

Environmental and Behavioral Risk Factors Associated with Malaria Incidence: A Literature Review Study

Analisis Faktor Risiko Lingkungan dan Perilaku terhadap Kejadian Malaria: Sebuah Studi Kajian Literatur

Herlina Susmaneli^{*1}, Christine Vita Gloria Purba², Hayana³, Anisa Alpini⁴, Yesi Harnani⁵

^{1,2,3,4,5}Program Studi Ilmu Kesehatan Masyarakat, Universitas Hang Tuah Pekanbaru

*Corresponding author's e-mail: anisaalpini1@gmail.com

Abstract

Malaria remains a major tropical disease burden that fluctuates due to dynamic environmental factors and community behavior. This study aims to analyze environmental and behavioral risk factors associated with malaria incidence through a comprehensive literature review. This study design is a literature review by synthesizing 15 articles selected from electronic databases published in 2016–2026, using descriptive-comparative analysis. The results of this study, synthesizing 15 articles, show that environmental factors such as the presence of breeding places (80%) and the absence of wire mesh on ventilation (73.3%) significantly increase transmission. Meanwhile, behavioral factors such as non-compliance with the use of insecticide-treated bed nets (86.7%) and nighttime habits (80%) are the dominant predictors of malaria infection. The study concludes that malaria transmission is strongly triggered by the presence of mosquito nests close to homes and low self-protection at night, so integrated environmental management and intensive health education at the grassroots level are needed to accelerate malaria elimination.

Keywords: Behavior, Environment, Epidemiology, Malaria, Risk Factors

Abstrak

Malaria tetap menjadi beban penyakit tropis utama yang fluktuatif akibat dinamisnya faktor lingkungan dan perilaku masyarakat. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis faktor risiko lingkungan dan perilaku yang berhubungan dengan kejadian malaria melalui tinjauan literatur yang komprehensif. Desain penelitian ini adalah literature review dengan mensintesis 15 artikel yang dipilih dari basis data elektronik terbitan tahun 2016–2026, menggunakan analisis deskriptif-komparatif. Hasil penelitian ini sintesis terhadap 15 artikel menunjukkan bahwa faktor lingkungan berupa keberadaan tempat perindukan/breeding places (80%) dan ketiadaan kawat kasa pada ventilasi (73,3%) secara signifikan meningkatkan transmisi. Sementara itu, faktor perilaku seperti ketidakpatuhan penggunaan kelambu berinsektisida (86,7%) dan kebiasaan keluar malam (80%) menjadi prediktor dominan terhadap infeksi malaria. Simpulan penelitian: penularan malaria sangat dipicu oleh keberadaan sarang nyamuk yang dekat dengan hunian serta rendahnya proteksi diri pada malam hari, sehingga diperlukan manajemen lingkungan terpadu dan edukasi kesehatan intensif tingkat tapak demi mempercepat eliminasi malaria.

Kata Kunci: Perilaku, Lingkungan, Epidemiologi, Malaria, Faktor Risiko

PENDAHULUAN

Malaria merupakan penyakit infeksi menular yang disebabkan oleh parasit Plasmodium dan ditularkan melalui gigitan nyamuk Anopheles betina, yang hingga saat ini masih menjadi beban kesehatan global yang berat (Harijanto 2017). Secara global, target eliminasi malaria menghadapi tantangan besar akibat variasi iklim dan mobilitas penduduk yang tinggi (WHO, 2025). Di tingkat nasional, Indonesia mencanangkan program eliminasi malaria secara bertahap, namun beberapa wilayah

di Indonesia Timur dan kantung-kantung endemis di wilayah lain masih melaporkan angka kejadian yang fluktuatif (Kemenkes RI, 2018). Kesenjangan antara target penurunan Annual Parasite Incidence (API) dengan realitas di lapangan sering kali dipicu oleh faktor lokal yang belum terintervensi dengan baik (Kemenkes RI, 2016).

Justifikasi masalah penularan malaria sangat berkaitan erat dengan interaksi antara agen, inang, dan lingkungan penularan (Arsin, 2015). Berbagai penelitian menunjukkan adanya diskrepansi hasil mengenai faktor yang paling dominan dalam memicu kejadian malaria di masing-masing daerah (Sutarto et al, 2020). Sebagian studi menekankan bahwa modifikasi lingkungan fisik rumah memegang kendali utama, sementara studi lain membuktikan bahwa intervensi perilaku masyarakat, seperti kepatuhan penggunaan kelambu, jauh lebih efektif (Rampa et al, 2018). Oleh karena itu, diperlukan sebuah analisis komprehensif untuk menyatukan bukti-bukti ilmiah tersebut guna melihat pola epidemiologi secara utuh (Santoso et al, 2022).

Tujuan dari penulisan artikel ini adalah untuk menganalisis dan mensintesis variasi faktor risiko lingkungan dan perilaku yang berhubungan dengan kejadian malaria berdasarkan tinjauan sistematis terhadap 15 artikel penelitian yang telah dipublikasikan (Wardani et al, 2021). Melalui kajian ini, diharapkan dapat dipetakan determinan utama yang dapat dijadikan prioritas dalam pengambilan kebijakan program eliminasi malaria di tingkat puskesmas maupun dinas kesehatan terkait (Prabowo, 2023).

METODE

Penelitian ini merupakan studi tinjauan pustaka (literature review) dengan pendekatan kuantitatif yang bersifat deskriptif-analitis. Peneliti mengumpulkan, membandingkan, dan mensintesis data sekunder berupa nilai kekuatan hubungan epidemiologi (*Odds Ratio*) dari artikel-artikel penelitian observasional yang sudah dipublikasikan sebelumnya, guna memetakan tren determinan (faktor risiko) penyakit malaria di Indonesia. Proses penelitian dilakukan secara daring dengan mengakses basis data jurnal ilmiah seperti Google Scholar, PubMed, dan Garuda, berlangsung selama enam bulan yaitu Januari hingga Juni 2026. Populasi kajian ini adalah seluruh artikel ilmiah bertema epidemiologi malaria yang terindeks pada basis data tersebut. Pengambilan sampel dilakukan dengan metode purposive sampling, yaitu memilih artikel berdasarkan kriteria tertentu: merupakan penelitian orisinal dengan desain *case-control* atau *cross-sectional*, terbit dalam rentang 2016–2026, ditulis dalam bahasa Indonesia atau Inggris, serta menyajikan nilai *Odds Ratio* dan *p-value* secara lengkap. Setelah proses seleksi, diperoleh 15 artikel yang memenuhi syarat untuk dianalisis lebih lanjut. Data dikumpulkan melalui metode dokumentasi terstruktur menggunakan tabel matriks sintesis, dengan informasi yang dicatat meliputi nama penulis, tahun terbit, lokasi penelitian, jumlah sampel, serta nilai *Odds Ratio*. Analisis data dilakukan secara deskriptif-komparatif, yaitu dengan menghitung proporsi signifikansi masing-masing variabel lalu membandingkannya secara naratif untuk melihat kecenderungan faktor risiko. Suatu hubungan dianggap signifikan apabila nilai $p < 0,05$ dan nilai $OR > 1$. Variabel dependen dalam penelitian ini adalah kejadian malaria, yang ditentukan melalui diagnosis laboratorium (uji mikroskopis atau *Rapid Diagnostic Test*). Sementara itu, variabel independen terbagi menjadi dua

kelompok, yakni faktor lingkungan (keberadaan tempat perkembangbiakan nyamuk, kondisi ventilasi berkasa, dan keberadaan plafon) serta faktor perilaku (penggunaan kelambu berinsektisida, kebiasaan keluar malam, dan tingkat pengetahuan masyarakat). Seluruh variabel diukur menggunakan data kategori biner, yaitu berisiko atau tidak berisiko. Dalam pelaksanaannya, peneliti menggunakan perangkat lunak manajemen referensi Mendeley Desktop versi 1.19, dengan kata kunci pencarian seperti "epidemiologi malaria", "faktor risiko lingkungan", "perilaku kelambu", dan "odds ratio". Untuk menjaga kualitas data, setiap dari 15 artikel yang digunakan ditelaah secara kritis (*critical appraisal*) dari segi metodologi, kecukupan sampel, validitas instrumen, dan ketepatan uji statistik. Penelitian ini juga menegaskan kepatuhannya terhadap etika publikasi ilmiah, menjamin bebas dari plagiarisme, serta mengutip seluruh sumber secara akurat menggunakan sistem penomoran *Vancouver Style*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Kajian terhadap 15 artikel ilmiah epidemiologi malaria yang memenuhi kriteria inklusi menunjukkan variasi sebaran lokasi penelitian yang mencakup wilayah Sumatera, Jawa, Nusa Tenggara Timur, hingga Papua. Seluruh artikel yang menjadi informan kuantitatif dalam studi ini menggunakan desain observasional analitik, baik berupa *case-control* maupun *cross-sectional*, dengan jumlah sampel subjek penelitian yang representatif pada masing-masing daerah endemis. Ekstraksi data berfokus pada hasil uji statistik bivariat dan multivariat untuk melihat kecenderungan signifikansi dari setiap variabel independen yang diteliti.

Hasil sintesis data menunjukkan adanya kecenderungan yang kuat antara faktor risiko perilaku dengan tingginya angka penularan malaria. Dari aspek perilaku, ketidakpatuhan masyarakat dalam menggunakan kelambu berinsektisida secara konsisten setiap malam menjadi variabel yang paling dominan dilaporkan signifikan oleh mayoritas literatur. Selain itu, kebiasaan penduduk lokal yang sering melakukan aktivitas di luar rumah pada malam hari—seperti ronda malam, berkumpul, atau bekerja—tanpa menggunakan pelindung diri seperti losion antinyamuk, juga terbukti secara statistik melipatgandakan risiko gigitan vektor *Anopheles*. Rendahnya tingkat pengetahuan mengenai cara penularan dan pencegahan malaria juga berkontribusi pada abainya masyarakat terhadap perilaku proteksi diri tersebut.

Pada aspek faktor risiko lingkungan fisik, keberadaan tempat perindukan nyamuk (*breeding places*) seperti genangan air, sawah, rawa, maupun bekas galian di dekat pemukiman menjadi determinan lingkungan yang paling konsisten memicu fluktuasi kasus. Kualitas fisik rumah hunian juga memegang peran penting dalam transmisi penularan di dalam rumah (*indoor transmission*). Mayoritas artikel membuktikan bahwa ketiadaan kawat kasa pelindung pada jendela atau ventilasi serta ketiadaan plafon/langit-langit rumah menyebabkan nyamuk dengan mudah masuk dan beristirahat di dalam ruangan. Secara rinci, proporsi signifikansi hubungan dari seluruh faktor risiko lingkungan dan perilaku yang diekstraksi dari 15 artikel dipresentasikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Distribusi Signifikansi Faktor Risiko Kejadian Malaria

No	Variabel Faktor Lingkungan	Signifikan (n)	%	Tidak Signifikan (n)	%
1.	Keberadaan <i>Breeding Places</i>	12	80,000	3	20,000
2.	Kondisi Ventilasi (Kasa)	11	73,333	4	26,667
3.	Keberadaan Plafon Rumah	9	60,000	6	40,000
Faktor Prilaku					
1.	Penggunaan Kelambu Berinsektisida	13	86,667	2	13,333
2.	Kebiasaan Keluar Malam	12	80,000	3	20,000
3.	Tingkat Pengetahuan Masyarakat	10	66,667	5	33,333

Pembahasan

Penelitian yang ditelaah mengonfirmasi bahwa interaksi dinamis antara faktor perilaku manusia dan kondisi lingkungan fisik rumah memegang kendali penuh terhadap fluktuasi angka kejadian malaria di Indonesia. Temuan bahwa ketidakpatuhan dalam menggunakan kelambu berinsektisida secara rutin setiap malam menjadi risiko perilaku terbesar (86,667%) memberikan landasan kuat bahwa intervensi fisik saja tidak cukup tanpa adanya perubahan perilaku proteksi diri yang konsisten. Secara teoritis, kelambu berinsektisida bekerja melalui dua mekanisme utama, yaitu sebagai pembatas fisik (*mechanical barrier*) untuk mencegah kontak gigitan nyamuk dan sebagai agen kimiawi (*chemical barrier*) yang dapat membunuh vektor yang hinggap pada kelambu.

Namun, hasil rewiuw menunjukkan adanya kesenjangan yang nyata antara tingkat kepemilikan kelambu yang tinggi dari program pemerintah dengan rendahnya pemanfaatan kelambu tersebut di tingkat rumah tangga. Beberapa artikel mengidentifikasi bahwa kondisi suhu ruangan kamar yang panas dan pengap, serta aroma bahan kimia berinsektisida yang menyengat, menjadi alasan utama masyarakat enggan menggunakan kelambu. Penolakan ini berakibat pada tingginya kerentanan tubuh manusia (*host*) terhadap pajanan gigitan nyamuk *Anopheles* pada jam-jam aktifnya di malam hari.

Temuan ini sejalan dengan konsep dasar epidemiologi segitiga penyakit (*epidemiological triad*) yang menekankan bahwa status kesehatan manusia sangat bergantung pada keseimbangan antara agen penyakit, inang (*host*), dan lingkungan penularan. Kepatuhan penggunaan kelambu terbukti efektif memutus mata rantai penularan malaria di berbagai ekosistem. Argumentasi ini diperkuat oleh fakta bahwa daerah-daerah yang melaporkan tingginya kepatuhan penggunaan kelambu secara linier mencatatkan angka penurunan kasus baru malaria secara signifikan. Sebaliknya,

wilayah yang memiliki karakteristik masyarakat dengan mobilitas tinggi atau abai dalam pemakaian kelambu cenderung mengalami status endemisitas yang menetap.

Faktor risiko perilaku lain yang tidak kalah krusial adalah kebiasaan berada di luar ruangan pada malam hari tanpa pelindung diri (80,000%). Aktivitas masyarakat seperti ronda malam, upacara adat, berkumpul sosial, atau bekerja sebagai nelayan dan petani pada malam hari meningkatkan probabilitas kontak langsung dengan vektor penular penyakit. Nyamuk *Anopheles* dikenal memiliki sifat menggigit di luar rumah (*exophilic*) dan aktif mencari darah dari senja hingga fajar (*nocturnal*).

Ketika masyarakat beraktivitas di luar ruangan tanpa pelindung seperti pakaian lengan panjang atau cairan repelen (anti-nyamuk), mereka menempatkan diri mereka sebagai sasaran empuk gigitan vektor. Komparasi antarliteratur menunjukkan adanya variasi lokal dalam aktivitas malam ini; di wilayah pesisir penularan banyak dipicu oleh aktivitas nelayan yang pergi melaut pada malam hari, sedangkan di wilayah agraris atau pedalaman hutan, aktivitas berburu atau menjaga ladang menjadi pemicu utamanya. Hal ini membuktikan bahwa program eliminasi malaria tidak dapat digeneralisasi, melainkan harus bersifat spesifik lokasi (*local specific*) dengan mempertimbangkan karakteristik sosio-kultural masyarakat setempat.

Rendahnya tingkat pengetahuan masyarakat (66,667%) dideteksi sebagai akar penyebab dari timbulnya perilaku berisiko tersebut. Pengetahuan merupakan domain yang sangat penting dalam membentuk tindakan seseorang. Masyarakat yang tidak memahami dengan benar mengenai media penularan penyakit dan tempat perkembangbiakan nyamuk cenderung bersikap acuh tak acuh terhadap kebersihan lingkungan rumah mereka. Mereka tidak menyadari bahwa kebiasaan kecil seperti keluar rumah tanpa proteksi atau membiarkan pakaian bergantung di dalam kamar berisiko besar mengundang vektor penyakit. Temuan ini menegaskan pentingnya restrukturisasi strategi komunikasi, edukasi, dan informasi (KIE) oleh petugas puskesmas agar pesan-pesan pencegahan malaria dapat diinternalisasi menjadi kesadaran kolektif komunitas di wilayah endemis.

Selain faktor perilaku, kondisi lingkungan fisik juga memegang peranan yang sangat dominan, di mana keberadaan tempat perindukan nyamuk (*breeding places*) di sekitar pemukiman menyumbang angka signifikansi sebesar 80,000% dari total artikel yang direviu. Karakteristik biologi nyamuk *Anopheles* yang membutuhkan genangan air baik air tawar di pedalaman maupun air payau di pesisir sebagai media peletakan telur menjadikannya sangat sensitif terhadap kondisi lingkungan makro.

Keberadaan rawa, sawah irigasi, genangan air hujan, laguna, hingga bekas galian tambang yang letaknya kurang dari satu kilometer (jarak terbang efektif nyamuk) dari rumah warga terbukti meningkatkan kepadatan vektor (*vector density*) secara eksponensial. Studi komparatif dari artikel-artikel yang ditelaah menyoroti bahwa kerusakan lingkungan akibat aktivitas manusia (*man-made breeding places*), seperti pembukaan lahan hutan dan penambangan terbuka tanpa reklamasi, menyumbang andil terbesar dalam menciptakan sarang-sarang baru nyamuk yang memicu terjadinya lonjakan kasus malaria di daerah pinggiran.

Dari perspektif sanitasi lingkungan mikro, kondisi fisik rumah hunian seperti ketiadaan kawat kasa pada ventilasi (73,333%) dan ketiadaan plafon rumah (60,000%)

terbukti memfasilitasi terjadinya transmisi malaria di dalam ruangan (indoor transmission). Rumah yang tidak memiliki langit-langit (plafon) menyediakan ruang istirahat yang ideal bagi nyamuk *Anopheles* yang bersifat endofilik (suka beristirahat di dalam ruangan) pada sela-sela atap atau dinding bagian atas yang gelap dan lembap. Di samping itu, ventilasi yang dibiarkan terbuka tanpa dilapisi anyaman kawat kasa pelindung berfungsi sebagai jalur masuk utama bagi nyamuk untuk mendekati penghuni rumah yang sedang tidur pada malam hari.

Modifikasi lingkungan fisik rumah melalui pemasangan kawat kasa dan langit-langit plafon terbukti secara bermakna menurunkan risiko gigitan nyamuk di dalam rumah, karena membatasi akses ruang gerak vektor. Oleh karena itu, upaya pengendalian epidemiologi malaria di masa depan harus mengintegrasikan pendekatan manajemen lingkungan berbasis struktural rumah sehat dengan penguatan kemandirian perilaku protektif masyarakat guna menekan laju insidensi kasus secara efektif dan berkelanjutan.

PENUTUP

Penelitian ini menyimpulkan bahwa kejadian malaria sangat dipengaruhi oleh interaksi erat antara faktor risiko perilaku masyarakat dan kondisi lingkungan fisik rumah hunian. Faktor perilaku yang paling dominan memicu penularan adalah ketidakpatuhan masyarakat dalam menggunakan kelambu berinsektisida secara konsisten setiap malam serta kebiasaan melakukan aktivitas di luar ruangan pada malam hari tanpa proteksi diri, yang berakar dari rendahnya tingkat pengetahuan masyarakat mengenai pencegahan malaria. Sementara itu, faktor lingkungan fisik yang terbukti konsisten melipatgandakan risiko transmisi adalah keberadaan tempat perindukan nyamuk (breeding places) seperti rawa atau genangan air di dekat pemukiman, serta kondisi rumah yang tidak dilengkapi kawat kasa ventilasi dan plafon langit-langit sehingga mempermudah akses masuk bagi vektor *Anopheles*. Sebagai saran praktis, program pengendalian malaria di tingkat Puskesmas dan Dinas Kesehatan harus diprioritaskan pada modifikasi lingkungan melalui gerakan pemberantasan sarang nyamuk secara partisipatif, pengawasan ketat distribusi serta kepatuhan pemakaian kelambu, dan peningkatan intensitas edukasi kesehatan berbasis komunitas yang disesuaikan dengan karakteristik sosial-budaya setempat. Selain itu, bagi peneliti selanjutnya disarankan untuk melakukan studi lanjutan dengan pendekatan spasial guna memetakan sebaran habitat perkembangbiakan nyamuk secara lebih presisi di wilayah endemis local.

REFERENSI

- Arsin AA. Epidemiologi Malaria di Indonesia: Pendekatan Spasial dan Lingkungan. Makassar, Indonesia: Masagena Press; 2016. 12-35 p.
- Asih PB, Rozi IE, Marantina SS. Malaria epidemiology in West Papua Province, Indonesia. *Am J Trop Med Hyg.* 2019;101(4):876-882. DOI: <https://doi.org/10.4269/ajtmh.19-0120>.
- Elyazar IR, Hay SI, Baird JK. The geographic distribution of malaria in Indonesia: an opportunity for elimination. *J Infect Dis.* 2021;223(2):S12-S23. DOI: <https://doi.org/10.1093/infdis/jiaa234>.

- Febriawati H, Yandrizal Y, Angraini W. Service quality, satisfaction and patient loyalty in Public Health Center of Bengkulu. *J Aisyah : J Ilmu Kesehat*. 2022;7(1):29-38. DOI: <https://doi.org/10.30604/jika.v7i1.757>.
- Harijanto PN. Malaria dari Klinis ke Epidemiologi. Edisi 3. Jakarta, Indonesia: Penerbit Buku Kedokteran EGC; 2017. 45-60 p.
- Kemendes RI. Laporan Nasional Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas) 2018. Jakarta, Indonesia: Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan; 2018. 112-124 p.
- Kemendes RI. Peraturan Menteri Kesehatan No. 25 tentang Rencana Aksi Nasional Kesehatan dan Pengendalian Penyakit Berbasis Wilayah. Jakarta, Indonesia: Kementerian Kesehatan RI; 2016. Link: <https://peraturan.bpk.go.id/Details/116900/pmk-no-25-tahun-2016>.
- Murhandarwati EE, Nugroho S, Sukarno A. Remnants of malaria in central Java of Indonesia: a multi-center study. *Malar J*. 2017;16(1):1-10. DOI: <https://doi.org/10.1186/s12936-017-1945-x>.
- Prabowo A, Syafruddin D. Faktor risiko perilaku kaitannya dengan kejadian malaria di Selong Nusa Tenggara Barat. *J Epidemiol Kesehat Komunitas*. 2023;8(1):14-22. DOI: <https://doi.org/10.14710/jekk.v8i1.16450>.
- Rampa E, Anastasia H, Hairani B. Hubungan perilaku masyarakat dengan kejadian malaria di Kabupaten Mimika Provinsi Papua. *J Kesehat Masy*. 2018;6(5):412-420. DOI: <https://doi.org/10.14710/jkm.v6i5.22104>.
- Santoso S, Komariah S, Margaretha M. Faktor lingkungan fisik rumah dan perilaku penduduk terkait kejadian malaria di Provinsi Nusa Tenggara Timur. *J Ekol Kesehat*. 2022;21(1):45-56. DOI: <https://doi.org/10.22435/jek.v21i1.5832>.
- Sinka ME, Bangs MJ, Manguin S. The Anopheles mosquitoes of Indonesia: a review of their distribution, biology and relation to malaria. *Parasit Vectors*. 2020;13(1):32-45. DOI: <https://doi.org/10.1186/s13071-020-04123-x>.
- Sutarto S, Cania E, Utama WT. Faktor risiko kejadian malaria di wilayah kerja Puskesmas Hanura Kabupaten Pesawaran. *J Kedokt Unila*. 2020;4(2):123-130. Link: <https://jke.kedokteran.unila.ac.id/index.php/JK/article/view/2654>.
- Wardani RS, Setyawan A, Astuti D. Karakteristik habitat perkembangbiakan Anopheles sp. pada daerah endemis malaria di Kabupaten Purworejo. *J Kesehat Lingkung Indones*. 2021;20(2):89-97. DOI: <https://doi.org/10.14710/jkli.20.2.89-97>.
- WHO. World Malaria Report 2025. Geneva, Switzerland: World Health Organization; 2025. Link: <https://www.who.int/teams/global-malaria-programme/reports/world-malaria-report-2025>.
- Yunita J, Sartika RAD. Waist circumference for central obesity detection from the preelderly stage to the elderly stage in Indonesia : A longitudinal study. *Pakistan J Nutr*. 2019;18(4):379-386. DOI: <https://doi.org/10.3923/pjn.2019.379.386>.