

Analisis Faktor Risiko Malaria di Asia Tenggara

Analysis of Malaria Risk Factors in Southeast Asia

Devi Ayu Rokhayati*, Raniand Cucuomi Putri, Nabila Alleyda Said, Dwi Sarwani Sri Rejeki
Jurusan Kesehatan Masyarakat, Fakultas Ilmu-Ilmu Kesehatan, Universitas Jenderal Soedirman
Jalan Dr. Soeparno Kampus Karangwangkal, Purwokerto Utara, Banyumas, Jawa Tengah, Indonesia
*E_mail: deviyayu248@gmail.com

Received date: 18-06-2021, Revised date: 08-06-2022, Accepted date: 13-07-2022

ABSTRAK

Malaria merupakan penyakit yang disebabkan oleh parasit dari Genus *Plasmodium* dan ditularkan melalui gigitan nyamuk *Anopheles* betina. Kasus malaria dilaporkan di semua negara tropis termasuk Asia Tenggara. Kejadian malaria dipicu oleh beberapa faktor yang hadir akibat perilaku manusia maupun lingkungan tempat tinggal. Tujuan dari penelitian untuk menganalisis terkait faktor risiko kejadian malaria di Asia Tenggara dan menganalisis faktor risiko mana yang paling berpengaruh terhadap kejadian malaria. Penelitian ini merupakan studi *literatur review* dengan model *narrative review* dari jurnal berbahasa Inggris dan Indonesia mulai tahun 2017-2021. Jurnal didapatkan melalui database penyedia jurnal kesehatan *Pubmed*, *Google Scholar*, *ScienceDirect*, *Researchgate*, dan *Academic.edu*. Faktor risiko malaria di Asia Tenggara dipengaruhi oleh faktor perilaku dan lingkungan. Faktor perilaku meliputi tidak menggunakan kelambu, beraktivitas pada malam hari, jenis kelamin laki-laki, dan pekerjaan berisiko. Faktor lingkungan meliputi daerah pedesaan, kondisi perumahan banyak akses terbuka, rumah dekat kandang ternak, dan jarak rumah dekat dengan tempat perkembangbiakan nyamuk. Perubahan perilaku manusia untuk menghindari kontak dengan nyamuk dan penataan lingkungan sangat diperlukan untuk mengurangi angka kejadian malaria.

Kata kunci: faktor risiko, malaria, Asia Tenggara, *literature review*

ABSTRACT

Malaria is a disease caused by the parasites of the genus Plasmodium, which are transmitted by the bite of the female Anopheles mosquito. All tropical countries, including Southeast Asia, reported malaria cases. Several factors related to human behavior and the environment in which people live cause the incidence of malaria. The objective of this study was to analyze the risk factors for malaria in Southeast Asia and determine which risk variables had the greatest impact on the prevalence of malaria. This study is a review of the literature with a narrative review model using English and Indonesian journals from 2017 to 2021. The journals were obtained through the health journal provider databases Pubmed, Google Scholar, ScienceDirect, Researchgate, and Academic.edu. Malaria risk factors in Southeast Asia are influenced by behavioral and environmental factors. Behavioral factors include not use of mosquito nets, being active at night, male gender, and risky work. Environmental factors include rural areas, open-access dwellings, housing near cattle pens, and proximity to mosquito breeding sites. Changes in human behavior to avoid mosquito contact and environmental control are required to reduce the incidence of malaria.

Keywords: risk factors, malaria, Southeast Asia, *literature review*

PENDAHULUAN

Malaria merupakan penyakit yg diakibatkan oleh parasit dari genus *Plasmodium* yang menular melalui gigitan nyamuk *Anopheles* betina. Penyakit ini menyerang organ seperti otak, hati dan ginjal sehingga mengakibatkan parasit tumbuh dan berkembangbiak di dalamnya. Saat parasit tumbuh dan menjadi dewasa, parasit dapat

menembus organ tersebut dan merusak sel darah merah. Kerusakan tersebut pada sel darah merah dapat menimbulkan gejala anemia, demam dan pembesaran limpa pada penderita.¹

Malaria menjadi salah satu penyakit menular yang masih sering ditemukan di berbagai negara di belahan dunia. Pada tahun

2018 diperkirakan 228 juta kasus yang terkontaminasi dengan angka kematian sebesar 405.000 jiwa akibat dari malaria secara global, dimana anak dengan usia dibawah 5 tahun menjadi kelompok yang paling rentan dengan menyumbang sebesar 67% kematian di dunia. Kasus malaria terbanyak ditemukan di wilayah Afrika (93%), diikuti oleh wilayah Asia Tenggara (3,4%), dan wilayah Mediterania Timur (2,1%).² Hampir semua negara di Asia Tenggara melaporkan adanya laporan kasus malaria, pada tahun 2018 *World Health Organization* (WHO) memperkirakan 8 juta kasus dan 11.600 kematian yang diakibatkan oleh malaria di wilayah Asia Tenggara.³ Seseorang yang sebelumnya pernah terinfeksi malaria akan sulit dilakukan diagnosis, karena tubuh penderita sudah menyesuaikan dengan penyakit sehingga sulit untuk mengetahui gejala klinisnya.⁴

Faktor risiko perilaku dan lingkungan sangat berperan penting terhadap prevalensi penyakit malaria. Faktor risiko terkait perilaku meliputi: tidur tidak menggunakan kelambu, keluar pada malam hari, status pekerjaan yang rendah, serta tingkat pendapatan yang buruk.⁵ Selain itu, faktor perilaku lainnya berupa kebiasaan tidur di area terbuka atau luar rumah, serta jumlah kunjungan ke daerah penelitian.⁶ Faktor risiko terkait tempat tinggal atau lingkungan dipengaruhi oleh kelembaban, intensitas curah hujan, kondisi satwa maupun tumbuhan, suhu, dan adanya penebangan hutan. Karena rata-rata negara di Asia Tenggara adalah daerah tropis, sehingga faktor-faktor di atas dapat mendukung meningkatnya prevalensi kejadian malaria.^{7,8}

Akibat masih tingginya prevalensi malaria di negara Asia Tenggara yang dipengaruhi oleh beberapa faktor risiko tersebut, maka perlu diteliti dan diamati lebih lanjut terkait apa saja faktor risiko yang berperan terhadap kejadian malaria, baik faktor risiko akibat perilaku tiap individu maupun lingkungan tempat tinggal. Penelitian *literature review* ini dapat digunakan sebagai bahan pembelajaran dan tambahan informasi untuk pertimbangan pembuatan usulan kebijakan serta upaya

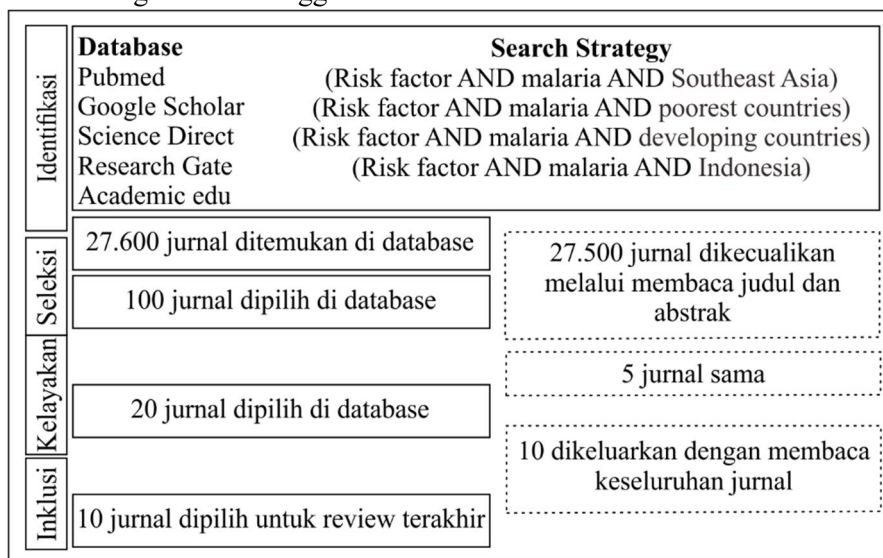
preventif untuk menurunkan angka kejadian kasus malaria di negara Asia Tenggara.

METODE

Penelitian *literature review* ini menggunakan *narrative review*, yaitu melakukan identifikasi apa yang sudah ditulis peneliti terhadap suatu subjek atau topik yang dilakukan secara selektif, sehingga dapat menghasilkan laporan komprehensif tentang posisi terkini dari ilmu pengetahuan yang berkaitan dengan topik tertentu.

1. Pertanyaan panduan: Faktor risiko apa saja yang mempengaruhi penyakit malaria di negara Asia Tenggara? Dengan kata kunci penelusuran yaitu *risk factors, malaria, poorest countries, developing countries, southeast Asia*, dan Indonesia.
2. Kriteria inklusi: jurnal yang memiliki judul dan isi yang relevan dengan tujuan, berbahasa Inggris maupun Indonesia dan *fulltext*, jurnal penelitian yang dipublikasi antara 2017-2021. Kriteria eksklusi: jurnal yang tidak memiliki struktur lengkap, review artikel, jurnal yang tidak membahas faktor risiko malaria.
3. Proses pengumpulan jurnal dilakukan menggunakan beberapa *search engine* untuk mencari jurnal terkait faktor risiko malaria. Jurnal yang digunakan dalam *literature review* ini didapatkan melalui database penyedia jurnal kesehatan *Pubmed, Google Scholar, ScienceDirect, ResearchGate*, dan *academic.edu*. Pemilihan jurnal menetapkan filter batasan tahun yaitu dari tahun 2017 sampai tahun 2021. Dari kata kunci yang dituliskan pada database tersebut diperoleh 27.600 jurnal yang ditemukan, kemudian mengeliminasi judul dan abstrak dengan topik yang akan dibahas. Tersisa 100 jurnal kemudian dibaca secara keseluruhan sehingga didapatkan 10 jurnal yang terpilih yang sesuai dengan topik yang diambil.
4. Masing-masing dari 10 jurnal penelitian yang dipilih, dibaca dengan cermat dari abstrak, tujuan, data analisis dari pertanyaan awal penelitian untuk

memperoleh informasi tentang faktor risiko malaria di Negara Asia Tenggara.



Gambar 1. Proses *Literature Review*

PEMBAHASAN

Malaria merupakan penyakit menular yang masih menjadi permasalahan kesehatan masyarakat di berbagai negara, dimana hal ini akan berpengaruh terhadap turunnya kualitas sumber daya manusia yang dampaknya dapat pula dirasakan secara sosial dan ekonomi.⁹ Malaria dapat terjadi dikarenakan gigitan nyamuk *Anopheles betina* dengan spesies *Plasmodium falciparum*, *P. vivax*, *P. ovale*, dan *P. malariae*. Dimana penyakit ini dimungkinkan dapat menyerang semua umur mulai dari bayi, balita, anak, ibu hamil, orang dewasa dan lansia.⁴

Oleh karena itu, perlu adanya upaya pencegahan dengan melakukan pengendalian vektor seperti mengadakan fogging sebulan sekali di setiap rumah, penggunaan kelambu saat tidur, melakukan diagnosis secara cepat dan akurat serta penggunaan obat anti-malaria yang efektif seperti lotion anti nyamuk.¹⁰ Kejadian malaria dapat dipengaruhi oleh faktor individu dan lingkungan. Faktor individu meliputi penggunaan kelambu dan kebiasaan beraktivitas luar ruangan saat malam hari, sedangkan faktor lingkungan meliputi kelembaban, intensitas curah hujan, kondisi satwa maupun tumbuhan, suhu dan adanya penebangan hutan.¹¹ Berdasarkan hasil

literature review yang dilakukan pada beberapa negara di Asia Tenggara bahwa kejadian malaria erat kaitannya dengan faktor individu dan kelompok.

Dari 10 jurnal yang dipilih untuk *literature review* ini, semua menggunakan studi kuantitatif. Pemilihan tempat studi dilakukan di negara Asia Tenggara yaitu Indonesia, Malaysia, Thailand, Myanmar, Kamboja, Vietnam, Laos, Brunei Darussalam, dan Filipina. Kemudian masing-masing jurnal yang telah dipilih dibaca dengan cermat mulai dari abstrak, tujuan, metode analisis data untuk memperoleh informasi tentang faktor risiko malaria di negara Asia Tenggara, dan disesuaikan dengan kriteria inklusi dan eksklusi yang telah ditetapkan. Diketahui bahwa faktor risiko penyebab malaria di negara Asia Tenggara dipengaruhi oleh faktor perilaku dan faktor lingkungan. Alasan pemisahan faktor risiko menjadi perilaku dan lingkungan berdasarkan hasil jurnal yang diseleksi lebih banyak mengarah pada faktor perilaku serta lingkungan. Selain itu hal ini didasarkan pada teori Hendrik L. Blum yang menyatakan bahwa status kesehatan dipengaruhi empat faktor yaitu faktor lingkungan, perilaku, pelayanan kesehatan, dan keturunan. Namun teori ini menjelaskan

bahwa faktor lingkungan dan perilaku merupakan faktor yang memiliki peran yang lebih besar.¹²

Faktor Individu atau Perilaku

a. Penggunaan Kelambu

Faktor pada diri individu atau perilaku pada masyarakat memiliki peranan penting dalam peningkatan angka kejadian malaria. Seperti pada tinjauan penelitian Rangkuti, dkk menyatakan bahwa faktor kejadian malaria memiliki hubungan yang signifikan dengan tidak menggunakan kelambu pada malam hari dengan alasan bahwa merasa gerah, tidak memiliki kelambu serta penggunaan kelambu hanya digunakan oleh sebagian anggota keluarga.¹³ Penelitian ini sejalan dengan penelitian Sulistyati, dkk yang menyatakan bahwa prevalensi kejadian malaria yang paling berpengaruh adalah tidur dengan tidak menggunakan kelambu apalagi jika ventilasi pada rumah tidak dipasang kawat kasa sehingga memudahkan nyamuk untuk masuk ke dalam kamar dan menggigit manusia.¹⁴ Padahal menggunakan kelambu pada malam hari dapat melindungi diri dari gigitan nyamuk, penggunaan kelambu memiliki kemungkinan lebih rendah (4,6 kali) terkena malaria dibanding yang tidak menggunakan kelambu.¹⁵

b. Aktivitas Malam Hari

Studi lainnya juga menyatakan bahwa risiko tinggi terjadinya malaria erat kaitannya dengan beraktivitas pada malam hari yang di temukan bahwa aktivitas malam hari ini dapat berupa menonton TV, minum-minuman, hingga kegiatan memancing di sungai atau danau.^{16,17} Kegiatan malam hari lainnya yang berisiko meningkatkan kejadian malaria adalah mandi di sungai dan mengambil air pada malam hari.¹⁸ Hal ini setara dengan penelitian lain bahwa aktivitas luar ruangan pada malam hari memiliki peranan yang sangat penting. Diketahui bahwa nyamuk *Anopheles* akan lebih aktif menggigit pada malam hari dari pukul 18.00-04.00 dibandingkan pagi dan

siang hari.¹⁹ Karena nyamuk sangat suka berada di tempat yang teduh dengan intensitas cahaya rendah dan gelap ditambah lagi jika sekeliling tempat tinggal terdapat banyak belukar dan pohon besar atau persawahan sehingga memungkinkan daerah tersebut menjadi lembab.²⁰

c. Jenis Kelamin

Terkait jenis kelamin, rata-rata kejadian malaria sering di temukan pada jenis kelamin pria. Hal ini dikarenakan banyaknya pria yang melakukan aktivitas pada malam hari baik itu untuk pekerjaan atau hanya sekedar menghabiskan waktu dengan teman-teman. Selain itu anak-anak dengan umur dibawah 15 tahun memiliki risiko tinggi terkena malaria.^{21, 22} Hal ini juga ditemukan pada hasil beberapa penelitian yang di lakukan pada tahun 2020 dengan wilayah yang berbeda menyatakan bahwa faktor yang mempengaruhi kejadian malaria dipengaruhi juga oleh jenis kelamin, dimana proporsi infeksi lebih tinggi pada laki-laki dibandingkan perempuan.^{23,24}

d. Pekerjaan

Kejadian malaria juga memiliki risiko tinggi terkait dengan pekerjaan, hal ini sejalan dengan hasil penelitian Ramdzan, dkk yang menyatakan bahwa tingkat populasi yang bekerja akan lebih tinggi untuk menderita malaria di tempat kerja dibandingkan dengan populasi yang tidak bekerja.²⁴ Pekerjaan yang memungkinkan menjadi faktor risiko malaria seperti masyarakat yang bekerja sebagai petani dan tukang kebun.¹⁶ Ditambah lagi apabila para petani yang tempat bercocok tanamnya jauh dari pemukiman dan berada di dalam hutan, bahkan tak jarang para petani yang harus tidur di ladang untuk beberapa hari.²⁵ Pekerjaan lain yang memungkinkan terjadinya malaria seperti para pejuang perbatasan daerah, TNI, Polisi, petugas departemen kehutanan, tukang perahu bahkan sampai peneliti yang melakukan penelitian di daerah ditemukannya vektor. Tak jarang adanya wisatawan yang melakukan kunjungan ke hutan untuk sekedar

rekreasi atau melakukan sosialisasi di hutan juga dapat menjadi faktor risiko.²⁶

Faktor Lingkungan

Selain faktor individu atau perilaku, kejadian malaria ternyata dipengaruhi juga oleh faktor yang berhubungan dengan lingkungan sekitar tempat tinggal masyarakat. Walaupun hasil studi terkait faktor risiko kejadian malaria yang diteliti banyak terkait faktor individu dibanding faktor lingkungan tetapi faktor ini juga harus di perhatikan karena turut serta memiliki andil dalam probabilitas kejadian malaria. Seperti pada penelitian Ramdhan, dkk (2020) bahwa proporsi penduduk di pedesaan lebih tinggi (88,6%) probabilitas terinfeksi malaria dibandingkan yang tinggal di daerah perkotaan (3,8%), hal ini menunjukkan bahwa letak geografis memiliki pengaruh terkait kejadian malaria.²⁴ Hal ini juga di kuatkan dengan hasil penelitian lainnya yang menjelaskan bahwa kejadian malaria berpengaruh terhadap dimana tempat tinggal responden.²³

Selain tempat tinggal atau letak geografis, bentuk konstruksi rumah yang buruk akan berpengaruh terhadap tingginya angka kejadian malaria ditambah lagi jika jarak tempat tinggal dengan pusat layanan kesehatan yang jauh.²¹ Konstruksi rumah yang buruk dapat berupa rumah yang terlalu terbuka atau sedikit tembok penghalang dan rumah dengan atap yang terbuka.^{25,5} Selain itu, rumah yang dekat dengan dengan kandang ternak juga berisiko terkena malaria, walaupun keberadaan kandang ternak yang dekat dengan tempat perkembangbiakan nyamuk dapat mengalihkan nyamuk untuk menggigit manusia, namun keberadaan kandang ternak yang dekat dari rumah dapat menyebabkan tingginya kemungkinan kontak antara manusia dan nyamuk.¹⁹ Penelitian lain menambahkan bahwa lingkungan tempat tinggal yang banyak terdapat genangan air akan menjadi salah satu risiko perkembangbiakan vektor penyakit malaria sehingga kemungkinan kejadian malaria akan tinggi.¹³

KESIMPULAN

Malaria merupakan salah satu penyakit menular yang sering terjadi di daerah tropis. Faktor risiko penyakit malaria adalah perilaku manusia (tidak menggunakan kelambu, beraktivitas di malam hari, jenis kelamin laki-laki, dan memiliki pekerjaan yang berisiko) dan pengaruh lingkungan tempat tinggal (masyarakat yang tinggal di desa, kondisi infrastruktur rumah yang kurang layak dan terlalu terbuka, rumah yang dekat dengan kandang ternak dan tempat perkembangbiakan nyamuk). Berdasarkan hasil studi literatur di beberapa negara Asia Tenggara faktor yang berisiko tinggi dan sering ditemukan adalah faktor risiko yang terkait dengan perilaku tiap individu. Disarankan agar negara yang prevalensi kejadian malaria relatif tinggi untuk memperbaiki atau meminimalisir faktor risiko yang berpengaruh dengan kejadian malaria. Hal tersebut dapat terwujud jika terdapat keseriusan antara masyarakat untuk merubah pola hidup dan perilaku serta keikutsertaan tenaga kesehatan dan pemerintah setempat dalam penanganan malaria.

KONTRIBUSI PENULIS

Kontribusi setiap penulis dalam artikel ini adalah DAR sebagai kontributor utama yang bertanggung jawab dalam konsep penulisan artikel secara menyeluruh. RCP, NAS, dan DSSR sebagai kontributor anggota yang bertanggung jawab dalam membantu penelusuran literatur.

DAFTAR PUSTAKA

1. Prabowo A. Malaria: mencegah dan mengatasi. Jakarta: Puspa Swara; 2004.
2. WHO. World malaria report 2019. Geneva: World Health Organization; 2019.
3. WHO. Malaria on the decline in WHO South-East Asia Region; Efforts must continue as risks Persist: WHO. 2019 Dec 14 [cited 2021 Feb 23]. Available from: <https://www.who.int/southeastasia/news/detail/04-12-2019-malaria-on-the-decline-in-who-south-east-asia-region-efforts-must-continue-as-risks-persist-who>.

4. Puasa R, Asrul A, Kader A. Identifikasi plasmodium malaria di Desa Beringin Jaya Kecamatan Oba Tengah Kota Tidore Kepulauan. *J Ris Kesehatan*. 2018;7(1):21-4.
5. Essendi WM, Vardo-Zalik AM, Lo E, Machani MG, Zhou G, Githeko AK, et al. Epidemiological risk factors for clinical malaria infection in the highlands of Western Kenya. *Malar J*. 2019;18(211):1-7. doi: 10.1186/s12936-019-2845-4.
6. Aschale Y, Mengist A, Bitew A, Kassie B, Talie A. Prevalence of malaria and associated risk factors among asymptomatic migrant laborers in West Armachiho District, Northwest Ethiopia. *Res Rep Trop Med*. 2018;9:95-101. doi: 10.2147/RRTM.S165260.
7. Sulasmi S, Setyaningtyas DE, Rosanji A, Rahayu N, Penelitian B, Penyakit P, et al. Pengaruh curah hujan, kelembaban, dan temperatur terhadap prevalensi malaria di Kabupaten Tanah Bumbu Kalimantan Selatan. *JHECDs*. 2017;3(1):22-7.
8. Sutarto, Cania B. Faktor lingkungan, perilaku dan penyakit malaria. *J Kesehatan dan Agromedicine*. 2017;4(1):173-84.
9. Perdana AA, Amirus K, Yushananta P. Faktor-faktor yang berhubungan dengan perilaku kepala keluarga dalam pencegahan penyakit malaria di Desa Durian Kecamatan Padang Cermin Kabupaten Pesawaran. *J Dunia Kesmas*. 2017;6(4):183-91.
10. White NJ. Anaemia and malaria. *Malar J*. 2018;17(1): 371. doi: 10.1186/S12936-018-2509-9.
11. Wardani DW, Arifah N. Hubungan antara faktor individu dan faktor lingkungan dengan kejadian malaria. *J Major*. 2016;5(1):86-91.
12. Wahyudi, Cahyati WH. Faktor praktik pencegahan dan lingkungan rumah dengan kejadian malaria di Desa Jatirejo Kecamatan Kaligesing Kabupaten Purworejo. *J Visikes*. 2015;14(2):91-9.
13. Rangkuti AF, Sulistyani, Endah N. Faktor lingkungan dan perilaku yang berhubungan dengan kejadian malaria di Kecamatan Panyabungan Mandailing Natal Sumatera Utara. *BALABA*. 2017;13(1):1-10. doi: 10.22435/blb.v13i1.238.
14. Sulistyawati S, Rokhmayanti R, Fatmawati F. Malaria risk factors in Banjarnegara, Indonesia: a matched case-control study. *J UOEH*. 2020;42(2):161-6. doi: 10.7888/juoech.42.161.
15. Cahyaningrum P, Sulistyawati S. Malaria risk factors in Kaligesing, Purworejo District, Central Java Province, Indonesia: a case-control study. *J Prev Med Public Heal*. 2018;51(3):148-53. doi: 10.3961/jpmph.18.036.
16. Bannister-Tyrrell M, Xa NX, Kattenberg JH, Van Van N, Dung VKA, Hieu Tm, et al. Micro-epidemiology of malaria in an elimination setting in Central Vietnam. *Malar J*. 2018;17(1):119. doi: 10.1186/S12936-018-2262-0.
17. Durnez L, Pareyn M, Mean V, Kim S, Khim N, Menard D, et al. Identification and characterization of areas of high and low risk for asymptomatic malaria infections at sub village level in Ratanakiri, Cambodia. *Malar J*. 2018;17(1): 27. doi: 10.1186/s12936-017-2169-1.
18. Canavati SE, Kelly GC, Quintero C, Vo TH, Tran Lk, Ohrt C, et al. Risk factor assessment for clinical malaria among forest-goers in a pre-elimination setting in Phu Yen Province, Vietnam. *Malar J*. 2019;18(1):435. doi: 10.1186/S12936-019-3068-4.
19. Nur H, Mira M. Faktor – faktor yang berhubungan dengan kejadian malaria di wilayah kerja Puskesmas Wandai Distrik Wandai Kabupaten Intan Jaya Papua. *J Promot Prev*. 2020;2(2):1-7. doi: 10.47650/jpp.v2i2.163.
20. Sambuaga JV, Duka R, Hermanus D. Kepadatan (man biting rate) nyamuk Anopheles di Desa Ranoketang Tua, Kecamatan Amurang Kabupaten Minahasa Selatan. *J Kesehat Lingkung*. 2019;9(2):100-9. doi: 10.47718/jkl.v9i2.673.
21. Zhao Y, Zeng J, Zhao Y, Liu Q, He Y, Zhang J, et al. Risk factors for asymptomatic malaria infections from seasonal cross-sectional surveys along The China-Myanmar border. *Malar J*. 2018;17(1):247. doi: 10.1186/s12936-018-2398-y.
22. Reyes RA, Fornace KM, Macalinao MLM, Boncayao BL, De La Fuente E, Sabanal Hm, et al. Enhanced health facility surveys to support malaria control and elimination across different transmission settings in The

- Philippines. *Am J Trop Med Hyg.* 2021;104(3):968–78. doi: 10.4269/ajtmh.20-0814.
23. Shimizu S, Chotirat S, Dokkulabb N, Hongchad I, Khowsroyb K, Kiattibutr K, et al. Malaria cross-sectional surveys identified asymptomatic infections of *Plasmodium falciparum*, *Plasmodium vivax* and *Plasmodium knowlesi* in Surat Thani, A Southern Province Of Thailand. *Int J Infect Dis.* 2020;96:445–51. doi: 10.1016/j.ijid.2020.05.022.
24. Ramdzan A, Ismail A, Zanib ZSM. Prevalence of malaria and its risk factors in Sabah, Malaysia. *Int Journal Infect Dis.* 2020;91:68–72. doi: 10.1016/j.ijid.2019.11.026.
25. Inthavong N, Nonaka D, Kounnavong S, Iwagami M, Phommala S, Kobayashi J, et al. Individual and household factors associated with incidences of village malaria in Xepon District, Savannakhet Province, Lao PDR. *Trop Med Health.* 2017;45(36):1–11. doi: 10.1186/s41182-017-0077-2.
26. Koh GJ, Ismail Pk, Koh D. Occupationally acquired *Plasmodium knowlesi* malaria in Brunei Darussalam. *Saf Health Work.* 2019;10(1):122–4. doi: 10.1016/J.Shaw.2018.09.002.

