Meta-analisis Kolerasi antara Jumlah Trombosit dengan Karakteristik Pasien dalam Patogenesis Malaria

Meta-analysis of Correlation between Platelet Count and Patient Characteristics in Malaria Pathogenesis

Wirdhatul Jannah, Windy Permata Sari, Windi Junianda*, Ria Anggriyani

Prodi Pendidikan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Padang, Indonesia

*Corresponding author: windijnd@gmail.com

ABSTRAK

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 sp.* diketahui juga memiliki pengaruh terhadap trombosit. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kolerasi antara Jumlah Trombosit dengan Karakteristik Pasien dalam Patogenesis Malaria. Metode yang digunakan adalah Ulasan literatur yang melakukan pemeriksaan trombosit pada penderita malaria akibat infeksi *Plasmodium sp.* Penelusuran literatur dengan menggunakan database pada *Google Scholar, PubMed, dan Science Direct*. Dengan menggunakan 21 sumber literatur, dan 4 dari 21 itu dijadikan sebagai sumber data. Hasil penelusuran dari pencarian referensi atau literatur didapatkan bahwa yang paling menderita malaria berada pada rentang usia 12 – 25 tahun dan 26 – 45 tahun dan pada jenis kelamin lebih banyak laki-laki yang menderita malaria dibandingkan dengan perempuan dan diketahui bahwa terdapat korelasi antara jumlah trombosit dengan penderita malaria.

Kata Kunci: Trombosit, Malaria, Plasmodium

ABSTRACT

Malaria is a disease caused by the bite of female Anopheles mosquitoes which contain Plasmodium. Plasmodium is a single-celled living creature and belongs to the group of protozoa which, if it enters the body, will live and reproduce in human blood cells. Malaria affects almost all blood components, one of which is platelets which can cause thrombocytopenia. Plasmodium sp. It is also known to have an effect on platelets. The aim of this research is the correlation between platelet count and patient characteristics in the pathogenesis of malaria. Method: Review of literature that examines platelets in malaria sufferers due to Plasmodium sp infection. Literature search using databases on Google Scholar, PubMed, and Science Direct. Using 21 literature sources, and 4 of the 21 were used as data sources. Results: Searching references or literature found that those who suffer most from malaria are in the age range 12 - 25 years and 26 - 45 years and in terms of gender more men suffer from malaria than women and it is known that there is a correlation between the number of platelets with malaria sufferers.

Keywords: Platelets, Malaria, Plasmodium

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).

Malaria merupakan salah satu masalah kesehatan global. Penyakit ini disebabkan oleh parasit *Plasmodium sp.* yang disebarkan oleh gigitan nyamuk betina yang terinfeksi. Meskipun malaria bisa menyebabkan kematian, namun dengan penanganan yang tepat penyakit ini bisa disembuhkan. Malaria dialami sekitar 229 juta orang di seluruh dunia pada tahun 2019. Saat itu, diperkirakan 409.000 orang meninggal karena malaria. Anak-anak di bawah usia lima tahun adalah golongan yang paling rentan terhadap malaria, hal ini ditunjukkan dengan 67 persen (274.000) kematian akibat malaria di seluruh dunia pada tahun 2019 terjadi pada balita. Wilayah Afrika merupakan penyumbang terbesar malaria dengan kasus dan kematian sekitar 94 persen pada tahun 2019. Total pengeluaran untuk pengendalian dan eliminasi malaria diperkirakan mencapai \$ 1 miliar (Berbudi, et al., 2021).

Plasmodium hidup dan berkembang biak di dalam sel darah manusia (Putra, 2011). Siklus hidup *Plasmodium* lebih kompleks, dengan perubahan hospes selain generasi seksual dan aseksual (Muti'ah, 2012). 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 *Plasmodium* yang banyak ditemukan di Indonesia adalah jenis *Plasmodium falciparum* dan *Plasmodium vivax*, sedangkan untuk *Plasmodium* yang lainnya terdapat di beberapa tempat (Permenkes, 2013).

Komplikasi malaria yang dapat ditimbulkan oleh *P. falciparum* cukup berat. Beberapa komplikasi yang muncul paska infeksi diantaranya malaria serebral, malaria algid, anemia berat, gagal ginjal, edema paru hingga *acute respiratory distress syndrome*. Komplikasi lainnya yaitu hipoglikemia, syok, *disseminated intravascular coagulation*, dan kelainan hati (Natalia, 2014).

Pasien yang mengalami malaria mengalami perubahan status hematologis. Beberapa perubahan status hematologis yang muncul seperti anemia (penurunan kadar hemoglobin), trombositopenia dan leukopenia. Pasien juga dapat mengalami leukositosis sebagai dampak proses hemolisis oleh parasit malaria (Afdhal, 2014). Setidaknya ada 2 hal yang dapat menyebabkan trombositopenia yaitu lisisnya kekebalan pada imun, terjadi penyerapan di limpa, dan proses dispoietik di sumsum tulang yang mengakibatkan produksi trombosit yang berkurang (Muladi, et al., 2014).

METODE PENELITIAN

Metode yang bertindak dalam penelitian ini adalah tinjauan literatur meta-analisis. Metode penelitian ini melibatkan mengidentifikasi, memverifikasi, mengevaluasi, dan menafsirkan semua penelitian sebelumnya. Peneliti menggunakan strategi ini untuk meninjau dan memilih jurnal secara sistematis yang mematuhi prosedur atau protokol yang ditetapkan di setiap proses. Pendekatan studi ini meliputi pencarian literatur, identifikasi judul, pemilihan abstrak, pemilihan teks lengkap, dan tinjauan singkat. Pada tahap penelitian selanjutnya akan digunakan artikel-artikel yang

relevan kemudian disediakan oleh Google Scholar tentang peranan trombosit dalam patogenesis malaria dalam 10 tahun terakhir. Sumber yang di jadikan sumber referensi ada 21 artikel dan 4 diantara digunakan sebagai data penelitian sekunder peneliti. Data yang diperoleh dianalisis dan diringkas secara kolektif, diikuti oleh ringkasan untuk debat kolaboratif. Selanjutnya dilakukan analisis dan sintesis jurnal sehingga didapatkan hasil sesuai topik bahasan yang merupakan jawaban dari permasalahan pada rumusan masalah.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian tentang Peranan Trombosit dalam Patogenesis Malaria Akibat Infeksi *Plasmodium sp* diteliti menggunakan meta-analisis dari 4 artikel yang terakreditasi, data yang diambil adalah usia pasien malaria, jenis kelamin penderita malaria, dan jumlah trombosit pada pasien (Tabel 1).

Hasil pengamatan melalui meta-analisis menunjukkan bahwa infeksi malaria dapat menyerang pada semua kelompok usia. Data menunjukkan bahwa kelompok usia 12-25 tahun dan 25-34 tahun memiliki prevalensi tertinggi penderita malaria. Tingginya prevalensi pada kelompok usia ini dapat diasumsikan bahwa keduanya merupakan kelompok usia produktif. Hal ini menyebabkan probabilitas kedua kelompok lebih tinggi untuk digigit oleh nyamuk yang membawa *Plasmodium sp*.

Hasil ini serupa ditemukan oleh Afdhal (2014) pada masyarakat Padang. Insidensi malaria ditemukan paling banyak pada kelompok usia 20-40 tahun mencapai 44.8%. Pada penelitian lain, insidensi malaria tinggi pada kelompok usia yang sama ditemukan pada kasus RS Dustira. Hal ini dikarenakan RS Dustira adalah rumah sakit militer dan pasien dominan merupakan orang dewasa produktif yang merupakan anggota militer dengan riwayat perjalanan tugas pada daerah endemis.

Sebaran kejadian malaria berdasarkan jenis kelamin menunjukkan bahwa insiden pada laki-laki lebih banyak dibandingkan perempuan. Hal ini diduga karena kelompok laki-laki memiliki kecenderungan lebih banyak bepergian ke daerah endemis dengan berbagai alasan, baik dengan alasan pekerjaan ataupun pelancong.

Kejadian malaria terjadi akibat infeksi sel darah merah oleh parasit protozoa dari genus *Plasmodium*. Parasit ini ditularkan ke tubuh manusia melalui gigitan nyamuk *Anopheles betina* yang telah terinfeksi. Ada lima spesies *Plasmodium* yang menyebabkan malaria diantaranya *P. falciparum*, *P. vivax*, *P. malariae*, *P. ovale*, dan *P. Knowlesi*. Risiko malaria *P. vivax* hampir universal, yaitu anemia dan trombositopeni yang dapat berakibat buruk pada pasien. (Aryani 2023).

Penelitian Yunita, et al. (2019) menemukan adanya 3 *Plasmodium* yang mempengaruhi jumlah trombosit saat terjadi infeksi yaitu *P. falciparum*, *P. vivax* dan *Plasmodium mix*. Rerata jumlah trombosit akibat infeksi *Plasmodium* ini bervariasi; 86.250 sel/ μ l darah (*P. falciparum*), 73.000 sel/ μ l darah (*P. vivax*), dan 88.700 sel/ μ l darah (*Plasmodium mix*). Hasil ini diperoleh dari 32 sampel darah pasien malaria dengan 12 sampel positif yaitu 4 pasien terinfeksi *P. falciparum* dengan rerata jumlah trombosit 86.250 sel/ μ l darah, 2 pasien terinfeksi *Plasmodium vivax* dengan rerata jumlah trombosit 73.000 sel/ μ l darah, dan 6 pasien terinfeksi *Plasmodium mix* dengan rerata jumlah trombosit 88.700 sel/ μ l darah, dari rerata jumlah trombosit didapatkan interpretasi hasil yang rendah karena nilai normal trombosit 150.000 sampai 300.000 sel/ μ l darah.

Tabel 1 Karakteristik sampel penelitian

Kode	Karakteristik Pasien Malaria	Jumlah Orang yang Teridentifikasi Penyakit	Presentase Orang yang Teridentifikasi Penyakit	Sumber Data
A1	Usia Pasien Malaria			Ratunanda, S, Eddy, H, & Eka, U.R. (2021). Korelasi Anantara Jumlah Trombosit, Jenis Plasmodium sp, dan Derajat Malaria Pada Pasien Maralia. Korelasi Antara Jumlah Trombosit. <i>Jurnal Kedokteran dan Kesehatan</i> , 4 (3): 267-279.
	12 – 25 Tahun	21 Orang	35, 6 %	
	26 – 45 Tahun	37 Orang	62, 7 %	
	46 – 65 Tahun	1 Orang	1,7 %	
	>65 Tahun	0 Orang	0 %	
	Jumlah			
	Jenis Kelamin			
	Laki-laki	57 Orang	96, 6 %	
	Perempuan	2 Orang	3,4 %	
	Jumlah Trombosit (mm/m³)			
>150.000 mm/m ³	13 Orang	22 %		
100.000 – 150.000 mm/m ³	23 Orang	39 %		
50.000 – 100.000 mm/m ³	19 Orang	32,2 %		
> 50.000 mm/m ³	4 Orang	6,8%		
A2	Usia Pasien Malaria			Lidya, P & Indra T, S. (2022). Hubungan Tingkat Parasitemia Plasmodium Falsiparum dengan Jumlah Trombosit di Puskesmas Wamena Kota Provinsi Papua. <i>Jurnal Ilmu Kesehatan</i> , Vol 11(1):31-38
	0-5 tahun	4 Orang	4.3 %	
	6-11 tahun	5 Orang	5.4 %	
	12-25 tahun	28 Orang	30.4 %	
	26-45 tahun	43 Orang	46.7 %	
	46-65 tahun	12 Orang	13.0 %	
	Jenis Kelamin			
	Laki-laki	46 Orang	50.0 %	
	Perempuan	46 Orang	50.0 %	
	Jumlah Trombosit (mm/m³)			
<150.000 mm/m ³	37 Orang	40,2 %		
150.000- 450.000 mm/m ³	39 Orang	42,4 %		
>450.000 mm/m ³	16 Orang	17,4 %		
A3	Usia Pasien Malaria			Ayu, R. A. S & Allan , W. P. (2020). Korelasi Antara Kepadatan Parasit Dengan Status Hematologi Pada Penderita Malaria Di Wilayah Kerja Puskesmas Hanura Kabupaten Pesawaran. <i>JK Unila, VOL 4 (2): 117-121</i>
	0-5 tahun	3 Orang	7,9%	
	6-11 tahun	3 Orang	7,9%	
	12-25 tahun	15 Orang	39,5%	
	26-45 tahun	12 Orang	31,6%	
	>45 tahun	5 Orang	13, 2%	
	Jenis Kelamin			
Laki-Laki	21 Orang	55,3 %		
Perempuan	17 Orang	44,7 %		
A4	Usia Pasien Malaria			Gebreweld, A et al. (2021). Thrombocytopenia as a Diagnostic Marker for Malaria in Patients with Acute Febrile Illness. <i>Journal of topical medicine</i> .
	≤14 Tahun	60 Orang	14.2 %	
	15–24 Tahun	143 Orang	33.80 %	
	25–34 Tahun	119 Orang	17,0 %	
	35–44 Tahun	72 Orang	6,9 %	
≥45 Tahun	29 Orang			

Jenis Kelamin		
Laki-laki	191 Orang	45,2 %
Perempuan	293 Orang	54,8 %
Jumlah Trombosit (mm/m³)		
>150.000 mm/m ³	9 Orang	2,1 %
100.000 – 150.000 mm/m ³	43 Orang	10,2 %
50.000 – 100.000 mm/m ³	54 Orang	12,8 %
> 50.000 mm/m ³	317 Orang	74,9 %

Hasil penelitian dari kode A1 menjelaskan karakteristik pasien malaria tertinggi terdapat pada usia 26-45 tahun dengan jumlah orang 37 orang dengan presentase 62,7%. Pada jenis kelamin laki-laki lebih banyak terkena dengan jumlah 57 orang dengan presentase 96,6%. Dan berdasarkan jumlah trombosit nya paling terbanyak yaitu pada jumlah trombosit 100.000 – 150.000 mm/m³ dengan sebanyak 23 orang dengan presentase 39%. Hal ini menunjukkan bahwa jumlah trombosit kurang dari 150.000 per mikroliter darah, dapat dikatakan jumlah trombosit terlalu rendah dan penanda infeksi Plasmodium. Dalam penelitian (avichena dan anggriyani 2023) menyebutkan bahwa Jumlah normal trombosit dalam darah adalah 150.000 hingga 450.000 sel/ μ l. Trombositopenia adalah penurunan jumlah trombosit di bawah 150.000 sel/ μ l. Infeksi malaria menyebabkan kerusakan struktur dan fungsi trombosit. Penurunan jumlah trombosit pada malaria dikaitkan dengan beberapa penyebab, termasuk lisis yang dimediasi kekebalan, sekuestrasi limpa, disfungsi sumsum tulang, dan fagositosis oleh makrofag.

Hasil penelitian dari kode A2 menunjukkan bahwa penyakit malaria tropis terbanyak terdapat pada usia rentang 26-45 tahun sebanyak 43 (46,7%), dan berdasarkan jenis kelamin tidak terdapat perbedaan dimana jumlah laki-laki sebanyak 46 responden (50,0%) dan perempuan sebanyak 46 responden (50,0%). Hasil uji sebaran data menunjukkan bahwa sebaran data tidak normal, sehingga uji statistik yang digunakan adalah Uji Korelasi Spearman. Hasil uji Korelasi Spearman diperoleh ap nilai 0,005 ($p < 0,05$) yang berarti

terdapat hubungan antara tingkat Parasitemia Plasmodium falciparum dan jumlah trombosit. Korelasinya nilai koefisien sebesar -0,293. Jadi, bisa kita ketahui bahwa adanya korelasi antara tingkat parasitemia falciparum dan jumlah trombosit di Puskesmas Wamena, Provinsi Papua.

Hasil penelitian dari kode A3 menunjukkan 38 subjek penelitian mendapatkan rata-rata angka kepadatan parasit pada subjek penderita malaria adalah 4.088 phim/pl. rerata hemoglobin 13 g/ dl., rerata hematokrit 40%, rerata leukosit 6,111 sel/ μ l. dan rata-rata trombosit 88,434 sel/ μ l, dari uji Korelasi Pearson menunjukkan adanya korelasi yang bermakian antium Kepadatan para dengan hemoglobin, hematokrit dan jumlah hitung trombosit ($p < 0,05$) namun tidak ditemukan korelasi yang berarti antara kepadatan parasit dengan jumlah leukosit ($p > 0,05$).

Berdasarkan hasil penelitian dari kode A4 menyebutkan bahwa rata-rata jumlah trombosit berkurang secara signifikan pada pasien terinfeksi malaria dibandingkan pasien nonmalaria. Trombositopenia terjadi pada 79,5% pasien yang terinfeksi malaria. Penelitian ini menyiratkan bahwa trombositopenia mungkin merupakan penanda infeksi Plasmodium.

Malaria akibat Plasmodium sp dapat mempengaruhi penurunan jumlah trombosit. Hal ini sesuai dengan penelitian (meita dkk, 2021) menjelaskan bahwa dilihat dari rata-rata jumlah trombosit menunjukkan terjadinya trombositopenia pada penderita malaria Plasmodium vivax. Meskipun demikian, terdapat beberapa hasil pemeriksaan yang menunjukkan hasil trombosit normal. Dari 439

pasien malaria *Plasmodium vivax*, ditemukan 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. Kejadian malaria akibat *Plasmodium vivax*, dapat mempengaruhi penurunan jumlah trombosit. Pasalnya trombosit dan produk aktivitasnya juga terlibat dalam proses patologis dari malaria.

Penelitian Himawan, et al. (2022) menemukan bahwa prevalensi kejadian malaria akibat infeksi *P. vivax* dapat mempengaruhi penurunan jumlah trombosit. Hal ini berkaitan dengan peran trombosit dan produknya aktivitasnya yang terlibat dalam proses patologis malaria. Penurunan jumlah trombosit ini ditemukan pada pengamatan rerata jumlah trombosit pasien malaria. Natalya (2015), menyebutkan bahwa penurunan jumlah trombosit berkaitan dengan berbagai penyebab diantaranya lisis dimediasi imun, sekuestrasi pada limpa, gangguan pada sumsum tulang dan fagositosis oleh makrofag. Adanya kelainan pada struktur dan fungsi trombosit dapat terjadi akibat infeksi malaria. Kejadian trombositopenia dapat dijadikan petunjuk penting malaria akut.

Berdasarkan penelitian (Zulfian & Rizaldy, 2017) diketahui distribusi frekuensi usia yang menderita malaria tropika paling banyak pada rentang 20 – 40 tahun sebanyak 25 pasien (61%), kemudian untuk malaria tertiana juga paling banyak pada rentang usia 20-40 tahun sebanyak 28 pasien (68,3). Distribusi frekuensi jenis kelamin yang menderita malaria tropika paling banyak berjenis kelamin laki – laki sebanyak 29 pasien (70,7%), kemudian untuk malaria tertiana juga paling banyak berjenis kelamin laki – laki sebanyak 28 pasien (68,3%). Distribusi frekuensi jenis spesies *Plasmodium* penyebab malaria pada penelitian ini adalah *P. falciparum* sebanyak 41 pasien (50%) dan *P. vivax* sebanyak 41 pasien (50%).

Distribusi nilai mean trombosit penderita malaria tropika adalah 83.414,63 Platelet/mm³ malaria tertiana sebanyak 85.200 Platelet/mm³. Dan Terdapat korelasi yang bermakna antara indek parasit malaria dengan jumlah trombosit dengan nilai $p = 0,00$ yang berarti terdapat hubungan indek parasit malaria dengan jumlah trombosit pada penderita di RSUD dr. A. Dadi Tjokrodipo Bandar Lampung tahun 2016-2017.

Penelitian Ningtyas (2021) menjelaskan bahwa pada penelitian nya diperoleh rata-rata jumlah trombosit pada penderita malaria pada tahun 2017 yaitu 82.533 sel/mm³, rata-rata jumlah trombosit pada penderita malaria tahun 2019 yaitu 105.000 sel/mm³, dan rata-rata jumlah trombosit pada tahun 2020 yaitu 100.400 sel/mm³. Dengan demikian didapatkan rata-rata jumlah trombosit pada penderita malaria selama 3 tahun yaitu 85.888 sel/mm³. Jumlah ini di bawah normal, hasil penelitian ini menunjukkan bahwa pada pasien yang terinfeksi malaria dapat menyebabkan penurunan jumlah trombosit. Penelitian ini juga menjelaskan bahwa penderita malaria berdasarkan jenis kelamin yang menempati urutan terbanyak selama 3 tahun adalah laki laki sebanyak 78 (72,9%) sedangkan berdasarkan usia terbanyak adalah kelompok remaja yaitu usia 15-24 tahun sebanyak 29 (27,1%) dan diikuti dengan posisi kedua adalah kelompok dewasa usia 25-34 tahun sebanyak 26 (24,3%) penderita malaria.

Dalam penelitian Sinaga, et al. (2023) menjelaskan Pada malaria, IgG yang berhubungan dengan trombosit (PAIgG) mengikat secara langsung antigen malaria dalam trombosit lisis. PAIgG bisa mengaktifasi trombosit sertamengakibatkan pembuangan trombosit oleh sistem retikuloendotelial (RE) terutama pada limpa. Limpa mempunyai peranan penting dalam respon imun terhadap parasit malaria. Produksi sel-sel makrofag dan limposit yang bertugas menghancurkan parasit akan semakin tinggi dan menyebabkan pembesaran limpa. Limpa akan teraba tiga hari sesudah serangan infeksi akut. Selama infeksi akut terjadi sekuestrasi trombosit di dalam

limpa dan menjadi tempat destruksi,serta penyimpanan trombosit sebelum dikeluarkan ke dalam peredaran darah.

Kenaikan tingkat parasitemia berkorelasi dengan penurunan jumlah trombosit (trombositopenia) Secara tidak langsung peningkatan status parasitemia juga akan menaikkan fenomena trombositopenia. Hal ini selaras dengan penelitian Hasugian, et al., (2018) yang menyatakan bahwa jumlah trombosit semakin berkurang pada seseorang yang memiliki jumlah parasit yang banyak. George (2011) juga menyebutkan bahwa penurunan jumlah trombosit berbanding lurus dengan peningkatan jumlah parasit.

Trombositopenia merupakan kejadian klinis yang ditandai dengan penurunan jumlah trombosit dalam sistem peredaran darah. Penurunan ini dapat terjadi akibat degradasi trombosit atau defisiensi produksi trombosit. Penurunan jumlah trombosit merupakan fenomena yang umum pada seseorang yang terinfeksi plasmodium, baik dari spesies *falsiparum* maupun *vivax* (Arif et al.,2016). Kondisi ini dapat dijadikan penanda atau marker pada kasus infeksi malaria (Khan et al., 2012).

Beberapa mekanisme terkait trombositopenia yaitu, faktor imunitas, stress oksidatif, kelainan pada struktur trombosit yang diinvasi oleh plasmodium, apoptosis trombosit, perubahan fungsi limfa (Arif, et. al., 2016; Natalia, 2015). Stress oksidatif memberikan pengaruh nyata pada kondisi trombositopenia. Stress oksidatif terjadi sebagai bentuk respon sel saat adanya infeksi plasmodium. Membran sel trombosit merupakan sel yang sangat rentan terhadap adanya radikal bebas, yang seringkali menyebabkan kerusakan secara struktural dan fungsional trombosit (Mackintosh; Araujo dalam Lidya 2022).

SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

1. Jumlah pasien terbanyak yang menderita malaria berada pada rentang usia 12-25 tahun dan 25-34 tahun dan pada jenis

kelamin laki-laki merupakan penderita malaria terbanyak.

2. Ada kolerasi antara tingkat tingkat parasitemia *Plasmodium* sp. dengan jumlah trombosit dari beberapa data yang telah dikumpulkan dari artikel kode AI, A2, 13, dan A4.

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* sp., serta perlu dilakukannya penelitian dengan kejadian infeksi pada hari yang sama dari terpaparnya infeksi atau pengambilan sampel.

DAFTAR PUSTAKA

- Afdhal, M.J., Nurhayati, & Julizar. (2014). Membandingkan Status Hematologis Pasien Malaria *Falsiparum* dengan *Vivax* di RSUP M. Djamil Januari 2011 – Maret 2013. *Jurnal Kesehatan Andalas* : 419-415.
- Arif, M., Jelia, S., Meena, S., Meena, S., Jain, P., Ajmera, D., Jatav, V., & Agarwal, V. (2016). A Study of Thrombocytopenia In Malaria and Its Prognostic Significance. *Int J Res Med Sci*, 4(6), 2373-2378.
- Aryani, D. (2023). Review jurnal: epidemiologi dan patogenesis *Plasmodium vivax*. *Binawan Student Journal*, 5(2), 44-47.
- Avichena, A., & Anggriyani, R. (2023). The pengaruh infeksi *Plasmodium* sp. terhadap trombosit manusia: tinjauan literatur. *EKOTONIA: Jurnal Penelitian Biologi, Botani, Zoologi dan Mikrobiologi*, 8(1), 30-37.
- Ayu, R. A. S & Allan , W. P. (2020). Korelasi antara kepadatan parasit dengan status hematologi pada penderita malaria di wilayah kerja Puskesmas Hanura

- Kabupaten Pesawaran. *JK Unila*, 4(2), 117-121
- Gebreweld, A., Erkihun, Y., Feleke, D.G., Hailu, G., Fiseha, T. (2021). Thrombocytopenia as a Diagnostic Marker for Malaria in Patients with Acute Febrile Illness. *Journal of topical medicine*, 2021, 5585272
- George, I.O. Ewelikw-Ezaeni, C.S. (2011). Haematological Changes in Children With Malaria Infection in Nigeria. *Journal of Medicine and Medical Science*, 2(4), 768- 771.
- Hasugian, A.R., Wibowo, H., & Tjitra, E. (2018). Hubungan trombositopenia, parasitemia serta mediator pro dan anti inflamasi pada infeksi malaria, Timika 2010. *Media Penelitian dan Pengembangan Kesehatan*, 28(3), 183-190.
- Himawan, R. (2022). *Literature review: Kadar hemoglobin pada penderita malaria dengan plasmodium falciparum*. [skripsi]. Yogyakarta: Universitas Aisyiyah Yogyakarta.
- Lidya, P & Indra T,S. (2022). Hubungan tingkat parasitemia plasmodium falsiparum dengan jumlah trombosit di Puskesmas Wamena Kota Provinsi Papua. *Jurnal Ilmu Kesehatan*, 11(1), 31-38
- Meita, E. R. (2021). *Literature review: gambaran jumlah trombosit pada penderita malariA Plasmodium vivax*. [skripsi]. Yogyakarta: Universitas Aisyiyah Yogyakarta.
- Muladi, YT., Siagian, RD., & Isnuwardana, R.. (2014). Gambaran Jumlah Trombosit Pada Pasien Malaria Rawat Inap Di RSUD Abdul Wahab Sjahranie Samarinda Tahun 2010-2012. 2014, 9-1.
- Muti'ah, R. (2012). Penyakit malaria dan mekanisme kerja obat-obat antimalaria. *ALCHEMY: Journal of Chemistry*, 2(1), 80-91.
- Natalya, D. (2015). Peranan trombosit dalam patogenesis malaria. *Majalah Kedokteran Andalas*, 37 (3), 219-225.
- Ningtyas, H.W. (2021). Gambaran kadar hemoglobin dan jumlah trombosit pada penderita malaria di Puskesmas kota Karang Bandar Lampung. [Karya Tulis ilmiah]. Tanjungkarang: Poltekkes Tanjungkarang.
- [Permenkes RI] Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia. (2013). Nomor 5 Tahun 2013. Tentang Pedoman Tata Laksana Malaria. 2013, 128
- Putra, T.R.I. (2011). Malaria dan permasalahannya. *Jurnal Kedokteran Syiah Kuala*, 11(S1),103–14.
- Ratunanda, S, Eddy, H, & Eka, U.R. (2021). Korelasi antara jumlah trombosit, jenis *Plasmodium sp*, dan derajat malaria pada pasien maralia. korelasi antara jumlah trombosit. *Jurnal Kedokteran dan Kesehatan*, 4 (3), 267-279.
- Sinaga, H., Rampa, E., Romadhonni, T., Taroreh, J.E., & Pare, Y. (2023). Kadar hemoglobin, leukosit dan trombosit Penderita Malaria Tropika+ 3 dan +4 di RSUD Kwaingga Kabupaten Keerom Papua. *Jurnal Wiyata: Penelitian Sains dan Kesehatan*, 10(1), 1-8.
- Sucipto, C.D. (2015). *Manual Lengkap Malaria*. Yogyakarta: Gosyen Publishing.
- [WHO] World Health Organization. (2020). *World Malaria Report 2020*. WHO Press
- Yunita, N.N., Tatontos, E.Y., & Urip, U. (2019). Analisis jenis plasmodium penyebab malaria terhadap hitung jumlah trombosit. *Jurnal Analis Medika Biosains (JAMBS)*, 6(1), 58-65.
- Zulfian, Z., & Rizaldy, E. (2017). Hubungan indek parasit malaria dengan jumlah trombosit pada penderita di Rsud Dr. A. Dadi Tjokrodipo Bandar Lampung Tahun 2016-2017. *Jurnal Ilmu Kedokteran dan Kesehatan*, 4(4), 285-289.