penelitian profil hematologi pada TB, biomarker darah, serta kajian seleksi dan penundaan donor. Sebagian besar penelitian TB dilakukan pada pasien TB aktif atau selama pengobatan, bukan pada calon donor. Jumlah tersebut menggambarkan artikel yang ditelaah dalam dokumen yang tersedia, bukan hasil dari proses seleksi sistematis atau diagram PRISMA.

Sintesis profil Hematologi.

Hb dan anemia. Temuan paling konsisten adalah penurunan Hb dan tingginya proporsi anemia pada TB. Farhadian et al. (2024) melaporkan Hb pooled 11,679 g/dL dan prevalensi anemia 61,6% (Farhadian et al., 2024b). Batool et al. (2022) pada 500 pasien TB paru baru menemukan anemia pada 82,6% dan peningkatan LED pada 99% pasien (Batool et al., 2022). de Mendonça et al. (2021) melaporkan anemia pada 61,2% kasus TB (de Mendonça et al., 2021). Di Indonesia, Firdayanti et al. (2024), Safitri et al. (2024), Dewi et al. (2025), dan Karwiti et al. (2021) menunjukkan perubahan Hb selama atau setelah terapi.Eritrosit dan hematocrit (Firdayanti et al., 2024) (Safitri et al., 2024)(Dewi et al., 2025).

Shah et al. (2022) dan Ongwae et al. (2023) menunjukkan RBC/Hb/HCT atau PCV lebih rendah pada TB dibandingkan control (Shah et al., 2022) (Ongwae et al., 2023). Reta et al. (2023) dan Karwiti et al. (2021) memperlihatkan perubahan parameter eritrosit selama pengobatan. Temuan ini menunjukkan bahwa TB dapat disertai perubahan eritropoiesis, tetapi bukti tersebut berasal terutama dari populasi pasien, bukan calon donor.Leukosit, trombosit dan LED. WBC, trombosit dan LED/ESR cenderung berubah pada TB aktif(Reta et al., 2023) (Karwiti et al., 2021). Farhadian et al. (2024) melaporkan leukositosis 45,9% dan trombositosis 31,9% (Farhadian et al., 2024b).

Batool et al. (2022) melaporkan leukositosis 46,2%, trombositosis 26,2%, dan LED meningkat pada 99% pasien(Batool et al., 2022). Karwiti et al. (2021) menemukan perbedaan LED tetapi tidak menemukan

perbedaan bermakna leukosit dan trombosit antara sebelum dan sesudah fase awal pengobatan. Karena itu, parameter inflamasi perlu ditafsirkan bersama status klinis.Biomarker darah lain (Karwiti et al., 2021).

Adane et al. (2022) menunjukkan MLR sebagai biomarker yang berpotensi membantu evaluasi TB (Adane et al., 2022), sedangkan Li et al. (2024) dan Gaeddert et al. (2024) membahas biomarker darah host dan pathogen untuk diagnosis TB. Biomarker tersebut memperkuat dasar biologis bahwa TB memengaruhi sistem darah, tetapi belum dapat dianggap sebagai parameter kelayakan donor rutin (Li et al., 2024)(Gaeddert et al., 2024).

Implikasi terhadap kelayakan donor darah

Literatur donor menunjukkan bahwa Hb rendah merupakan alasan penting donor deferral (penundaan Donor darah). Zahidin et al. (2024) menemukan Hb rendah sebagai penyebab deferral paling sering pada 18.751 donor (Zahidin et al., 2024). Lamba et al. (2023) menunjukkan bahwa evaluasi alasan deferral penting untuk keselamatan donor dan penerima (Lamba et al., 2023). Namun, data tersebut tidak membuktikan bahwa riwayat TB menyebabkan ketidaklayakan donor. Status TB aktif, masa pengobatan, kesembuhan, kondisi klinis saat seleksi, dan persyaratan donor yang berlaku harus dibedakan.

Berdasarkan sintesis, hubungan yang paling kuat adalah jalur TB aktif → perubahan profil Hematologi, terutama anemia → potensi pengaruh terhadap parameter kesehatan donor. Jalur riwayat TB setelah sembuh → profil Hematologi calon donor → kelayakan donor belum memiliki bukti langsung yang memadai. Oleh karena itu, hasil review lebih tepat diposisikan sebagai dasar hipotesis penelitian daripada sebagai bukti bahwa riwayat TB otomatis menyebabkan donor tidak layak.

Kesenjangan penelitian dan kebaruan kajian.

Research gap utama adalah minimnya studi yang secara langsung menilai calon donor dengan riwayat TB paru yang telah selesai pengobatan. Penelitian mendatang dapat menggunakan desain komparatif antara calon donor dengan riwayat TB dan calon donor tanpa riwayat TB, dengan parameter Hb, RBC, HCT, WBC, trombosit dan LED serta variabel klinis yang relevan. Novelty kajian ini terletak pada integrasi literatur penyakit TB, profil Hematologi dan literatur donor darah untuk membangun dasar penelitian di bidang Teknologi Bank Darah.

KESIMPULAN

Berdasarkan Narrative Literature Review , tuberkulosis paru dapat berkaitan dengan perubahan profil hematologi, terutama penurunan hemoglobin dan eritrosit serta perubahan leukosit, trombosit, hematokrit, dan LED. Anemia merupakan temuan yang konsisten dan relevan dalam evaluasi kesehatan calon donor. Namun, bukti yang tersedia terutama berasal dari pasien TB aktif atau pasien yang sedang menjalani pengobatan, sedangkan bukti langsung pada calon donor dengan riwayat TB yang telah sembuh masih terbatas. Oleh karena itu, riwayat TB tidak dapat digunakan secara tunggal untuk menentukan kelayakan donor; penilaian perlu mempertimbangkan status klinis dan ketentuan seleksi donor yang berlaku.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Poltekkes Bhakti Setya yang telah memberikan dukungan dan fasilitas sehingga artikel ini dapat diselesaikan dan diterbitkan. Tanpa bantuan dan kemudahan yang diberikan oleh institusi, penyusunan artikel ini tidak akan berjalan dengan lancar. Penulis juga berharap kontribusi ini dapat memberikan manfaat bagi pengembangan ilmu pengetahuan dan pelayanan kesehatan di masa mendatang

DAFTAR PUSTAKA

Adane, T., Melku, M., Ayalew, G., Bewket, G., Aynalem, M., & Getawa, S. (2022). Accuracy of monocyte to lymphocyte ratio for tuberculosis diagnosis and its role in monitoring anti-tuberculosis treatment: Systematic review and meta-analysis. *Medicine*, *101*(44), e31539–e31539. https://doi.org/10.1097/MD.0000000000031539

Ali, A., Wu, L., Moazen, E. M., Elsawy, S. B., Salama, K. S. M., Ullah, K., Elfeky, S. E. F., Alharbi, S. H., & Saleh, M. M. (2024). Hematological profiles and mortality risk

in critically ill and drug-resistant tuberculosis patients: insights from a longitudinal study. *The Egyptian Journal of Bronchology 2024 18:1*, *18*(1), 40-. https://doi.org/10.1186/S43168-024-00294-X

Batool, Y., Pervaiz, G., Arooj, A., & Fatima, S. (2022). Hematological manifestations in patients newly diagnosed with pulmonary tuberculosis. *Pakistan Journal of Medical Sciences*, *38*(7), 1968. https://doi.org/10.12669/PJMS.38.7.5911

Clement, M., Shehu, E., & Chandler, T. (2021). The impact of temporary deferrals on future blood donation behavior across the donor life cycle. *Transfusion*, *61*(6), 1799–1808. https://doi.org/10.1111/TRF.16387

Cutts, J. C., Quinn, B., Seed, C. R., Kotsiou, G., Pearson, R., Scott, N., Wilson, D. P., Harrod, M. E., Maher, L., Caris, S., Thompson, A. J., Farrell, M., Pink, J., & Hellard, M. E. (2020). A Systematic Review of Interventions Used to Increase Blood Donor Compliance with Deferral Criteria. *Transfusion Medicine and Hemotherapy : Offizielles Organ Der Deutschen Gesellschaft Fur Transfusionsmedizin Und Immunhamatologie*, *48*(2), 118–129. https://doi.org/10.1159/000509027

de Mendonça, E. B., Schmaltz, C. A. S., Sant'Anna, F. M., Vizzoni, A. G., Mendes-De-Almeida, D. P., de Vasconcellos Carvalhaes de Oliveira, R., & Rolla, V. C. (2021). Anemia in tuberculosis cases: A biomarker of severity? *PLOS ONE*, *16*(2), e0245458. https://doi.org/10.1371/JOURNAL.PONE.0245458

Dewi, I. G. A. A. S., Sutema, I. A. M. P., Widiantari, N. P., Yanti, N. P. D. M., & Dewi, N. K. S. M. (2025). Profil Hematologi Pada Penderita Tuberkulosis Sebelum Dan Sesudah Pengobatan Oat Di Puskesmas Kota Denpasar. *Klinikal Sains : Jurnal Analis Kesehatan*, *13*(1), 189–204. https://doi.org/10.36341/KLINIKALSAINS.V13I1.5447

Farhadian, M., Veisi, S., Farhadian, N., & Zamanian, M. H. (2024a). Hematological parameters in newly diagnosed TB patients: A systematic review and meta-analysis. *Tuberculosis (Edinburgh, Scotland)*, *144*, 102430. https://doi.org/10.1016/j.tube.2023.102430

Farhadian, M., Veisi, S., Farhadian, N., & Zamanian, M. H. (2024b). Hematological parameters in newly diagnosed TB patients: A systematic review and meta-analysis. *Tuberculosis*, *144*, 102430. https://doi.org/10.1016/J.TUBE.2023.102430

Firdayanti, F., Susanti, S., & Nurmina, N. (2024). Profil Hematologi Penanda Anemia Pada Penderita Tuberkulosis Dengan Pengobatan Di Puskesmas Puuwatu Kota Kendari. *Journal of Nursing and Health*, *9*(2), 203–210. https://doi.org/10.52488/jnh.v9i2.367

Gaeddert, M., Glaser, K., Chendi, B. H., Sultanli, A., Koeppel, L., MacLean, E. L., Broger, T., & Denkinger, C. M. (2024). Host blood protein biomarkers to screen for tuberculosis disease: a systematic review and meta-analysis. *Journal of Clinical Microbiology*, *62*(11). https://doi.org/10.1128/JCM.00786-24

Karwiti, W., Sri Lestari, W., Rezekiyah, S., & Kesehatan Jambi, P. (2021). Perbedaan Profil Hematologi Pada Penderita Tuberkulosis Paru Yang Menjalani Pengobatan. *Jambura Journal of Health Sciences and Research*, *3*(1), 126–132. https://doi.org/10.35971/JJHSR.V3I1.8350

Lamba, D. S., Sachdev, S., Hans, R., Krishan Dhawan, H., Sharma, R. R., & Marwaha, N. (2023). Review of blood donor deferral with emphasis on donor and patient safety. *Transfusion Clinique et Biologique*, *30*(1), 56–62. https://doi.org/10.1016/J.TRACLI.2022.07.002

Li, Z., Hu, Y., Wang, W., Zou, F., Yang, J., Gao, W., Feng, S. W., Chen, G., Shi, C., Cai, Y., Deng, G., & Chen, X. (2024). Integrating pathogen- and host-derived blood biomarkers for enhanced tuberculosis diagnosis: a comprehensive review. *Frontiers in Immunology*, *15*. https://doi.org/10.3389/FIMMU.2024.1438989

Ongwae, J. M., Musyoki, S. K., & Mongare, S. (2023). Profile of haematological indices among pulmonary tuberculosis patients

attending Kisii teaching and referral hospital, Kenya. *International Journal Of Community Medicine And Public Health*, *10*(8), 2669–2675. https://doi.org/10.18203/2394-6040.IJCMPH20232351

Reta, B., Mohammed, A. E., Tesfaye Kiya, G., Adissu, W., & Shenkute, T. Y. (2023). Impact of anti-tuberculosis treatment on hematological parameters in newly diagnosed tuberculosis patients at Jimma town: a longitudinal prospective study. *Annals of Medicine and Surgery (2012)*, *85*(8), 3887–3893. https://doi.org/10.1097/MS9.0000000000001084

Safitri, R. N., Hadi, W. S., & Astuti, T. D. (2024). Gambaran Kadar Hemoglobin Dan Leukosit Pasien Tuberkulosis Paru Yang Mendapat Terapi Obat Anti Tuberkulosis Di Rumah Sakit X. *Jurnal Kesehatan Tambusai*, *5*(4), 10841–10854. https://doi.org/10.31004/JKT.V5I4.34626

Shah, A. R., Desai, K. N., & Maru, A. M. (2022). Evaluation of hematological parameters in pulmonary tuberculosis patients. *Journal of Family Medicine and Primary Care*, *11*(8), 4424–4428. https://doi.org/10.4103/JFMPC.JFMPC_2451_21

Zahidin, M. A., Saidin, N. I. S., Ibrahim, N. A., Mohd Nasir, N. N. A., Abdul Razak, N. I., Ramli, M., Hassan, M. N., & Mohd Noor, N. H. (2024). The Blood Donor Deferral Rate and the Reasons for Deferral at a Tertiary Care Teaching Institute in Northeastern Malaysia. *Cureus*. https://doi.org/10.7759/cureus.54954