

## HUBUNGAN JENIS ANEMIA TERHADAP STATUS BAKTERIOLOGIS PADA PENDERITA TUBERKULOSIS PARU DI RUMAH SAKIT YW UMI IBNU SINA MAKASSAR

Muh. Jagad Ar-Rahman<sup>1\*</sup>, Sri Julyani<sup>2</sup>, Sri Wahyuni Gayatri B<sup>3</sup>, Yusriani Mangarengi<sup>4</sup>, Irmayanti HB<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Pendidikan Dokter, Fakultas Kedokteran, Universitas Muslim Indonesia, Makassar, Indonesia

<sup>2,5</sup>Departemen Patologi Klinik, Fakultas Kedokteran, RSP Ibnu Sina YW-UMI, Universitas Muslim Indonesia, Makassar, Indonesia

<sup>3</sup>Departemen Biokimia, Fakultas Kedokteran, RSP Ibnu Sina YW-UMI, Universitas Muslim Indonesia, Makassar, Indonesia

<sup>4</sup>Departemen Mikrobiologi, Fakultas Kedokteran, RSP Ibnu Sina YW-UMI, Universitas Muslim Indonesia, Makassar, Indonesia

\*Corresponding author: Telp: 62895613416758 email: [jagadarrahman12@gmail.com](mailto:jagadarrahman12@gmail.com)<sup>1</sup>, [sri.julyani@umi.ac.id](mailto:sri.julyani@umi.ac.id)<sup>2</sup>, [sriwahyuni.gayatri@umi.ac.id](mailto:sriwahyuni.gayatri@umi.ac.id)<sup>3</sup>, [yusriani.mangarengi@umi.ac.id](mailto:yusriani.mangarengi@umi.ac.id)<sup>4</sup>, [irmayanti.irmayanti@umi.ac.id](mailto:irmayanti.irmayanti@umi.ac.id)<sup>5</sup>

### ABSTRAK

Tuberkulosis (TB) merupakan penyakit infeksi yang masih menjadi masalah kesehatan global dan sering disertai dengan kelainan hematologis, salah satunya anemia. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui hubungan jenis anemia dengan status bakteriologis berdasarkan Tes Cepat Molekuler (TCM) pada penderita tuberkulosis paru di Rumah Sakit YW UMI Ibnu Sina Kota Makassar. Penelitian ini menggunakan desain kuantitatif dengan pendekatan cross-sectional menggunakan data rekam medis pasien TB paru periode Januari–Desember 2024. Sampel penelitian berjumlah 72 pasien yang memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi. Analisis data dilakukan menggunakan analisis univariat dan bivariat dengan uji Chi-Square. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sebagian besar penderita TB paru mengalami anemia mikrositik sebanyak 40 orang (55,6%), sedangkan anemia normositik sebanyak 32 orang (44,4%). Status bakteriologis terbanyak adalah kategori medium (31,9%), diikuti high (30,6%), low (25,0%), dan very low (12,5%). Hasil uji Chi-Square menunjukkan nilai  $p = 0,245$  ( $p > 0,05$ ), sehingga tidak terdapat hubungan yang signifikan antara jenis anemia dan status bakteriologis pada penderita tuberkulosis paru.

**Kata Kunci:** Anemia, Hemoglobin, Tes Cepat Molekuler, Tuberkulosis Paru

### ABSTRACT

*Tuberculosis (TB) remains a major global health problem and is often associated with hematological disorders, one of which is anemia. This study aimed to determine the relationship between the type of anemia and bacteriological status based on the Molecular Rapid Test (TCM) in pulmonary tuberculosis patients at YW UMI Ibnu Sina Hospital, Makassar. This research used a quantitative method with a cross-sectional design using medical record data of pulmonary TB patients from January to December 2024. The sample consisted of 72 patients who met the inclusion and exclusion criteria. Data analysis was conducted using univariate and*

*bivariate analysis with the Chi-Square test. The results showed that most pulmonary TB patients had microcytic anemia (55.6%), while normocytic anemia was found in 44.4% of patients. The most common bacteriological status was medium (31.9%), followed by high (30.6%), low (25.0%), and very low (12.5%). The Chi-Square test showed a p-value of 0.245 ( $p > 0.05$ ), indicating that there was no significant relationship between the type of anemia and bacteriological status in pulmonary tuberculosis patients.*

**Keywords:** Anemia, Hemoglobin, Molecular Rapid Test, Pulmonary Tuberculosis

## PENDAHULUAN

Anemia adalah penurunan hemoglobin (Hb) atau hematokrit (HCT) atau jumlah *Red Blood Cell* (RBC). Ini adalah dari kondisi yang mendasarinya dan dapat dibagi lagi menjadi makrositik, mikrositik, atau normositik. Pasien dengan anemia biasanya hadir dengan gejala seperti kelesuan, kelemahan, dan kelelahan. Anemia berat dapat menyebabkan kondisi seperti sinkop, sesak napas, dan toleransi olahraga berkurang.<sup>9</sup> Anemia dapat disebabkan oleh beberapa faktor: kekurangan nutrisi melalui diet yang tidak memadai atau penyerapan nutrisi yang tidak memadai, infeksi (misalnya malaria, infeksi parasit, tuberkulosis, HIV), peradangan, penyakit kronis, kondisi ginekologi dan kebidanan, dan kelainan sel darah merah yang diwariskan. Penyebab anemia yang paling umum adalah kekurangan zat besi, meskipun kekurangan folat, vitamin B12 dan A juga merupakan penyebab penting.<sup>1,13</sup>

Anemia merupakan masalah kesehatan masyarakat global, terutama yang menimpa remaja putri, wanita berusia 15–49 tahun, wanita hamil, dan anak-anak di negara-negara berpenghasilan rendah dan menengah. WHO memperkirakan bahwa pada tahun 2019, 30% (571 juta) wanita berusia 15–49 tahun, 37% (32 juta) wanita hamil, dan 40% (269 juta) anak usia 6–59 bulan terkena anemia, dengan Wilayah Afrika WHO dan Wilayah Asia Tenggara yang paling terdampak. Prevalensi anemia di Indonesia menurut Riset Kesehatan Dasar (*RISKESDAS*) tahun 2018 berdasarkan jenis kelamin yaitu pada laki-laki sebesar 20,35%, sedangkan perempuan sebesar

27,2%. Hasil Survei Kesehatan Indonesia (*SKI*) 2023 menunjukkan bahwa 27,7% ibu hamil dan 16,3% anak usia 5–14 tahun mengalami anemia.<sup>6,7,11</sup>

Tuberkulosis adalah penyakit menular yang disebabkan oleh bakteri *Mycobacterium tuberculosis* yang menyerang jaringan parenkim paru melalui droplet orang yang telah terinfeksi. Sebagian besar bakteri *Mycobacterium tuberculosis* masuk ke jaringan paru melalui *Airbone Infection* kemudian mengalami proses *focus primer* dan menyebar melalui saluran limfe atau pembuluh darah (*limfematogen*), melalui bronkus atau penyebaran langsung ke bagian organ lainnya.<sup>2</sup>

Pada tahun 2022 jumlah kejadian kasus TB baru terbesar terjadi di Wilayah Asia Tenggara WHO (46%), diikuti oleh Wilayah Afrika (23%) dan Pasifik Barat (18%). Sekitar 87% kasus TB baru terjadi di 30 negara dengan beban TB tinggi, dengan lebih dari dua pertiga dari total global di Bangladesh, Cina, Republik Demokratik Kongo, India, Indonesia, Nigeria, Pakistan, dan Filipina. Tiga puluh negara dengan beban TB tinggi menyumbang 87% dari kasus TB dunia pada tahun 2022 dan dua pertiga dari total global berada di delapan negara: India (27%), Indonesia (10%), Cina (7,1%), Filipina (7,0%), Pakistan (5,7%), Nigeria (4,5%), Bangladesh (3,6%) dan Republik Demokratik Kongo (3,0%).<sup>13</sup>

Dashboard Tuberkulosis Indonesia tahun 2023 (data per 1 Maret 2024) mendata bahwa estimasi kasus TB sebanyak 1.060.000 dengan 821.200 ternotifikasi kasus TB,

136.969 kasus TB pada anak serta 23.858 kematian akibat TB.<sup>3</sup>

Hemoglobin adalah protein yang bertanggung jawab untuk mengangkut 97% oksigen dari paru-paru ke jaringan perifer. Ketika konsentrasi hemoglobin menurun, maka lebih sedikit oksigen yang dikirim ke sel sehingga jantung dan paru-paru meningkatkan aktivitasnya untuk mengimbangi penurunan kapasitas pembawa oksigen darah dan hasil di beberapa penelitian menunjukkan bahwa anemia merupakan komplikasi tersering pada penderita TB dengan prevalensi 16 hingga 94%.

Penelitian oleh Inna Kurniaji, Waluyo Rudiyanto, dan Indri Windarti dengan judul penelitian anemia pada pasien tuberkulosis dikatakan bahwa adanya hubungan antara anemia pada tuberkulosis paru. Jenis anemia yang paling banyak dialami adalah anemia normokromik normositik dan hipokromik mikrositik. Penelitian tersebut membahas keterkaitan antara anemia dan tuberkulosis paru, khususnya bagaimana anemia sering ditemukan sebagai komorbid pada pasien tuberkulosis paru dan berpotensi mempengaruhi perjalanan penyakit serta hasil pengobatan. Perbedaan penelitian terletak pada peneliti sebelumnya yang merupakan *literature review* dan tidak fokus secara spesifik membahas hubungan pada status bakteriologisnya, sedangkan penelitian ini berfokus pada hubungan anemia terhadap status bakteriologis pada penderita tuberkulosis paru.<sup>8</sup>

## METODOLOGI

Penelitian ini menggunakan metode kuantitatif dengan rancangan *cross-sectional* yang bertujuan untuk mengetahui hubungan jenis anemia dengan *Tes Cepat Molekuler* (TCM) pada penderita tuberkulosis paru di Rumah Sakit YW UMI Ibnu Sina Kota Makassar. Pengukuran variabel bebas (jenis anemia) dan variabel terikat (status bakteriologis) dilakukan secara bersamaan pada satu waktu tanpa intervensi terhadap

subjek penelitian. Penelitian dilaksanakan pada bulan Juni–September 2025 dengan menggunakan data rekam medis pasien tuberkulosis paru periode Januari–Desember 2024.

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh pasien tuberkulosis paru yang telah menjalani pemeriksaan *Tes Cepat Molekuler* (TCM) di Rumah Sakit YW UMI Ibnu Sina Kota Makassar pada tahun 2024 sebanyak 254 pasien. Sampel penelitian adalah pasien yang memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi. Kriteria inklusi yaitu penderita tuberkulosis paru yang mengalami anemia, sedangkan kriteria eksklusi yaitu pasien dengan data rekam medis yang tidak lengkap, seperti tidak adanya hasil pemeriksaan darah lengkap atau hasil pemeriksaan *Tes Cepat Molekuler* (TCM). Analisis data dilakukan dengan analisis univariat dan bivariat menggunakan uji *Chi-Square*. Data disajikan dalam bentuk tabel dan persentase serta diolah menggunakan Microsoft Excel dan *IBM SPSS Statistics*.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Distribusi Frekuensi berdasarkan Hasil Tes Cepat Molekuler (TCM) Penderita TB Paru

Distribusi frekuensi hasil *Tes Cepat Molekuler* (TCM) pada penderita tuberkulosis paru menunjukkan bahwa kategori medium merupakan yang paling banyak ditemukan, yaitu sebanyak 23 orang (31,9%). Selanjutnya diikuti oleh kategori *high* sebanyak 22 orang (30,6%), kategori *low* sebanyak 18 orang (25,0%), dan kategori *very low* sebanyak 9 orang (12,5%). Hasil ini menunjukkan bahwa sebagian besar penderita tuberkulosis paru dalam penelitian ini memiliki status bakteriologis kategori *medium* berdasarkan hasil pemeriksaan *Tes Cepat Molekuler* (TCM).

### Distribusi Berdasarkan Jenis Anemia Penderita TB Paru

Distribusi jenis anemia pada penderita tuberkulosis paru menunjukkan bahwa sebagian besar pasien mengalami anemia mikrositik, yaitu sebanyak 40 orang (55,6%). Sementara itu, anemia normositik ditemukan pada 32 orang (44,4%). Temuan ini menunjukkan bahwa anemia mikrositik merupakan jenis anemia yang paling banyak dialami oleh penderita tuberkulosis paru dalam penelitian ini.

### **Hubungan Jenis Anemia dengan Status Bakteriologis pada Penderita TB Paru**

Hasil analisis bivariat untuk mengetahui hubungan antara jenis anemia dan status bakteriologis berdasarkan *Tes Cepat Molekuler* (TCM) pada penderita tuberkulosis paru menunjukkan bahwa pada kelompok anemia mikrositik, sebagian besar pasien memiliki status bakteriologis *high* sebanyak 15 orang, diikuti kategori *medium* sebanyak 14 orang, *low* sebanyak 7 orang, dan *very low* sebanyak 4 orang. Sementara itu, pada kelompok anemia normositik, sebagian besar pasien memiliki status bakteriologis *low* sebanyak 11 orang, diikuti kategori *medium* sebanyak 9 orang, *high* sebanyak 7 orang, dan *very low* sebanyak 5 orang. Hasil uji statistik menggunakan uji *Chi-Square* menunjukkan nilai  $p = 0,245$  yang lebih besar dari  $\alpha = 0,05$ , sehingga dapat disimpulkan bahwa tidak terdapat hubungan yang signifikan antara jenis anemia dan status bakteriologis pada penderita tuberkulosis paru.

### **Hubungan Jenis Anemia dengan Status Bakteriologis pada Penderita TB Paru**

Hasil analisis bivariat untuk mengetahui hubungan antara jenis anemia dan status bakteriologis berdasarkan *Tes Cepat Molekuler* (TCM) pada penderita tuberkulosis paru menunjukkan bahwa pada kelompok anemia mikrositik, sebagian besar pasien memiliki status bakteriologis *high* sebanyak 15 orang, diikuti kategori *medium* sebanyak 14 orang, *low* sebanyak 7 orang, dan *very low*

sebanyak 4 orang. Sementara itu, pada kelompok anemia normositik, sebagian besar pasien memiliki status bakteriologis *low* sebanyak 11 orang, diikuti kategori *medium* sebanyak 9 orang, *high* sebanyak 7 orang, dan *very low* sebanyak 5 orang. Hasil uji statistik menggunakan uji *Chi-Square* menunjukkan nilai  $p = 0,245$  yang lebih besar dari  $\alpha = 0,05$ , sehingga dapat disimpulkan bahwa tidak terdapat hubungan yang signifikan antara jenis anemia dan status bakteriologis pada penderita tuberkulosis paru.

### **Tes Cepat Molekuler**

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa sebagian besar penderita TB paru memiliki beban bakteri yang relatif tinggi, yang mencerminkan tingkat infeksi yang lebih berat serta potensi penularan yang lebih besar. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa jumlah penderita TB paru dengan hasil *Tes Cepat Molekuler* (TCM) kategori *high* lebih banyak dibandingkan dengan kategori *low*. Tingkat status bakteriologis pada pasien TB paru berkaitan erat dengan derajat keparahan penyakit, keterlambatan diagnosis, serta respons imun tubuh terhadap infeksi *Mycobacterium tuberculosis*.

### **Tes Cepat Molekuler (TCM)**

Berdasarkan data rekam medis pasien TB paru dalam penelitian ini, sebagian besar penderita dengan anemia mengalami anemia mikrositik yaitu sebanyak 40 orang (55,6%), sedangkan anemia normositik ditemukan pada 32 orang (44,4%). Hal ini menunjukkan bahwa anemia mikrositik lebih banyak ditemukan dibandingkan anemia normositik pada pasien TB paru.

Temuan ini sejalan dengan beberapa penelitian sebelumnya yang menyebutkan bahwa anemia merupakan kelainan hematologis yang sering dijumpai pada penderita tuberkulosis paru. Salah satu penelitian di Puskesmas Dasan Tapan

melaporkan bahwa sebagian besar pasien TB paru dengan anemia mengalami anemia mikrositik (75%), yang umumnya berkaitan dengan defisiensi besi maupun proses inflamasi kronik akibat infeksi Tuberkulosis.

### **Hubungan Jenis Anemia dengan Tes Cepat Molekuler (TCM) pada Penderita Tuberkulosis Paru**

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penderita TB paru dengan anemia mikrositik lebih banyak memiliki status bakteriologis *medium*, yaitu sebanyak 23 orang, diikuti oleh status *high* sebanyak 22 orang. Sementara itu, pada penderita dengan anemia normositik, sebagian besar memiliki status bakteriologis *low*. Hal ini menunjukkan bahwa pada kelompok anemia normositik, proporsi penderita dengan status bakteriologis rendah lebih tinggi dibandingkan dengan status bakteriologis tinggi.

Hasil uji statistik menggunakan uji *Chi-Square* menunjukkan nilai  $p = 0,245$  yang lebih besar dari nilai  $\alpha = 0,05$ . Hal ini menunjukkan bahwa tidak terdapat hubungan yang signifikan antara jenis anemia dan status bakteriologis pada penderita tuberkulosis paru. Dengan demikian, hipotesis alternatif ( $H_1$ ) ditolak dan hipotesis nol ( $H_0$ ) diterima. Temuan ini menunjukkan bahwa jenis anemia yang dialami oleh penderita TB paru tidak berhubungan dengan tingkat beban kuman *Mycobacterium tuberculosis* yang tercermin dari status bakteriologis.

Anemia mikrositik yang umumnya berkaitan dengan defisiensi zat besi lebih banyak ditemukan pada penderita dengan status bakteriologis tinggi. Kondisi ini dapat dijelaskan melalui mekanisme patofisiologi tuberkulosis, di mana infeksi kronis dapat menyebabkan gangguan metabolisme besi dan respons inflamasi yang memengaruhi proses eritropoiesis.

Secara teoritis, pada infeksi tuberkulosis terjadi aktivasi sistem imun yang memicu pelepasan sitokin proinflamasi seperti interferon- $\gamma$  dan *tumor necrosis factor- $\alpha$* . Sitokin tersebut dapat menghambat pelepasan zat besi dari sistem retikuloendotelial serta menurunkan ketersediaan besi untuk pembentukan hemoglobin, sehingga berkontribusi terhadap terjadinya anemia, khususnya anemia mikrositik. Selain itu, tingginya beban bakteri pada status bakteriologis tinggi juga dapat memperberat proses inflamasi kronis yang pada akhirnya menimbulkan gangguan hematologis.

Menurut Ganz dan Nemeth (2012), anemia pada tuberkulosis merupakan bagian dari *anemia of chronic disease* yang disebabkan oleh proses inflamasi kronis.<sup>5</sup> Infeksi *Mycobacterium tuberculosis* meningkatkan produksi sitokin proinflamasi, terutama IL-6, yang merangsang produksi hepcidin di hati. Hepcidin berperan dalam menghambat absorpsi dan pelepasan besi sehingga ketersediaan besi untuk proses eritropoiesis menjadi berkurang dan menyebabkan anemia, yang dapat tampak sebagai anemia normositik maupun mikrositik. Selain itu, proses inflamasi juga dapat menekan eritropoiesis di sumsum tulang serta menurunkan respons terhadap eritropoietin.

Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian Ganz dan Nemeth (2012) yang menunjukkan bahwa sebagian besar penderita TB paru mengalami anemia mikrositik dengan dominasi status bakteriologis tinggi (*TCM high*).<sup>5</sup> Tingginya status bakteriologis mencerminkan beban bakteri yang lebih besar serta proses inflamasi yang lebih berat, yang diduga dapat meningkatkan kadar hepcidin dan memperburuk gangguan metabolisme besi.

Anemia mikrositik dan anemia normositik dapat terjadi melalui mekanisme patofisiologi yang berbeda. Menurut Weiss dan

Goodnough (2005), anemia mikrositik umumnya disebabkan oleh gangguan sintesis hemoglobin akibat defisiensi besi atau gangguan pemanfaatan besi pada kondisi inflamasi kronik.<sup>10</sup> Sementara itu, anemia normositik biasanya terjadi akibat penurunan produksi eritrosit dengan ukuran sel yang masih normal, yang sering ditemukan pada anemia penyakit kronik akibat pengaruh sitokin inflamasi.

Temuan penelitian ini juga sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Syakira Farzana (2024) yang meneliti hubungan antara anemia dan konversi sputum pada pasien TB paru setelah fase intensif pengobatan di Puskesmas Kota Jambi. Penelitian tersebut menunjukkan bahwa tidak terdapat hubungan yang signifikan secara statistik antara anemia dan konversi sputum.<sup>4</sup> Hal ini menunjukkan bahwa meskipun anemia sering ditemukan pada pasien TB, tidak semua parameter bakteriologis atau klinis berkaitan secara signifikan dengan status hemoglobin pasien.

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian mengenai hubungan jenis anemia dengan Tes Cepat Molekuler (TCM) pada penderita tuberkulosis paru di Rumah Sakit YW UMI Ibnu Sina Kota Makassar, dapat disimpulkan bahwa sebagian besar penderita tuberkulosis paru dalam penelitian ini mengalami anemia, dengan jenis anemia yang paling banyak ditemukan adalah anemia mikrositik sebesar 55,6%, diikuti oleh anemia normositik sebesar 44,4%. Selain itu, mayoritas penderita tuberkulosis paru memiliki status bakteriologis medium (TCM medium) sebesar 31,9%, sedangkan 12,5% lainnya memiliki status bakteriologis rendah. Hasil analisis bivariat menggunakan uji Chi-Square menunjukkan bahwa tidak terdapat hubungan yang signifikan secara statistik antara jenis anemia dan status bakteriologis pada penderita tuberkulosis paru dengan nilai  $p = 0,245$ . Dengan demikian, dapat disimpulkan

bahwa jenis anemia tidak berhubungan dengan status bakteriologis (TCM) pada penderita tuberkulosis paru.

## DAFTAR PUSTAKA

1. Anggoro, S. (2020). Faktor-faktor yang mempengaruhi kejadian anemia pada siswi SMA. *Jurnal Ilmiah Permas: Jurnal Ilmiah STIKES Kendal*, 10(3), 341–350.
2. Damanik, R. D. (2019). Gambaran kadar hemoglobin pada penderita tuberkulosis paru sebelum dan sesudah dua bulan mengonsumsi obat anti tuberkulosis di RS Khusus Paru Medan (Skripsi).
3. Dashboard Tuberkulosis Indonesia. (2024). *Tuberkulosis Indonesia tahun 2024*. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia.
4. Farzana, S. G. U. (2024). Hubungan antara anemia dengan konversi sputum pasien tuberkulosis paru setelah fase intensif pengobatan di Puskesmas Kota Jambi (Skripsi, Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan, Universitas Jambi).
5. Ganz, T., & Nemeth, E. (2012). Iron metabolism: Interactions with normal and disordered erythropoiesis. *Cold Spring Harbor Perspectives in Medicine*, 2(5), a011668.  
<https://doi.org/10.1101/cshperspect.a011668>
6. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. (2018). *Laporan riset kesehatan dasar (Riskesdas) 2018*. Kementerian Kesehatan RI.
7. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. (2022). *Profil kesehatan Indonesia 2022*. Kementerian Kesehatan RI.

8. Kurniaji, I., Rudiyanto, W., & Windarti, I. (2023). Anemia pada pasien tuberkulosis. *Jurnal*, 13, 42–46.
9. Turner, J., Parsi, M., & Badireddy, M. (2023). Anemia. In *StatPearls*. StatPearls Publishing.
10. Weiss, G., & Goodnough, L. T. (2005). Anemia of chronic disease. *The New England Journal of Medicine*, 352(10),1011–1023.  
<https://doi.org/10.1056/NEJMra041809>
11. World Health Organization. (2019). Anaemia in women and children. World Health Organization.
12. World Health Organization. (2023). Global tuberculosis report 2023. World Health Organization.
13. Yulianti, A., Aisyah, S., & Handayani, S. (2024). Faktor-faktor yang berhubungan dengan anemia pada remaja putri. *Lentera Perawat*, 5(1), 10–17.