

**LITERATURE REVIEW: GAMBARAN JUMLAH
TROMBOSIT PADA PENDERITA MALARIA**

Plasmodium vivax

NASKAH PUBLIKASI



**Disusun Oleh :
Ervina Refma Meita
1711304132**

**PROGRAM STUDI SARJANA TERAPAN
TEKNOLOGI LABORATORIUM MEDIS
FAKULTAS ILMU KESEHATAN
UNIVERSITAS 'AISYIYAH
YOGYAKARTA
2021**

**LITERATURE REVIEW: GAMBARAN JUMLAH
TROMBOSIT PADA PENDERITA MALARIA
*Plasmodium vivax***

NASKAH PUBLIKASI

**Diajukan Guna Melengkapi Sebagian Syarat Mencapai Gelar
Sarjana Terapan Kesehatan
Program Studi Sarjana Terapan Teknologi Laboratorium Medis
Fakultas Ilmu Kesehatan
di Universitas 'Aisyiyah
Yogyakarta**



**Disusun oleh:
Ervina Refma Meita
1711304132**

**PROGRAM STUDI SARJANA TERAPAN
TEKNOLOGI LABORATORIUM MEDIS
FAKULTAS ILMU KESEHATAN
UNIVERSITAS 'AISYIYAH
YOGYAKARTA
2021**

**LITERATURE REVIEW: GAMBARAN JUMLAH
TROMBOSIT PADA PENDERITA MALARIA
*Plasmodium vivax***

NASKAH PUBLIKASI

**Disusun oleh:
Ervina Refma Meita
1711304132**

Telah Memenuhi Persyaratan dan Disetujui untuk Dipublikasikan

Program Studi Teknologi Laboratorium Medis
Fakultas Ilmu Kesehatan
di Universitas 'Aisyiyah Yogyakarta

Oleh:

Pembimbing : Monika Putri Solikah, S.ST., M.Biomed

Tanggal : 09 Maret 2022 17:35:16

Tanda Tangan : 

LITERATURE REVIEW: GAMBARAN JUMLAH TROMBOSIT PADA PENDERITA MALARIA *Plasmodium vivax*¹

Ervina Refma², Monika Putri Solikah³

ABSTRAK

Latar Belakang: Malaria merupakan penyakit akibat gigitan nyamuk jenis *Anopheles* betina yang mengandung *Plasmodium*. *Plasmodium* merupakan makhluk hidup bersel satu dan termasuk dalam kelompok protozoa yang apabila masuk dalam tubuh nantinya akan hidup dan berkembang biak dalam sel darah manusia. Malaria hampir mempengaruhi semua komponen darah, yaitu salah satunya trombosit yang dapat menyebabkan trombositopenia. *Plasmodium vivax* diketahui juga memiliki pengaruh terhadap trombosit. **Tujuan:** Mengetahui gambaran jumlah trombosit pada penderita malaria *Plasmodium vivax*. **Metode:** Ulasan literatur yang melakukan pemeriksaan trombosit pada penderita malaria *Plasmodium vivax*. Penelusuran literatur dengan menggunakan *database* pada *Google Scholar*, *PubMed*, dan *Science Direct*. **Hasil:** Penelusuran dari pencarian referensi atau literatur didapatkan 10 jurnal yang dilihat dari rata-rata jumlah trombosit menunjukkan adanya kejadian trombositopenia pada penderita malaria *Plasmodium vivax*. Meskipun demikian, terdapat beberapa hasil pemeriksaan yang menunjukkan hasil trombosit normal. Dari 439 pasien malaria *Plasmodium vivax*, dijumpai 99 (22,5%) pasien dengan jumlah trombosit normal dan 340 (77,5%) pasien mengalami trombositopenia. Jumlah trombositopenia ringan sebanyak 103 (23,5%) pasien, trombositopenia sedang 77 (17,5%) pasien, trombositopenia berat 65 (14,8%) pasien, trombositopenia ringan-sedang 75 (17,1%) pasien dan trombositopenia sangat berat 20 (4,6%) pasien. **Simpulan:** Kejadian malaria akibat *Plasmodium vivax*, dapat mempengaruhi penurunan jumlah trombosit. Pasalnya trombosit dan produk aktivitasnya juga terlibat dalam proses patologi dari malaria. **Saran:** Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut terkait jumlah trombosit serta mekanisme penurunan jumlah trombosit yang lebih detail dan penelitian dengan kejadian infeksi pada hari yang sama dari terpaparnya infeksi atau pengambilan sampel dengan inkubasi infeksi pada hari yang sama.

Kata Kunci : Malaria, *Plasmodium vivax*, Jumlah Trombosit
Kepustakaan : 60 referensi (2010-2021)

¹ Judul Skripsi

² Mahasiswa Universitas 'Aisyiyah Yogyakarta

³ Dosen Universitas 'Aisyiyah Yogyakarta

A LITERATURE REVIEW: PLATELET COUNTS IN PLASMODIUM VIVAX MALARIA PATIENTS ¹

Ervina Refma², Monika Putri Solikah³

ABSTRACT

Background: Malaria is a disease caused by the bite of a female Anopheles mosquito carrying Plasmodium. Plasmodium is a single-celled living organism that belongs to the protozoa family and will live and reproduce in human blood cells if it enters the body. Malaria affects almost all blood components, including platelets, which can result in thrombocytopenia. Plasmodium vivax has also been linked to platelet dysfunction. **Objective:** This research aims to describe the platelet count in Plasmodium vivax malaria patients. **Methods:** This research employed literature review that examines platelets in Plasmodium vivax malaria patients. The literature search was using databases on Google Scholar, PubMed, and Science Direct. **Result:** The search for references or literature found ten journals that were identified based on the average number of platelets in Plasmodium vivax malaria patients with thrombocytopenia. However, some examination results showed normal platelet counts. 99 (22.5%) of the 439 Plasmodium vivax malaria patients had normal platelet counts, while 340 (77.5%) had thrombocytopenia. There were 103 (23.5%) mild thrombocytopenia patients, 77 (17.5%) moderate thrombocytopenia patients, 65 (14.8%) severe thrombocytopenia patients, mild-moderate thrombocytopenia 75 (17.1%) patients, and 20 patients (4.6 percent) very severe thrombocytopenia patients. **Conclusion:** The incidence of Plasmodium vivax malaria can cause a decrease in platelet count. This is due to the fact that platelets and their activity products play a role in the pathological process of malaria. **Suggestion:** More detailed research on platelet count and the mechanism of platelet reduction is required, as well as research on the incidence of infection on the same day from infection exposure or sampling with infection incubation on the same day.

Keywords : Malaria, Plasmodium Vivax, Platelet Counts

References : 60 References (2010-2021)

¹ Title

² Student of Universitas 'Aisyiyah Yogyakarta

³ Lecturer of Universitas 'Aisyiyah Yogyakarta

PENDAHULUAN

Indonesia termasuk dalam daerah dengan iklim tropis dan sub tropis, merupakan habitat yang disukai oleh nyamuk *Anopheles sp.* yang merupakan vektor dari penyebab penyakit malaria (Sucipto, 2015). Malaria merupakan salah satu penyakit yang masih menjadi masalah kesehatan pada masyarakat. Menurut World Malaria Report 2020 data yang terkumpul pada tahun 2019 kasus malaria diseluruh dunia mencapai 229 juta kasus dengan perkiraan jumlah kematian mencapai 409.000 jiwa akibat malaria (WHO, 2020).

Terdapat empat jenis parasit malaria yang dapat menginfeksi manusia, yaitu *Plasmodium falciparum*, *Plasmodium vivax*, *Plasmodium ovale*, dan *Plasmodium malariae*. Selain itu terdapat jenis malaria yang secara alami dapat menginfeksi kera di Asia Tenggara yaitu *Plasmodium knowlesi*, dimana *Plasmodium* ini juga dapat menginfeksi manusia (CDC, 2021). Jenis *Pasmodium* yang banyak ditemukan di Indonesia adalah jenis *Plasmodium falciparum* dan *Plasmodium vivax*, sedangkan untuk *Plasmodium* yang lainnya terdapat di beberapa tempat (Permenkes, 2013).

Menurut Baird (2013) pada penelitiannya menemukan bukti terbaru bahwa kejadian pada malaria *Plasmodium vivax* diketahui berpotensi mengancam jiwa dengan intensitas hampir sesering seperti kejadian pada malaria *Plasmodium falciparum*. Malaria jenis *Plasmodium vivax* juga menantang kehidupan manusia. Skizon jaringan dalam jaringan hati pada siklus

parasit *Plasmodium vivax* dan *Plasmodium ovale*, sebagian parasit tidak melanjutkan siklusnya ke sel eritrosit namun tetap berada pada jaringan hati yang disebut dengan hipnozoit yang hal ini dapat menyebabkan terjadinya malaria relapse (Fitriany & Sabiq, 2018).

Jumlah trombosit yang dianggap sebagai prediktor malaria memiliki sensitivitas yaitu 80,11% sedangkan untuk spesifitasnya yaitu 81,36% (Natalia, 2014). Mekanisme yang dapat menyebabkan trombositopenia antara lain lisis dimediasi imun, sekuestrasi pada limpa, serta gangguan pada sumsum tulang (Ivanna, Fitriangga & Natalia, 2013). Pada setiap kasus positif malaria, secara cepat harus dilaporkan dalam waktu 1 x 24 jam dan harus dilakukan penegakan diagnostik berbasis laboratorium dengan pemeriksaan menggunakan mikroskop atau *Rapid Diagnostic Test* (RDT) (Permenkes, 2010).

Trombositopenia merupakan keadaan defisiensi trombosit dengan jumlah trombosit $<150.000/\mu\text{L}$ darah yang sering terjadi pada infeksi *Plasmodium falciparum* dan *Plasmodium vivax* yang hampir terjadi pada setiap bagian didunia (Arif, *et al.*, 2016). Derajat trombositopeni menurut WHO (2012) diklasifikasikan menjadi 3, yaitu derajat ringan ($100.000-150.000/\mu\text{L}$), sedang $50.000-100.000/\mu\text{L}$, dan berat ($<50.000/\mu\text{L}$).

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan menggunakan metode *literature review* dengan identifikasi data menggunakan metode PICO (*Population/Patient/Problem*,

Intervention, Comparison, Outcome) pada jurnal yang terbit dalam kurun waktu 10 tahun terakhir. Data yang sesuai dengan kriteria inklusi selanjutnya dilakukan analisis dan

sintesis jurnal sehingga didapatkan hasil sesuai topik bahasan yang merupakan jawaban dari permasalahan pada rumusan masalah.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil yang didapatkan pada penelitian ini yaitu:

Tabel 1. Jumlah trombosit pada penderita malaria *Plasmodium vivax*

No	Judul/Penulis/Tahun	Jumlah Pasien & Jumlah Trombosit	Rerata
1.	Unusual Presentation of <i>Vivax</i> Malaria with Anemia, Thrombocytopenia, Jaundice, Renal Disturbance, and Melena: A Report from Malang, a Nonendemic Area in Indonesia/ Fitri, L. E., <i>et al.</i> / 2013	n=2 - 1 pasien: 42.000 sel/ μ L - 1 pasien : 54.000 sel/ μ L	48.000 sel/ μ L
2.	Kadar Hemoglobin dan Jumlah Trombosit Terhadap terhadap Positivitas Malaria di Puskesmas Meninting dan Gunung Sari Lombok Barat/ Isnaini, H., Kristinawati, E., & Rohmi/ 2018	n= 6 - 1 pasien: 235.000 sel/ μ L - 1 pasien: 127.000 sel/ μ L - 1 pasien: 104.000 sel/ μ L - 1 pasien: 110.000 sel/ μ L - 1 pasien: 90.000 sel/ μ L - 1 pasien: 62.000 sel/ μ L	121.000 sel/ μ L
3.	Hubungan derajat Trombositopenia dengan Malaria Berat pada Pasien Malaria di Rumah Sakit Kanujoso Djatiwibowo Balikpapan/ Siagian, L. R., Zubaidah, M., & Rimadani, R. A./ 2018	n= 25 - 5 pasien: 100.000-150.000 sel/ μ L - 11 pasien: 50.000-100.000 sel/ μ L - 9 pasien: <50.000 sel/ μ L Rentang: 12.000-148.000 sel/ μ L	69.000 sel/ μ L
4.	Analisis Jenis Plasmodium Penyebab Malaria Terhadap Hitung Jumlah Trombosit/ Artini, N. N., Tatontos, E. Y. & Urip/ 2019	n=2	73.000 sel/ μ L
5.	Perbandingan Kejadian Trombositopenia pada Penderita Malaria <i>Falciparum</i> dan Malaria <i>Vivax</i> / Fisca, I. T., Handayanti, A., & Arifin, S/ 2019	n=80 - 23 pasien: 150.000-250.000 sel/ μ L - 57 pasien: 59.000-150.000 sel/ μ L Rentang: 59.000-250.000 sel/ μ L	130.575 sel/ μ L
6.	Kolerasi antara Jumlah Trombosit, Jenis <i>Plasmodium sp</i> , dan Derajat Malaria pada	n= 43 - 9 pasien: >150.000 sel/ μ L - 20 pasien: 100.000-150.000	80.000 sel/ μ L

No	Judul/Penulis/Tahun	Jumlah Pasien & Jumlah Trombosit	Rerata
	Pasien Malaria/ Ratunanda, S., Harjadi, E., & Ulfah, E./ 2021	sel/ μ L - 13 pasien: 50.000-100.000 sel/ μ L - 1 pasien: <50.000 sel/ μ L	
7.	Thrombocytopenia as an Indicator of Malaria in Adult Population/ Khan, S. J., Abbass, Y., & Marwat, M. A. / 2012	n= 39 - 18 pasien: 100.000-150.000 sel/ μ L - 16 pasien: 50.000-100.000 sel/ μ L - 5 pasien: <50.000 sel/ μ L	82.000 sel/ μ
8.	Thrombocytopenia in <i>Plasmodium vivax</i> Malaria is Related to Platelets Phagocytosis/ Coelho, <i>et al.</i> / 2013	n= 35 - 13 pasien: >150.000 sel/ μ L - 18 pasien: 150.000 – 50.000 sel/ μ L - 4 pasien: <50.000 sel/ μ L	86.000 sel/ μ L
9.	Thrombocytopenia in Malaria and its Correlation with Different Types of Malaria/ Gill, M. K., <i>et al.</i> / 2013	n=92 - 42 pasien: >150.000 sel/ μ L - 16 pasien: 100.000-150.000 sel/ μ L - 18 pasien: 50.000-100.000 sel/ μ L - 16 pasien: <50.000 sel/ μ L	127.652 sel/ μ L
10.	Characterization of Platelet Count and Platelet Indices And Their Potential Role to Predict Severity in Malaria/ Gupita, P., Guddattu, V., & Saravu, K./ 2019	n=116 - 11pasien: >150.000 - 41 pasien: 75.000-149.999 sel/ μ L - 15 pasien: 50.00-75.999 sel/ μ L - 28 pasien: 25.000-49.999 sel/ μ L - 20 pasien: <25.000 sel/ μ L	62.000 sel/ μ L

Tabel 2. Derajat trombositopenia pada infeksi malaria *Plasmodium vivax*

Peneliti	Jumlah Pasien	Jumlah Trombosit	Derajat Trombositopenia
Fitri, <i>et al.</i> /2013	2	48.000 sel/ μ L	Trombositopenia berat
	1	235.000 sel/ μ L	Normal
Isnaini, dkk./2018	3	114.0000 sel/ μ L	Trombositopenia ringan
	2	76.000 sel/ μ L	Trombositopenia sedang
Siagian, dkk./2018	5	100.000-150.000 sel/ μ L	Trombositopenia ringan
	11	50.000-100.000 sel/ μ L	Trombositopenia sedang
	9	<50.000 sel/ μ L	Trombositopenia berat
Artini, dkk./2019	2	73.000 sel/ μ L	Trombositopenia sedang
	23	150.000-250.000 sel/ μ L	Normal
Fisca, dkk/2019	57	59.000-150.000 sel/ μ L	Trombositopenia ringan-sedang
Ratunanda,	9	>150.000 sel/ μ L	Normal

Peneliti	Jumlah Pasien	Jumlah Trombosit	Derajat Trombositopenia
dkk/2021	20	100.000-150.000 sel/ μ L	Trombositopenia ringan
	13	50.000-100.000 sel/ μ L	Trombositopenia sedang
	1	<50.000 sel/ μ L	Trombositopenia berat
	18	100.000-150.000 sel/ μ L	Trombositopenia ringan
Khan, dkk/ 2012	16	50.000-100.000 sel/ μ L	Trombositopenia sedang
	5	<50.000 sel/ μ L	Trombositopenia berat
	13	>150.000 sel/ μ L	Normal
Coelho, <i>et al.</i> / 2013	18	50.000-150.000 sel/ μ L	Trombositopenia ringan-sedang
	4	<50.000 sel/ μ L	Trombositopenia berat
	42	>150.000 sel/ μ L	Normal
Gill, <i>et al.</i> / 2013	16	100.000-150.000 sel/ μ L	Trombositopenia ringan
	18	50.000-100.000 sel/ μ L	Trombositopenia sedang
	16	<50.000 sel/ μ L	Trombositopenia berat
	11	>150.000 sel/ μ L	Normal
	41	75.000-149,999 sel/ μ L	Trombositopenia ringan
Gupita, <i>et al.</i> / 2019	15	50.000-75,999 sel/ μ L	Trombositopenia sedang
	28	25.000-49,999 sel/ μ L	Trombositopenia berat
	20	<25.000 sel/ μ L	Trombositopenia sangat berat
Total Pasien	439		

Tabel 3. Jumlah Pasien dengan Trombositopenia

	Jumlah	Persen
Normal	99	22,5%
Trombositopenia ringan	103	23,5%
Trombositopenia sedang	77	17,5%
Trombositopenia berat	65	14,8%
Trombositopenia ringan-sedang	75	17,1%
Trombositopenia sangat berat	20	4,6%
	439	100%

Penyakit malaria dapat diketahui dengan pemeriksaan diagnosis laboratorium. Diagnosis malaria secara umum dilakukan berdasarkan gejala klinis (*symptom*) dan berdasarkan pemeriksaan laboratorium (Hakim, 2011).

Tabel diatas memperlihatkan bahwa rerata jumlah trombosit pada penderita malaria *Plasmodium vivax*, mengalami penurunan dari jumlah trombosit normal. Rerata jumlah trombosit terendah yaitu hasil

penelitian Fitri, dkk. (2013) dengan rerata jumlah trombosit yaitu 48.000 sel/ μ L. Penelitian tersebut mengatakan bahwa pada malaria *Plasmodium vivax* dapat menyebabkan komplikasi berat seperti terjadinya anemia, trombositopenia, melena, gangguan ginjal akut, disfungsi hati, dan penyakit kuning.

Trombosit pada umumnya akan terjadi penurunan atau kehilangan pada kejadian infeksi

malaria yang terjadi akibat dari peningkatan destruksi yaitu agregasi trombosit, splenomegali, antibody-mediated, dan stress oksidatif, serta penurunan produksi pada susmsum tulang (Lacerda, *et al.*, 2011).

Mekanisme dari trombotopenia belum diketahui secara jelas, kemungkinan terjadinya penurunan trombosit dikatakan akibat lisis yang dimediasi imun, sekuestrasi pada limpa, dan proses dyspoitenic pada sumsum. Akibat dari malaria telah dijelaskan bahwa dapat menyebabkan kelainan pada struktur dan fungsi trombosit serta penurunan dapat terjadi karena parasit dapat menyerang trombosit itu sendiri namun hal ini terjadi pada kasus yang jarang (Gill, *et al.*, 2013).

Penelitian Isnaini, dkk. (2018) dengan pemeriksaan yang dilakukan secara mikroskopis untuk melihat positifitas malaria, memperoleh hasil dengan kadar hemoglobin dan jumlah trombosit yang rendah disebabkan adanya kehilangan eritrosit pada pematangan parasit dan pengenalan makrofag selama terjadinya infeksi.

Kejadian trombotopenia pada infeksi malaria sering dijumpai sekitar 24-94% kasus malaria (Lacerda, *et al.*, 2011). Penelitian ini dengan jumlah kasus penderita malaria *Plasmodium vivax* 439 pasien, dijumpai 99 (22,5%) pasien dengan jumlah trombosit normal dan 340 (77,5%) pasien mengalami trombotopenia.

WHO (2012) menyebutkan bahwa kasus malaria mendominasi pada tiga negara yaitu India dengan kisaran 24 juta kasus pada setiap tahunnya, kemudian Indonesia, dan Myanmar. Hasil diatas

memperlihatkan bahwa penelitian Gill, *et al.* (2013) di India tersebut mengatakan dari 92 pasien dengan infeksi malaria *Plasmodium vivax*, sejumlah 42 pasien dengan jumlah trombosit >150.000 sel/ μ L dan 50 pasien mengalami trombotopenia.

Kasus trombotopenia lebih besar terjadi pada penelitian Gupita, *et al.* (2019) di India yang memperlihatkan bahwa dari 116 pasien dengan malaria *Plasmodium vivax*, sebanyak 11 pasien dengan jumlah trombosit yang normal dan 105 pasien dengan trombotopenia bahkan terdapat 20 orang dengan jumlah trombosit <25.000 sel/ μ L.

Daerah lain yaitu penelitian Khan, *et al.* (2012) di Pakistan memperlihatkan bahwa 39 pasien malaria *Plasmodium vivax* mengalami trombotopenia. Penelitian Coelho, *et al.* (2013) di Brazil memperlihatkan bahwa dari 35 pasien malaria *Plasmodium vivax*, 13 pasien dengan trombosit normal, 18 pasien dengan trombotopenia ringan-sedang, dan 4 pasien dengan trombotopenia berat.

Penelitian di Indonesia dengan jumlah kasus 158 pasien, memperlihatkan bahwa 33 pasien dengan jumlah trombosit normal dan 125 pasien dengan trombotopenia.

Hasil diatas memperlihatkan bahwa 85 pasien mengalami trombotopenia berat-sangat berat dengan jumlah kasus paling banyak pada penelitian Gupita, *et al.* (2019) di India dengan 48 pasien dari total 115 pasien. Penelitian di Indonesia dengan jumlah kasus trombotopenia berat yaitu 12 pasien dari total 158 pasien. Sesuai dengan penelitian Rahimi, *et al.* (2014) yang mengatakan bahwa malaria berat

yang disebabkan oleh *Plasmodium vivax* terutama berasal dari India, Amerika Serikat, Indonesia, dan Pakistan.

Penelitian Gill, *et al.* (2013) mengatakan bahwa terlepas dari beratnya infeksi malaria, trombositopenia merupakan suatu gambaran umum dari malaria akut pada infeksi malaria *Plasmodium falciparum* dan *Plasmodium vivax*. Isnaini, dkk. (2018) mengatakan bahwa ketika jumlah trombosit tidak signifikan dari positifitas malaria yang dapat terjadi dikarenakan infeksi malaria baru menginfeksi sehingga sel darah merah tidak banyak mengalami kerusakan.

Leowattana, *et al.* (2010) mengatakan bahwa pada penderita malaria, kejadian trombositopenia dengan infeksi *Plasmodium vivax* umumnya bersifat asimtomatik dan pada malaria berat memiliki derajat trombositopenia lebih rendah, Natalia (2014) mengatakan hal tersebut terjadi akibat eritrosit yang berisi parasit malaria menginduksi terjadinya kelainan pada sistem hematologi. Infeksi malaria yang pada umumnya disertai dengan penurunan jumlah trombosit, namun beratnya penyakit dicerminkan dengan banyaknya jumlah parasit (Margono, 2015).

Hal ini sesuai dengan penelitian Isnaini, dkk. (2018) yang memperlihatkan pada infeksi *Plasmodium vivax* dengan positif 4 (+4) memiliki jumlah trombosit 127.000 sel/ μ L dan dengan positif 2 (+2) memiliki jumlah trombosit 235.000 sel/ μ L. Penelitian Fisca, *et al.* (2019) memperlihatkan bahwa 80 pasien malaria *Plasmodium vivax* dengan positif 3 (+3) sejumlah 25

pasien dengan jumlah trombosit normal dan 57 pasien dengan trombositopenia ringan.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian secara *Literature Review* dengan 10 literatur, dapat disimpulkan bahwa:

1. Total jumlah pasien penderita malaria *Plasmodium vivax* sebanyak 439 pasien, sebanyak 99 (22,5%) pasien dengan jumlah trombosit normal dan 340 (77,5%) pasien mengalami trombositopenia.
2. Jumlah trombositopenia ringan sebanyak 103 (23,5%) pasien, trombositopenia sedang 77 (17,5%) pasien, trombositopenia berat 65 (14,8%) pasien, trombositopenia ringan-sedang 75 (17,1%) pasien dan trombositopenia sangat berat 20 (4,6%) pasien.
3. Dilihat secara rata-rata jumlah trombosit, memperlihatkan pada pasien malaria *Plasmodium vivax* mengalami penurunan jumlah trombosit.

SARAN

Berdasarkan uraian diatas, bagi peneliti selanjutnya baik penelitian *literature review* maupun eksperimen perlu dilakukannya pengembangan sebagai penelitian lanjutan yaitu antara lain penelitian yang lebih detail terkait jumlah trombosit, mekanisme turunnya jumlah trombosit, faktor yang jelas terkait penyebab turunnya trombosit akibat infeksi parasit *Plasmodium vivax*, serta perlu dilakukannya penelitian dengan kejadian infeksi pada hari yang sama dari terpaparnya infeksi atau pengambilan sampel

dengan inkubasi infeksi pada hari yang sama pada penderita malaria *Plasmodium vivax* agar lebih mendalam terkait keilmuan yang berkaitan dengan jumlah trombosit pada malaria dengan *Plasmodium vivax*.

DAFTAR PUSTAKA

- Arif, M., Jelia, S., Meena, S. R., Jain, P., Ajmera, D., Jutav, V. S., & Agrawal, V. (2016). A Study of Thrombocytopenia in Malaria and its Prognostic Significance. *International Journal of Research in Medical Sciences*, 2373-2378.
- Baird, J. K. (2013). Evidence and Implications of Mortality Associated with Acute *Plasmodium vivax* Malaria. *Clinical Microbiology Reviews*, 26(1). 36-57. Doi: 10.1128/CMR.00074-12. PMC 3553673. PMID 23297258.
- Centers for Disease Control and Prevention. (2021). Malaria – About Malaria – FAQs, accessed 7 Oktober 2021, available at: <https://www.cdc.gov/malaria/about/faqs.html>
- Coelho, H., Lopes, S., Pimantel, J., Nogueira, P., Costa, F., Siqueira, A., Gisely C, Wuelton M, Adriana M, & Lacerda, M. (2013). Thrombocytopenia in *Plasmodium vivax* Malaria is Related to Platelets Phagocytosis. *Platelets Phagocytosis in Vivax Malaria*, 8(5), e63410.
- Fitri, L. E., Sardjono, T. W., Hermansyah, B., Candradikusuma, D., & Berens-Riha, N. (2013). Unusual Presentation of Vivax Malaria with Anaemia, Thrombocytopenia, Jaundice, Renal Disturbance, and Melena: A Report from Malang, a Nonendemic Area in Indonesia. *Hindawi Publishing Corporation Case Report in Infectious Diseases*, (2013)4, 686348.
- Fitriany, K., & Sabiq, A. (2018). Malaria. *Jurnal Averrous*, 4(2).
- Gill, M. K., Makkar, M., Bhat, S., Kaur, T., Jain, K., & Dhair G. (2013). Thrombocytopenia in Malaria and its Correlation with Different Types of Malaria. *Annals of Tropical Medicine and Public Health*, 6(2).
- Gupita, P., Guddattu, V., & Saravu, K. (2019). Characterization of Platelet Count and Platelet Indices And Their Potential Role to Predict Severity in Malaria. *Pathogens and Global Health*, 113(2), 86-93.
- Hakim, L. (2011). *Malaria: Epidemiologi dan Diagnosis*. Dalam Loka Litbang P2B2 Ciamis: Badan Litbangkes. Aspirator, 3(2), 107-116.
- Isnaini, H., Kristinawati, E., & Rohmi. (2018). Kadar Hemoglobin dan Jumlah Trombosit Terhadap terhadap Positivitas Malaria di Puskesmas Meninting dan Gunung Sari Lombok Barat. *Jurnal Analisis Medika Bio Sains*, ISSN: 2656-2456 (Online). ISSN: 2356-4075 (Print).

- Ivanna, Fitriangga, A., & Natalia, D. (2013). Hubungan antara Derajat Keparahan Malaria dengan Jumlah Trombosit pada Pasien Malaria di RSUD Bethesda Serukum Kabupaten Bengkayang Periode 2009-2012. *Jurnal Mahasiswa Fakultas Kedokteran Untan*. 3(1).
- Khan, S. J., Abbass, Y., & Marwat, M. A. (2012). Thrombocytopenia as an Indicator of Malaria in Adult Population. *Malaria Research and Treatment*. 2012(4), 405981.
- Lacerda, M., Mourao, M., Coelho, H., & Santos, J. (2011). Thrombocytopenia in Malaria. *Mem Inst Oswaldo Cruz*, 106(1), 52-63.
- Leowattana, W., Tangpukdee, N., Thar, S. K., Nakasiri, S., *et al.* (2010). Changes in Platelet Count in Uncomplicated and Severe Falciparum Malaria. *Southeast Asian J Trop Med Public Health*, 41(5), 35-41.
- Margono, S. (2015). Korelasi Antara Jumlah Trombosit dengan Kepadatan Parasit pada Anak dengan Infeksi Malaria. *Tesis*. Medan: Program Megister Kedokteran Klinik-Spesialis Ilmu Kesehatan Anak. Universitas Sumatera Utara.
- Natalia, D. (2014). Peranan Trombosit dalam Patogenesis Malaria. *Jurnal MKA FK Undip*, 37(3), 222-224.
- Permenkes RI (Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia). (2010). *Tentang Tata Laksana Malaria*. Jakarta: Kemenkes RI.
- Permenkes RI (Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia). (2013). Nomor 5 Tahun 2013. *Tentang Pedoman Tata Laksana Malaria*. (128).
- Sucipto, C. D. (2015). *Manual Lengkap Malaria*. Yogyakarta: Gosyen Publishing.
- WHO (World Health Organization). (2012). *Global Plan for Insecticide Resistance Management in Malaria Vectors*. World Health Organization press, p. 13.
- WHO (World Health Organization). (2020). *World Malaria Report 2020*. WHO Press.