

Analisis Perbandingan Kadar Hemoglobin pada Infeksi *P. falcifarum* dan *P. vivax* Pasien Malaria di RSUD Biak

Fathul Hidayatul Hasanah^{1*}, Sri Wahyuni¹, Herdi Samperura¹, Fita Sari²

1. Program Studi D4 Teknologi Laboratorium Medis, Fakultas Teknologi dan Manajemen Kesehatan, Institut Ilmu Kesehatan Bhakti Wiyata, Kediri, Indonesia
2. Program Studi D3 Analisis Farmasi dan Makanan, Fakultas Farmasi, Institut Ilmu Kesehatan Bhakti Wiyata, Kediri, Indonesia

ABSTRAK

Pendahuluan: Anemia merupakan keadaan klinis yang sering terjadi pada pasien malaria dengan ditandai penurunan kadar hemoglobin dan tingkat penurunan dipengaruhi oleh patogenitas spesies *Plasmodium*. Indonesia memiliki daerah endemi Malaria salah satunya Papua, spesies *Plasmodium* dominan yang ditemukan *P.falcifarum* dan *P.vivax*. Tujuan penelitian ini untuk membandingkan kadar hemoglobin dengan infeksi *P.falcifarum* dan *P. vivax* pada pasien malaria di RSUD Biak

Metode: Rancangan penelitian yang diterapkan yaitu analitik dengan pendekatan *cross sectional*, responden merupakan pasien malaria di RSUD Biak sebanyak 20 orang yang terdiri dari 9 positif infeksi *P.falcifarum* dan *P. vivax* sebanyak 10 orang. Pelaksanaan penelitian Maret 2023.

Hasil dan pembahasan: Hasil yang diperoleh pada infeksi *P.falcifarum* laki-laki 80% anemia ringan dengan rerata kadar hemoglobin 11,3 gr/dl, perempuan 25% anemia sedang dan 50% anemia ringan dengan kadar hemoglobin 9,3 gr/dl. Pada infeksi *P.vivax* 16,6% pasien malaria perempuan mengalami anemia berat, 16,6% sedang dan 66,8% ringan dengan rata-rata kadar hemoglobin 10,4 gr/dl, sedang pada pasien laki-laki 25% mengalami anemia sedang, 75% anemia ringan dengan nilai rata-rata 9,5 gr/dl. Berdasarkan uji perbandingan didapatkan nilai sig 0,169 > 0,05 atau tidak ada perbedaan antara kadar hemoglobin pada infeksi *P.falcifarum* dan *P. vivax*.

Kesimpulan: Pasien malaria mengalami anemia dengan derajat ringan sampai berat, penurunan kadar hemoglobin yang disebabkan infeksi *P.falcifarum* dan *P. vivax* tidak memiliki perbedaan yang signifikan.

Kata Kunci: Hemoglobin; Malaria; *P. falcifarum*; *P.vivax*

ABSTRACT

Introduction: Anemia is a common clinical condition in malaria patients, characterized by a decrease in hemoglobin levels, with the extent of the decrease influenced by the pathogenicity of the *Plasmodium* species. Indonesia has malaria-endemic regions, one of which is Papua, where the dominant *Plasmodium* species found are *P.falcifarum* and *P.vivax*. The aim of this study was to compare hemoglobin levels in patients with *P.falcifarum* and *P. vivax* infections at Biak Hospital

Methods: The research design is analytical with a cross-sectional approach. The respondents were 20 malaria patients at Biak General Hospital, consisting of 9 patients with *P.falcifarum* infection and 10 patients with *P.vivax* infection. The research was conducted in March 2023.

Results and discussions: The results obtained in male *P. falcifarum* infection were 80% mild anemia with average hemoglobin level of 11.3 gr/dl, female 25% moderate anemia and 50% mild anemia with hemoglobin level of 9.3 gr/dl. In *P.vivax* infection, 16.6% of female malaria patients had severe anemia, 16.6% moderate anemia and 66.8% mild anemia with a mean hemoglobin level of 10.4 gr/dl, while in male patients 25% had moderate anemia and 75% mild anemia with a mean value of 9.5 gr/dl. Based on the comparison test, the sig value is 0.169 > 0.05 or there is no difference between hemoglobin levels in *P. falcifarum* and *P.vivax* infections.

Conclusion: Malaria patients experience mild to severe anemia, and there is no significant difference in the decrease in hemoglobin levels caused by *P.falcifarum* and *P.vivax* infections.

Keywords: Hemoglobin; Malaria; *P.falcifarum*; *P.vivax*

Correspondence: Fathul Hidayatul Hasanah, S,ST., M.Biotek, D4 Teknologi Laboratorium Medis, Fakultas Teknologi dan Manajemen Kesehatan, Institut Ilmu Kesehatan Bhakti Wiyata Kediri, Indonesia, Email: fathul.hidayatul@iik.ac.id

PENDAHULUAN

Malaria adalah salah satu penyakit infeksi yang bersifat endemi sehingga selalu menjadi perhatian pemerintah dalam perbaikan kualitas kesehatan secara global, terutama di wilayah tropis dan subtropis. Prevalensi malaria dunia di tahun 2022 mencapai 249 juta atau meningkat 5 juta kasus dari tahun 2021. Di tingkat Asia pada tahun 2023 Indonesia berada di urutan kedua dengan jumlah Malaria terbanyak setelah India dengan 1,1 juta kasus. Malaria terjadi akibat infeksi *Plasmodium* yang dibawa oleh gigitan Anopheles betina. *P.falciparum* dan *P.vivax* merupakan spesies yang paling banyak ditemukan dan berdampak signifikan pada peningkatan morbiditas dan mortalitas. Komplikasi klinis dari infeksi *P.falciparum* seperti anemia berat, gagal ginjal, dan malaria serebral, sedangkan *P.vivax* merupakan malaria yang lebih ringan namun dapat terjadi relaps sehingga mengancam jiwa¹.

Anemia berat merupakan komplikasi utama pada malaria yang disebabkan destruksi eritrosit masif, gangguan eritropoesis di sumsum tulang dan fagositosis eritrosit terinfeksi akibat perubahan struktur membran sel, hal ini menyebabkan penurunan kadar hemoglobin². Hemoglobin, sebagai protein di dalam eritrosit yang mengikat serta mendistribusikan oksigen ke seluruh tubuh sehingga menjadi indikator dan parameter penting dalam menilai status keparahan anemia pasien malaria³. Tingkat penurunan kadar hemoglobin dipengaruhi spesies *Plasmodium*, tingkat parasitemia atau jumlah parasit dalam darah, status gizi, dan respons imun *host*. *P.falciparum* dilaporkan menyebabkan destruksi eritrosit yang lebih banyak dibandingkan *P.vivax*, sehingga sering dikaitkan dengan risiko anemia yang lebih berat⁴. Pada publikasi sebelumnya yang dilaporkan bahwa infeksi *P. falcifarum* menyebabkan keadaan klinis anemia berat 4%, anemia sedang sebanyak 46%, anemia ringan sebanyak 8%, dan infeksi *P.vivax* mengalami anemia berat sebesar 4%, anemia sedang sebanyak 34%, dan anemia ringan 4%⁵.

Perbandingan kadar hemoglobin pada infeksi *P.falciparum* dan *P.vivax* menjadi sangat penting untuk memahami perbedaan patofisiologi dan dampak klinis dari infeksi kedua spesies ini. Pengetahuan ini dapat membantu dalam pengambilan keputusan klinis terutama dalam aspek diagnosis, penentuan terapi, manajemen pasien anemia malaria, serta pencegahan komplikasi. Dengan informasi ini, tenaga medis akan memiliki landasan serta kewaspadaan dalam menangani pasien malaria, terutama yang memiliki berisiko anemia berat. Penelitian ini bertujuan membandingkan kadar hemoglobin pada pasien Malaria dengan infeksi *P.falciparum* dan *P.vivax* untuk memberikan wawasan lebih dalam mengenai perbedaan kadar hemoglobin yang berdampak klinis dari masing-masing infeksi.

METODE

Desain penelitian yang diterapkan yaitu analitik dengan pendekatan rancangan *cross sectional*. Sampel merupakan pasien malaria RSUD Biak sebanyak 20 orang, yang terdiri dari 9 positif infeksi *Plasmodium falcifarum* dan *P.vivax* sebanyak 10. Semua pasien malaria yang menjadi responden telah mengisi *informed consent* dan penelitian ini telah mendapat persetujuan oleh komisi etik IIK Bhakta dengan No surat 452/FTMK/EP/III/2023.

Konfirmasi infeksi spesies plasmodium dilakukan menggunakan metode sediaan darah tipis dan tebal. Pemeriksaan hemoglobin menggunakan spesimen *whole blood* dan ditampung pada tabung *vacutainer lavender* (Antikoagulan K3EDTA), alat yang digunakan hematologi analyzer Sysmex 500i, *internal quality control* menggunakan *blood control XN CHECK Bf*. Analisis data terdiri dari uji normalitas, homogenitas dan uji perbandingan T-test Independen menggunakan SPSS 25.0, dengan P-value 0,05.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil pemeriksaan hemoglobin

Tabel 1. Hasil pemeriksaan hemoglobin pasien malaria di Rumah Sakit Umum Biak

<i>Plasmodium</i>	Jenis kelamin	Rata-rata (gr/dl)	Maksimum (gr/dl)	Minimum (gr/dl)	Derajat Anemia			
					Berat	Sedang	Ringan	Normal
<i>falcifarum</i>	Laki-Laki (n=5)	11,3	13,1	9,9	-	-	80%	20%
	Perempuan (n=4)	9,3	12,8	6,3	-	25%	50%	25%
<i>vivax</i>	Laki-Laki (n=5)	9,5	11,6	7,7	-	25%	75%	-
	Perempuan (n=6)	10,4	10,6	4,4	16,6 %	16,6%	66,8%	-

Hasil pemeriksaan kadar hemoglobin pasien malaria RSUD Biak disajikan berdasarkan jenis kelamin dan derajat anemia pada tabel 1. Pada penelitian ini ditemukan bahwa pasien malaria laki-laki dengan infeksi *P.falcifarum* 80% mengalami anemia ringan dengan kadar hemoglobin 11,3 gr/dl, pada perempuan menunjukkan 25% anemia sedang dan 50% anemia ringan dengan kadar hemoglobin 9,3 gr/dl. Pada infeksi *P.vivax* didapatkan sebanyak 16,6% pasien malaria perempuan mengalami anemia berat, 16,6% anemia sedang dan 66,8% anemia ringan dengan rata-rata kadar hemoglobin 10,4 gr/dl. Sedang pada pasien malaria laki-laki 25% mengalami anemia sedang, 75% anemia ringan dengan nilai rata-rata 9,5 gr/dl. Berdasarkan nilai rata-rata kadar hemoglobin infeksi *P.falcifarum* lebih rendah dari infeksi *P.vivax*, namun anemia berat hanya ditemukan pada kelompok *P.vivax*.

Hasil ini mendukung penelitian⁵ yang melaporkan kadar hemoglobin pada pasien malaria akibat *P.falcifarum* memiliki nilai rata-rata 9,6 gr/dl dengan derajat anemia berat 4%, sedang 46% dan ringan 8%, sedang pada *P.vivax* rata-rata kadar hemoglobin 9,7 gr/dl dengan klasifikasi anemia anemia berat 4%, sedang 34%, dan ringan 4%. Hasil serupa pada publikasi sebelumnya menunjukkan rentang kadar hemoglobin pada kelompok yang terinfeksi *P.vivax* adalah 10,8–14,3 g/dL⁶, kadar hemoglobin pada pasien malaria di Indonesia berada dalam rentang 8-12 g/dl dengan derajat anemia dari sedang-ringan⁷.

Kejadian anemia atau kadar hemoglobin <12 g/dl membuktikan bahwa telah terjadi destruksi eritrosit Plasmodium pada pasien malaria. Plasmodium menyebabkan hiperhemolisis eritrosit dan menurunkan laju eritropoiesis⁸. Mekanisme patogenesis anemia berhubungan dengan invasi merozoit ke eritrosit dan menyebabkan parasit berdomisili didalam eritrosit, sehingga terjadi perubahan struktur dan biomolekular eritrosit untuk menunjang kehidupan Plasmodium. Perubahan tersebut diantaranya transport membran sel, sitoadherensi, sekuestrasi dan resetting. Keadaan patologis ini, menyebabkan perubahan hematologi yang dibuktikan dari hasil rata-rata nilai hemoglobin, hematokrit, trombosit, leukosit, eritrosit, dan limfosit pada pasien malaria lebih rendah dibandingkan dengan malaria negatif⁹.

Perbandingan kadar hemoglobin

Berdasarkan uji perbandingan, tidak ada perbedaan signifikan antara kadar hemoglobin pada infeksi *P.falcifarum* dan *P.vivax*. Berdasarkan nilai rata-rata kadar hemoglobin tanpa dibedakan jenis kelaminnya maka Plasmodium falcifarum 10,3 gr/dl dan *P.vivax* 9,9 gr/dl, ada beberapa faktor yang mungkin dapat mempengaruhi penurunan kadar hemoglobin pada malaria

diantaranya kepadatan parasit, patogenistas spesies *Plasmodium* dan imunitas pasien. Pada penelitian ini tingkat positifitas atau kepadatan parasit sangat bervariasi, jumlah responden yang terkonfirmasi *P.falcifarum* 45% dan *P.vivax* sebanyak 55%, sedangkan hal tidak ada dapat dievaluasi pada penelitian ini adalah tingkat imunitas responden.

Tabel 2. Hasil uji perbandingan kadar hemoglobin pasien malaria RSUD Biak dengan infeksi *P. falcifarum* dan *P.vivax*

	N	sig
Kadar hemoglobin	20	0,169 >0,05

Menurut publikasi sebelumnya, penurunan kadar hemoglobin pasien malaria *P. falcifarum* lebih besar jika dibandingkan *Plasmodium* lainnya, hal ini disebabkan *P.falcifarum* dapat menginfeksi eritrosit muda dan tua sehingga anemia dapat terjadi pada fase akut dan kronik. sedangkan *P.vivax* dan *P.ovale* hanya dapat menginfeksi eritrosit muda atau 2% dari keseluruhan eritrosit, dan *P.malariae* hanya dapat menginfeksi eritrosit tua atau 1% dari keseluruhan eritrosit sehingga anemia akan terjadi pada fase kronik^{10,11}. Pada pasien yang terinfeksi *P. falcifarum*, Eritrosit terinfeksi maupun tidak terinfeksi akan mengalami hemolisis, karena fragilitas osmotik membran meningkat yang menyebabkan fenomena autohemolisis dari eritrosit meningkat kemudian yang akan berpengaruh pada masa hidup eritrosit menjadi lebih pendek dan perkembangan anemia menjadi lebih cepat⁵. Ada kasus malarian kadar hemoglobin bukan hanya dipengaruhi jenis parasit, namun juga akan dipengaruhi oleh adanya infeksi yang berulang^{12,11}.

KESIMPULAN

Berdasarkan uraian hasil penelitian yang telah didapatkan dapat disimpulkan bahwa tidak ada perbedaan signifikan kadar hemoglobin pada infeksi *P.falcifarum* dan *P.vivax*, namun hampir semua pasien malaria mengalami penurunan kadar hemoglobin dengan derajat anemia yang bervariasi dari ringan sampai berat.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih untuk semua pihak yang telah terlibat dalam penelitian ini, semua penulis dan Rumah Sakit Biak Papua sebagai tempat penelitian dan Institut Ilmu Kesehatan Bhakti Wiyata Kediri.

DAFTAR PUSTAKA

1. WHO. World Malaria Report 2023. *Malar. Rep. 2023* (2023).
2. White, N. J. Anaemia and malaria. *Malar. J.* 1–17 (2018) doi:10.1186/s12936-018-2509-9.
3. Chaparro, C. M., Suchdev, P. S. & Nutrition, I. HHS Public Access. 1450, 15–31 (2019).
4. Aung Pyae Phyoe, Prabin Dahal, Mayfong Mayxay, E. A. A. Clinical impact of vivax malaria: A collection review. *PLOS Med.* **19**, (2022).
5. Manihuruk, F. Hubungan kadar hemoglobin dengan jenis plasmodium pada penderita infeksi malaria di kabupaten nabire papua 1. **3**, 6–13 (2022).
6. Ermadiana Agustin, Ersandhi Resnhaeksmana, I. W. G. Hubungan Kepadatan Parasit Terhadap Kadar Hemoglobin. **9**, 60–65 (2022).

7. Apriliana, L. & Rohim, B. N. Literature Review : Analisis Kadar Hemoglobin (Hb) Pada Anak Penderita Malaria Di Indonesia Literature Review : Analisis Kadar Hemoglobin (Hb) Pada Anak Penderita Malaria. (2021).
8. Abdussalam, R. *et al.* Profil Infeksi Plasmodium, Anemia dan Status Nutrisi pada Malaria Anak di RSUD Scholoo Keyen, Kabupaten Sorong Selatan. 17, 1–4 (2016).
9. Ghanchi, N. K. *et al.* Hematological Profile and Gametocyte Carriage in Malaria Patients from Southern Pakistan. 11, (2019).
10. Wulandari, M. & Purwanto, H. Korelasi Densitas Malaria dengan Kadar Hemoglobin di Rumah Sakit Siti Rahmah Kota Padang. *J. Pendidik. Tambusai* 7, 21178–21184 (2023).
11. Zaenal Adi Susanto, Khoirul Anam, Z. Z. S. Gambaran Kadar Hemoglobin Pada Penderita Malaria. 4, 1–6 (2021).
12. Simon, Merlis, Junaidin, F. A. T. Rapid Diagnostic Test for Hemaglobin Levels in Patients with Plasmodium Infection at the Doom Health Center, Sorong, West Papua. *Heal. Inf. J. Penelit.* 14, 200–207 (2022).