

UPAYA-UPAYA DALAM PENANGGULANGAN PENYAKIT MALARIA PADA MASYARAKAT INDONESIA BAGIAN TIMUR: LITERATUR REVIEW

Ghaida Ramadhani¹, Raeesah Wahlullizar², Naya Syakira Nursyabani³, Aditya Ibnu Gunawan⁴,
Chahya Kharin Herbawani⁵

^{1,2,3,4,5}Jurusan Kesehatan Masyarakat, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jakarta, Indonesia

Info Artikel	Abstrak
Genesis Naskah: Received: 4 July, 2025 Revised: 9 December, 2025 Accepted: 10 December, 2025 Available: 11 December, 2025 Kata Kunci: Malaria, Strategi Intervensi, Preventif	Wilayah Indonesia bagian timur merupakan daerah dengan prevalensi malaria tertinggi di Indonesia sehingga diperlukan strategi penanggulangan yang menyeluruh dan berkelanjutan. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengkaji berbagai pendekatan intervensi dalam pengendalian malaria berdasarkan hasil studi literatur. Penelitian ini menggunakan metode tinjauan pustaka berbasis pedoman PRISMA, dengan pencarian literatur melalui database <i>PubMed</i> dan <i>ScienceDirect</i> menggunakan <i>boolean operators</i>, dilanjutkan proses seleksi dan eksklusi sistematis hingga diperoleh 10 artikel yang relevan terkait upaya pencegahan malaria di wilayah Indonesia bagian timur. Hasil kajian menunjukkan bahwa pendekatan multidimensional seperti penggunaan kelambu berinsektisida (LLINs/ITNs), penyemprotan insektisida dalam ruangan (IRS), edukasi kesehatan masyarakat, serta pengembangan intervensi berbasis penelitian seperti senyawa antimalaria dari <i>Carica papaya</i> Linn, <i>spatial repellent</i>, vaksin pra-eritrositik, dan obat <i>transmission-blocking</i> yang memberikan dampak signifikan dalam menurunkan risiko penularan malaria. Selain itu, edukasi yang disesuaikan dengan kearifan lokal dan diperkuat peran kader kesehatan terbukti efektif, hemat biaya, dan berkelanjutan. Simpulan dari kajian ini menunjukkan bahwa integrasi berbagai pendekatan teknis, sosial, dan farmakologis diperlukan untuk mencapai eliminasi malaria di Indonesia bagian timur.

INTERVENTIONS FOR MALARIA REDUCTION IN EASTERN INDONESIA: A LITERATURE REVIEW

Keywords:	Abstract
Malaria, Intervention Strategy, Prevention	The eastern part of Indonesia has the highest prevalence of malaria in the country, requiring a comprehensive and sustainable control strategy. The aim of this study was to review various intervention approaches in malaria control based on the results of recent literature studies. This study used the PRISMA guideline-based literature review method, with a literature search through the <i>PubMed</i> and <i>ScienceDirect</i> databases using boolean operators, followed by a systematic selection and exclusion process to obtain 10 relevant articles related to malaria prevention efforts in eastern Indonesia. The results showed that multidimensional approaches such as the use of insecticide-treated bed nets (LLINs/ITNs), indoor insecticide spraying (IRS), public health education, and the development of research-based interventions such as antimalarial compounds from <i>Carica papaya</i> Linn, <i>spatial repellents</i>, <i>pre-erythrocytic vaccines</i>, and <i>transmission-blocking drugs</i> have a significant impact in reducing the risk of malaria transmission. In addition, education tailored to local wisdom and strengthened by the role of health cadres proved to be effective, cost-effective, and sustainable. This study concludes that the integration of various technical, social and pharmacological approaches is necessary to achieve malaria elimination in eastern Indonesia.



This is an open access article under the [CC-BY-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/) license.

Copyright © 2025 by Author.

Published by Politeknik Kesehatan

Kemenkes Jakarta I

Korespondensi: NAYA SYAKIRA NURSYABANI

Jl. Limo Raya, Limo, Kec. Limo, Kota Depok, Jawa Barat

Email: 2310713103@mahasiswa.upnvj.ac.id

Pendahuluan

Malaria adalah salah satu penyakit menular yang disebabkan oleh parasit *Plasmodium Sp.* dan dapat menular dari manusia ke manusia lain melalui vektor nyamuk *Anopheles Sp.* Penyakit ini masih menjadi permasalahan kesehatan global yang signifikan, terutama di daerah tropis dan subtropis dengan tingkat kelembaban tinggi yang mendukung perkembangbiakan nyamuk *Anopheles Sp.* (WHO, 2022). Angka kasus kejadian malaria pada Laporan Malaria Dunia tahun 2022 diperkirakan sebanyak 249 juta orang di seluruh dunia dengan angka kematian mencapai 608.000 jiwa. (WHO, 2023). Berdasarkan data tersebut, pengendalian malaria merupakan bagian dari komitmen global dalam Tujuan Pembangunan Berkelanjutan (*Sustainable Development Goals/SDGs*) dan Strategi Teknis Global (*Global Technical Strategy/GTS*) untuk malaria 2016–2030. Secara khusus, target yang ditetapkan mencakup penurunan angka kejadian dan kematian akibat malaria masing-masing sebesar 90% pada tahun 2030, tercapainya eliminasi malaria di sejumlah negara endemis, dan mencegah terjadinya penularan kembali (*re-establishment*) di negara-negara yang telah dinyatakan bebas, serta mempertahankan status bebas malaria di wilayah yang telah berhasil mengeliminasi penyakit malaria (WHO, 2024).

Di Indonesia, khususnya Indonesia bagian timur, malaria juga merupakan masalah kesehatan yang substansial karena wilayah tersebut mempunyai tingkat infeksi dan mortalitas yang tinggi terhadap penyakit malaria (Kemenkes RI, 2024). Peningkatan kasus positif malaria yang signifikan terjadi di Indonesia dengan jumlah kasus yang naik lebih dari 30% dibandingkan tahun sebelumnya. Kasus yang tercatat pada tahun 2021 sebanyak 304.607, meningkat menjadi 443.530 pada tahun 2022 (Kemenkes RI, 2023). Kasus terbesar dilaporkan terjadi di Provinsi Papua yang menyumbang sebanyak 363.854 kasus positif (87,6%) dari kasus malaria di Indonesia (Dinkes Provinsi Papua, 2023). Melihat angka kasus tersebut, jika pengendalian penyakit malaria tidak tertangani dengan optimal maka akan berdampak langsung pada kesehatan, sosial, dan ekonomi masyarakat. (WHO, 2024; CDC, 2024; Kemenkes RI, 2024)

Dampak penyakit malaria bagi kesehatan, terletak pada gejala awal yang dirasakan seperti

demam, sakit kepala dan menggigil. Gejala awal ini dapat meningkat menjadi parah seperti kesulitan bernafas, penyakit kuning, pendarahan abnormal, ataupun kematian apabila terkena malaria *P. Falciparum* jika tidak tertangani secara langsung selama 24 jam (WHO, 2024). Malaria juga dapat menimbulkan beban pada sektor sosial dan ekonomi individu maupun pemerintah, terkait dengan masalah biaya pengobatan, berkurangnya pendapatan pemerintah maupun individu, kehilangan produktivitas di sekolah atau saat bekerja, kurang ketersediaan layanan dan *staff* kesehatan, distribusi kelambu berinsektisida, dan intervensi pencegahan di daerah endemis (CDC, 2024). Sementara itu, Eliminasi malaria menjadi salah satu prioritas, dengan indikator utama adalah angka insiden malaria (API) kurang dari 1 per 1.000 penduduk (Kemenkes RI, 2024). Hal ini menunjukkan bahwa peningkatan kasus malaria yang tidak tertangani dapat menghambat upaya eliminasi dan menjadi pertimbangan penting dalam strategi pencapaian target Indonesia Bebas Malaria tahun 2030.

Pencapaian target Indonesia Bebas Malaria tahun 2030 diawali dengan tercapainya status bebas malaria di tingkat provinsi, yang didahului oleh keberhasilan seluruh kabupaten/kota di Indonesia dalam mencapai status bebas malaria secara berkelanjutan (Kemenkes RI, 2022). Berdasarkan Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 22 Tahun 2022 Pasal 3 Ayat 4, kriteria bebas malaria dapat ditetapkan apabila tidak ditemukan kasus dengan penularan setempat selama tiga tahun berturut-turut dan wilayah tersebut telah mendapatkan sertifikat Eliminasi Malaria (Permenkes, 2022). Keberhasilan Pencapaian tersebut dapat ditentukan oleh peningkatan efektivitas program malaria, pembangunan kesadaran masyarakat tentang pencegahan malaria, dan keterlibatan semua sektor terkait secara aktif (Kemenkes RI, 2022). Namun, untuk mewujudkan status Indonesia bebas malaria, diperlukan strategi intervensi yang efektif untuk memutus rantai penularan malaria.

Penularan malaria disebabkan oleh beberapa faktor, mulai dari faktor pengetahuan, perilaku masyarakat, pekerjaan, dan paparan informasi terkait cara pencegahan malaria meliputi kesediaan untuk menggunakan kelambu berinsektisida, memasang kawat kasa pada ventilasi, mengoleskan obat nyamuk,

menggunakan raket nyamuk listrik atau obat nyamuk, serta menghindari aktivitas di luar rumah pada malam

hari (Supranelly *et al.*, 2021). Temuan ini didukung dengan pernyataan bahwa pemanfaatan kelambu berinsektisida secara merata terbukti efektif menekan angka kejadian malaria di daerah endemis, khususnya pada anak-anak usia di bawah lima tahun (Pahlepi *et al.*, 2022). Selain itu perilaku masyarakat, seperti penggunaan lotion anti nyamuk secara rutin dan mengenakan pakaian tertutup saat malam hari, juga berkontribusi pada penurunan kasus malaria (Sabneno *et al.*, 2025). Namun demikian, efektivitas kelambu berinsektisida (LLINs) dalam pencegahan malaria belum tentu optimal, terutama akibat perilaku pemeliharaan yang tidak sesuai dengan pedoman (Friskarini *et al.*, 2017)

Metode

Penelitian ini menggunakan metode literature review atau tinjauan pustaka. Dalam penelitian ini, disusun sesuai dengan pedoman PRISMA (*Preferred Reporting Review and Meta-Analysis*). Pencarian pustaka dilakukan dengan mengidentifikasi sumber-sumber literatur yang relevan melalui beberapa database akademik seperti *PubMed* dan *Science Direct*. Pencarian artikel menggunakan prinsip boolean operators dengan beberapa kata kunci yaitu “*Malaria Prevention Effort*” AND “*Papua*” OR “*West Papua*” OR “*Maluku*” OR “*North Maluku*” OR “*East Nusa Tenggara*” sehingga muncul 36 artikel pada *PubMed*. Sedangkan, pada *Sciencedirect* muncul 1.361 artikel dengan kata kunci yang sama.

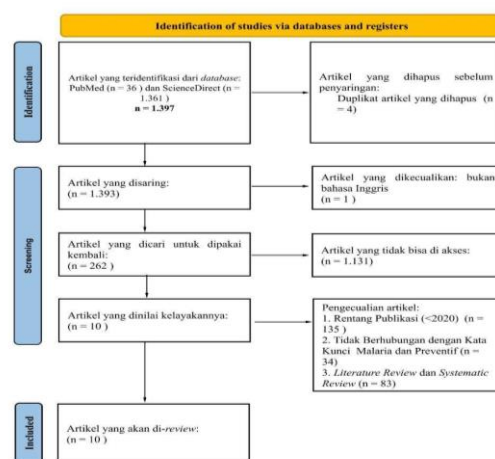
Populasi yang menjadi objek dalam artikel ini adalah masyarakat Indonesia bagian timur yang memiliki karakteristik geografis, iklim, serta kondisi sosial ekonomi yang mendukung tingginya angka penularan malaria. Wilayah ini meliputi Provinsi Papua, Papua Barat, Maluku, Maluku Utara, dan Nusa Tenggara Timur. Oleh karena itu, penting untuk mengevaluasi berbagai upaya preventif yang telah diterapkan oleh masyarakat di wilayah tersebut untuk menurunkan angka kejadian malaria.

Untuk mencegah duplikasi dalam tahap awal identifikasi, seluruh hasil pencarian diekspor dan diolah melalui fitur *removal duplication* pada aplikasi Mendeley. Sebanyak 4 artikel duplikat berhasil diidentifikasi dan dihapus sebelum proses *screening* sehingga tersisa 1.393 artikel untuk proses *screening*.

Hasil

Oleh karena itu, penting untuk melakukan kajian literatur yang lebih komprehensif guna mengidentifikasi faktor-faktor yang paling berpengaruh dalam efektivitas pencegahan malaria. Artikel ini bertujuan untuk mengevaluasi efektivitas berbagai upaya preventif yang dilakukan masyarakat dalam menanggulangi penyakit malaria di Indonesia bagian timur. Fokus utama artikel ini adalah meninjau inovasi berbasis penelitian, penggunaan kelambu berinsektisida (LLINs), dan program edukasi masyarakat yang dapat membantu mengurangi penularan malaria. Dengan melakukan analisis ini, diharapkan dapat diperoleh gambaran mengenai berbagai upaya pencegahan yang dapat dilakukan dalam pengendalian malaria di Indonesia bagian timur.

Dari jumlah tersebut, satu artikel dikecualikan karena tidak menggunakan bahasa Inggris. Selanjutnya, 1.131 artikel yang berbayar tidak dapat diakses dan dikeluarkan dari analisis, sehingga hanya 262 artikel yang dapat diperiksa lebih lanjut. Kemudian dilakukan penilaian kelayakan terhadap 262 artikel yang tersedia. Proses seleksi ini mengacu pada tiga kriteria eksklusi utama: (1) artikel dengan rentang publikasi sebelum tahun 2020 ($n = 135$), (2) artikel yang tidak relevan dengan kata kunci “malaria” dan “preventif” ($n = 34$), serta (3) artikel yang termasuk dalam jenis *literature review* dan *systematic review* ($n = 83$). Setelah seluruh tahap seleksi dan penilaian kelayakan dilakukan, diperoleh 10 artikel akhir yang memenuhi kriteria inklusi dan digunakan dalam analisis studi ini.



Gambar 1. PRISMA Diagram Pemilihan Studi

Tabel 1. Hasil Pencarian Pustaka

No.	Penulis	Judul Artikel	Tahun	Lokasi	Desain Penelitian	Hasil Penelitian
1	Arwansyah A., Rahmawati S., Nuryanti S., Yusuf Y., Hartono, Arif A.R.,	Molecular Investigation on Active Compounds in Papaya Leaves (<i>Carica Papaya</i> Linn) as Anti-Malaria Using Network Pharmacology, Molecular Docking, Clustering-Based Analysis and Molecular Dynamics Simulation	2025	Indonesia	Studi in silico (<i>network pharmacology, molecular docking, clustering-based analysis, dan simulasi dinamika molekuler</i>)	Penelitian ini menunjukkan bahwa daun pepaya (<i>Carica papaya</i> Linn) mengandung senyawa aktif yang berpotensi menjadi obat antimalaria. Salah satu senyawa bernama <i>Citroxanthin</i> terbukti mampu menempel dengan kuat pada protein penting dari parasit penyebab malaria, yaitu <i>Falcipain-2</i> , bahkan lebih baik dibandingkan dengan obat standar <i>Artemisinin</i> . Selain itu, hasil simulasi komputer menunjukkan bahwa senyawa ini stabil dan bisa bekerja secara efektif dalam menghambat parasit malaria.
2	Bandzuh J. T., Ernst K. C., Gunn J. K. L., Pandarangga S., Yowi L. R. K., Hobgen S., et al.	Knowledge, attitudes, and practices of Anopheles mosquito control through insecticide treated nets and community-based health programs to prevent malaria in East Sumba Island, Indonesia.	2022	Sumba, Nusa Tenggara Timur	Studi kualitatif (FGD dan wawancara mendalam)	Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa upaya preventif pencegahan malaria di Pulau Sumba Timur dilakukan melalui penggunaan kelambu berinsektisida (ITN) dan penguatan peran posyandu serta kader kesehatan masyarakat dalam meningkatkan penggunaan kelambu di masyarakat. Meskipun kelambu dianggap efektif, penggunaannya masih terkendala oleh faktor kenyamanan. Kader dan posyandu memainkan peran penting dalam edukasi, distribusi kelambu, dan penyuluhan kesehatan, menunjukkan bahwa pendekatan berbasis komunitas sangat potensial untuk meningkatkan efektivitas pencegahan malaria.

3	Febiriana I. H., Aldila D., Handari B. D., Asih P. B. S., Aziz M. H. N	Exploring the Interplay Between Social Awareness and the Use of Bed Nets in a Malaria Control Program	2024	Papua	<i>Mathematical model</i>	Hasil analisis menunjukkan bahwa peningkatan kesadaran individu dan penggunaan kelambu dapat secara signifikan menurunkan prevalensi malaria, Namun, jika mempertimbangkan anggaran, program edukasi masyarakat berupa kampanye kesadaran masyarakat lebih efektif dan terjangkau dibandingkan dengan penggunaan kelambu.
4	Guntur R. D., Kingsley J., Islam F. M. A.	Malaria awareness of adults in high, moderate and low transmission settings: A cross-sectional study in rural East Nusa Tenggara Province, Indoneisa.	2021	NTT, Indonesia	Studi kuantitatif dengan dengan desain potong lintang (cross-sectional study)	Penelitian ini mengukur tingkat kesadaran malaria pada orang dewasa di pedesaan NTT. Hasil menunjukkan bahwa kesadaran malaria secara keseluruhan rendah (48,8%), dengan perbedaan signifikan antar daerah endemis tinggi, sedang, dan rendah. Strategi intervensi yang tepat berupa pengukuran dan pemetaan kesadaran masyarakat dalam upaya menurunkan prevalensi malaria di pedesaan Provinsi Nusa Tenggara Timur (NTT).
5	Guntur R. D., Labo M., Sihotang D. M., Bria Y. P., Kusumaningrum D.	Health Education Campaign to Improve Malaria Knowledge, Prevention, and Treatment Behaviors in Rural East Nusa Tenggara Province, Indonesia: Protocol for a Cluster-Assigned Quasi Experimental Study	2025	Sumba, Nusa Tenggara Timur, Indonesia	Kuasi-eksperimen dengan kelompok intervensi dan kontrol (pre-post test)	Studi ini menunjukkan bahwa peningkatan kesadaran masyarakat dan penggunaan kelambu berinsektisida efektif dalam mengurangi risiko transmisi malaria. Namun, kampanye edukasi berbasis kearifan lokal yang melibatkan pemimpin wilayah dan media tradisional terbukti sebagai strategi yang paling hemat biaya dan berdampak luas. Hal ini menekankan pentingnya pendekatan edukasi yang terarah dan berbasis budaya dalam upaya pengendalian dan eliminasi malaria di daerah pedesaan.

- 6 Handari B. D., Ramadhani R. A., Chukwu C. W., Khoshnaw S. H. A., Aldila D. An Optimal Control Model to Understand the Potential Impact of the New Vaccine and Transmission-Blocking Drugs for Malaria: A Case Study in Papua and West Papua, Indonesia 2022 Papua dan Studi model matematis dengan pendekatan *optimal control* dan simulasi berbasis data insidensi Studi ini menunjukkan bahwa kombinasi vaksin pra-eritrositik dan obat penghambat penularan mampu menurunkan penyebaran penyakit malaria secara signifikan. Vaksin efektif pada fase awal infeksi dengan mencegah parasit menginfeksi hati, sementara obat *transmission-blocking* penting saat prevalensi tinggi untuk memutus rantai penularan ke nyamuk. Temuan ini juga menegaskan bahwa penggunaan vaksin pra-eritrositik dosis tinggi diperlukan jika jumlahnya individu yang terinfeksi relatif kecil, sedangkan untuk obat *transmission-blocking* diperlukan jika jumlah individu yang terinfeksi relatif besar.
- 7 Ipa M., Widawati M., Laksono A. D., Kusri I., Dhewantara P. W. Variation of preventive practices and its association with malaria infection in eastern Indonesia: Findings from community-based survey 2020 Indonesia Timur Survei komunitas (analisis data RISKESDAS 2018) Hasil penelitian menunjukkan bahwa praktik pencegahan malaria yang dilakukan oleh masyarakat di lima provinsi di Indonesia timur. Penggunaan kelambu, terutama kelambu berinsektisida (ITNs), terbukti efektif dalam menurunkan risiko malaria di beberapa provinsi. Di Maluku, penggunaan kelambu biasa saat tidur menurunkan kemungkinan malaria. Sementara itu, penggunaan ITNs memberikan perlindungan signifikan di Maluku Utara, NTT, dan Papua. Selain itu, penggunaan obat nyamuk oles (repellent) juga berkorelasi dengan penurunan malaria di Maluku, Papua Barat, dan Papua.

8	Lusiyana Ahdika A. N.,	Evaluating recurrent episodes of malaria incidence in Timika, Indonesia, through a Markovian multiple-state model	2022	Timika, Papua	Studi retrospektif dengan model Markovian	Hasil menunjukkan bahwa pasien berusia di atas 24 tahun (sebanyak 508 kasus) memiliki peluang kekambuhan lebih tinggi. Stimulasi strategi pencegahan memperlihatkan bahwa penerapan kelambu berinsektisida (ITNs) dengan cakupan 30-70% serta penyemprotan insektisida (IRS), secara signifikan dapat menurunkan kemungkinan status positif malaria dan menekan risiko kekambuhan. Pengujian statistik menunjukkan bahwa model ini lebih efisien dalam menurunkan angka kejadian malaria.
9	Permana D. H., Zubaidah S., Syahrani L., Asih P. B. S., Syafruddin D., Rozi I. E., et al.	Impact of a Spatial Repellent Product on Anopheles and Non-Anopheles Mosquitoes in Sumba, Indonesia	2022	Sumba, Nusa Tenggara Timur	RCT (<i>Randomized Controlled Trial</i>)	Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa penggunaan <i>Spatial Repellent</i> mampu mengurangi tingkat gigitan nyamuk Anopheles sebesar 16,4% secara keseluruhan, dengan pengurangan lebih besar di dalam ruangan (21%) dibandingkan di luar ruangan (11,3%). Pengurangan tingkat gigitan juga terlihat signifikan pada jenis nyamuk lain seperti Aedes, Armigeres, dan Culex dengan penurunan mencapai sekitar 30-44%.
10	Rozi I. E., Syahrani L., Permana D. H., Asih P. B. S., Sumiwi M. E., Lobo N. F., et al.	Gaps in Protection to Anopheles Exposure in High Malaria Endemic Regencies of Papua Province, Indonesia	2025	Papua	<i>Rapid entomological assessment & human behavior observations/HBOs</i>	Hasil penelitian menunjukan intervensi yang telah dilakukan meliputi penggunaan kelambu berinsektisida (LLINs), penyemprotan insektisida dalam ruangan (IRS), serta deteksi dan pengobatan dini. Namun, efektivitasnya masih terbatas karena masih banyak paparan gigitan nyamuk terjadi sebelum tidur dan saat beraktivitas di luar ruangan tanpa perlindungan.

Pembahasan

Dari hasil kajian pustaka yang telah dilakukan, upaya penanggulangan malaria di wilayah Indonesia bagian timur menunjukkan adanya pendekatan multidimensional. Pendekatan ini mencakup berbagai intervensi, antara lain inovasi berbasis penelitian, penggunaan kelambu berinsektisida (LLINs), serta program edukasi kesehatan masyarakat.

Pengembangan berbagai intervensi farmakologis seperti senyawa Citroxanthin dari daun pepaya (*Carica papaya* Linn), *spatial repellent*, dan vaksin pra-eritrositik menunjukkan relevansi terhadap upaya penanggulangan malaria di wilayah Indonesia bagian timur yang memiliki tingkat endemisitas malaria tertinggi di Indonesia (Arwansyah et al., 2025; Permana et al., 2022; Handari et al., 2022). Temuan ini sejalan dengan studi jaringan farmakologi global yang mendukung pengembangan tanaman obat sebagai solusi terapeutik malaria di wilayah dengan keterbatasan akses farmasi konvensional (Irungu et al., 2023).

Pemanfaatan senyawa *Citroxanthin* dari daun pepaya memiliki potensi besar sebagai obat antimalaria, karena mampu menghambat aktivitas enzim *Falcipain-2*, yaitu enzim penting dalam siklus hidup parasit penyebab malaria. Dengan mengikat kuat enzim tersebut, *Citroxanthin* dapat mengganggu proses pemecahan hemoglobin dalam sel darah merah yang dibutuhkan oleh parasit untuk bertahan hidup. Hal ini menjadikan *Citroxanthin* sebagai terapi alternatif yang aman, terjangkau, dan potensial untuk dikembangkan, khususnya untuk masyarakat di daerah endemis (Arwansyah et al., 2025). Produk yang dihasilkan dari penelitian ini adalah obat herbal antimalaria berbasis senyawa *Citroxanthin* dari daun pepaya yang diformulasikan dalam bentuk kapsul atau tablet ekstrak yang dapat dengan mudah di akses masyarakat (Arwansyah et al., 2025).

Intervensi malaria menggunakan *spatial*

repellent (SR) terbukti efektif dalam mengurangi paparan gigitan nyamuk *Anopheles*, yang merupakan vektor utama malaria. Efektivitas SR yang lebih tinggi tercatat dalam ruangan tertutup (hingga 21%), menjadikan SR sangat relevan untuk diterapkan pada pola hunian masyarakat di Indonesia bagian timur yang umumnya memiliki ventilasi terbuka dan aktivitas domestik tinggi di dalam rumah (Permana et al., 2022).

Pengembangan vaksin pra-eritrositik dan *transmission-blocking drugs* juga merupakan upaya yang strategis. Vaksin pra-eritrositik bekerja dengan mencegah infeksi awal, melalui stimulasi sistem imun untuk menyerang parasit *Plasmodium* sebelum berkembang di hati dan menyebar ke aliran darah. Di sisi lain, *transmission-blocking drugs* berperan penting dalam memutus rantai penularan, terutama saat infeksi sudah menyebar di populasi (Handari et al., 2022). Salah satu contoh vaksin pra-eritrositik adalah RTS,S, yang terbukti mampu menginduksi antibodi terhadap sporozoit serta mengaktivasi sel-T untuk menghancurkan hepatosit terinfeksi, sehingga menghambat pelepasan merozoit ke dalam sirkulasi darah (Muzakkir et al., 2024). Primaquine sebagai *transmission-blocking drug* juga direkomendasikan WHO karena efektif mengeliminasi gametosit *P. falciparum* dan memutus siklus seksual parasit dalam tubuh nyamuk, yang berperan dalam penularan antar manusia (WHO, 2015).

Secara keseluruhan, inovasi berbasis penelitian berupa pemanfaatan daun pepaya menjadi obat anti malaria, penggunaan *spatial repellent* dan vaksin pra-eritrositik akan memberikan kontribusi signifikan terhadap upaya eliminasi malaria di Indonesia bagian timur. Strategi ini tidak hanya meningkatkan efektivitas pencegahan dan pengobatan malaria, tetapi juga memperluas cakupan intervensi yang sesuai dengan kondisi geografis, sosial, dan budaya di wilayah Indonesia bagian timur.

Penggunaan Kelambu Berinsektisida (LLINs)

Penggunaan kelambu berinsektisida merupakan salah satu strategi utama dalam menurunkan risiko penularan malaria di wilayah endemis, khususnya Indonesia bagian timur. Penggunaan LLINs (*Long Lasting*

Insecticidal Nets) dan ITNs (*Insecticide-Treated Nets*) memberikan dampak signifikan terhadap penurunan prevalensi malaria di berbagai daerah seperti Papua, Maluku Utara, Nusa Tenggara Timur (NTT), dan Maluku (Ipa *et al.*, 2020; Lusiyana & Ahdika, 2022). ITNs secara khusus terbukti memberikan cakupan perlindungan sebesar 30–70% terhadap gigitan nyamuk, dan jika dikombinasikan dengan program penyemprotan insektisida dalam ruangan (IRS), prevalensi malaria secara signifikan menurun di wilayah tersebut (Lusiyana & Ahdika, 2022). Namun, efektivitas kelambu juga sangat dipengaruhi oleh perilaku masyarakat dan faktor kenyamanan.

Banyak masyarakat masih enggan menggunakan kelambu karena alasan rasa pengap, panas, atau karena kelambu tidak terpasang dengan baik (Fatimah *et al.*, 2022). Selain itu, perawatan kelambu yang tidak sesuai dengan panduan, seperti pencucian yang terlalu sering atau menggunakan kelambu dalam kondisi rusak juga dapat menurunkan proteksi kelambu, hal ini menekankan bahwa keberhasilan program distribusi LLINs tidak hanya bergantung pada ketersediaan kelambu, tetapi juga pada penerimaan sosial-budaya masyarakat, termasuk pemahaman dan perawatan penggunaan kelambu (CDC, 2024). Perawatan kelambu yang baik dan benar meliputi mencuci kelambu maksimal dua kali setahun dengan sabun ringan tanpa pemutih, mengeringkan kelambu di tempat teduh agar kandungan insektisida tidak cepat rusak, serta menyimpan kelambu di tempat yang bersih dan tidak lembab saat tidak digunakan (Koenker *et al.*, 2015).

Tingkat pengetahuan masyarakat tentang malaria juga berhubungan signifikan dengan perilaku penggunaan kelambu, masyarakat yang mendapatkan edukasi terkait bahaya malaria cenderung lebih konsisten dalam menggunakan kelambu (Rozi, 2021). Sementara itu, keterlibatan petugas kesehatan dan kader dalam

memberikan penyuluhan mengenai penggunaan dan perawatan kelambu dapat meningkatkan kepatuhan masyarakat terhadap penggunaan dan perawatan kelambu berinsektisida di wilayah endemis malaria (Febiriana *et al.*, 2021). Keterlibatan posyandu dalam mendistribusikan kelambu juga dapat menjawab tantangan rendahnya penggunaan kelambu. Interaksi interpersonal yang rutin meningkatkan motivasi masyarakat untuk memanfaatkan kelambu dengan benar.

Kelambu berinsektisida dapat menjadi alat protektif yang sangat efektif dalam pengendalian malaria, asalkan disertai dengan distribusi penggunaan kelambu yang merata di masyarakat, keterlibatan kader, posyandu dan tokoh masyarakat untuk melakukan edukasi yang mengenai penggunaan dan perawatan kelambu yang baik dan benar (Bandzuh *et al.*, 2022; Koenker *et al.*, 2015).

Program Edukasi Kesehatan Masyarakat

Program edukasi kesehatan masyarakat terbukti menjadi salah satu intervensi yang paling hemat biaya dan efektif dalam jangka panjang sebagai upaya pengendalian penyakit menular malaria (Guntur *et al.*, 2025). Pendekatan edukatif dalam bentuk kampanye kesadaran masyarakat juga dinilai lebih efisien dibandingkan intervensi fisik seperti kelambu, terutama ketika dihadapkan pada keterbatasan anggaran operasional di wilayah dengan sumber daya terbatas (Febiriana *et al.*, 2024).

Tingkat kesadaran masyarakat akan penyakit malaria yang mencakup pengetahuan masyarakat mengenai penyebab, gejala, cara penularan, dan tindakan pencegahan penyakit malaria di daerah pedesaan Nusa Tenggara Timur masih tergolong rendah, yaitu hanya 48,8%. Hal ini menunjukkan adanya kebutuhan mendesak untuk merancang program intervensi yang berfokus pada pemetaan dan penguatan kesadaran komunitas. Ketimpangan kesadaran antara wilayah dengan status endemis tinggi, sedang, dan rendah juga mengindikasikan adanya ketidakmerataan informasi dan edukasi kesehatan yang menjangkau masyarakat. Oleh karena itu, intervensi edukatif yang ditargetkan secara geografis dan berbasis pemetaan kesadaran menjadi

krusial untuk menurunkan prevalensi malaria di wilayah Indonesia bagian timur (Guntur *et al.*, 2021).

Kampanye edukasi yang melibatkan tokoh masyarakat dan berbasis budaya lokal terbukti dapat meningkatkan kesadaran masyarakat dalam pengendalian malaria di wilayah Indonesia bagian timur (Guntur *et al.*, 2025). Salah satu contoh keberhasilan strategi ini adalah program edukasi yang memanfaatkan media lokal berupa pengeras suara yang dipasang di desa-desa terpencil. Intervensi tersebut dilakukan secara berkelanjutan selama 20 minggu dengan melibatkan tokoh masyarakat dan memadukan pesan kesehatan dengan elemen budaya

lokal seperti musik tradisional (Guntur *et al.*, 2025). Hasilnya menunjukkan peningkatan signifikan dalam pengetahuan masyarakat mengenai gejala malaria, pentingnya penggunaan kelambu berinsektisida (LLIN), serta perubahan perilaku dalam pencarian pengobatan tepat waktu (Guntur *et al.*, 2025).

Dengan demikian, integrasi antara pendekatan edukatif, pelibatan kader kesehatan, dan penguatan media berbasis lokal menjadi fondasi penting dalam menciptakan lingkungan masyarakat yang sadar dan tanggap terhadap risiko malaria. Ketiganya tidak hanya mendukung efektivitas intervensi teknis seperti kelambu atau inovasi berbasis penelitian, tetapi juga memperkuat ketahanan masyarakat secara berkelanjutan.

Kesimpulan dan Saran

Upaya pengendalian malaria di wilayah Indonesia bagian timur memerlukan strategi komprehensif dan terarah. Penggunaan kelambu berinsektisida (LLINs/ITNs) menjadi intervensi utama yang efektif dalam menurunkan risiko penularan, terlebih jika didukung oleh distribusi yang merata dan edukasi mengenai cara penggunaan serta perawatan kelambu yang benar.

Temuan terbaru juga menunjukkan bahwa inovasi berbasis penelitian, seperti pemanfaatan senyawa *Citroxanthin* dari daun pepaya dan penggunaan *spatial repellent* menjadi strategi alternatif dalam pengendalian vektor malaria. Sementara itu, pengembangan vaksin pra-eritrositik dan *transmission-blocking drugs* menunjukkan potensi besar dalam memutus rantai penularan malaria secara luas.

Program edukasi masyarakat memiliki peran sentral dalam membentuk kesadaran dan perilaku preventif yang berkelanjutan. Intervensi ini terbukti lebih hemat biaya dan efektif jika disampaikan melalui pendekatan berbasis budaya lokal, melibatkan tokoh masyarakat, dan menggunakan media komunikasi yang sesuai

dengan karakteristik setempat. Edukasi yang di targetkan secara geografis, terutama di wilayah endemis tinggi, mampu memperkecil ketimpangan informasi dan memperkuat daya tanggap komunitas. Dengan menggabungkan pendekatan teknis, farmakologis, dan sosial ini, Indonesia memiliki peluang yang lebih besar mencapai target eliminasi malaria 2030 secara efektif dan berkelanjutan.

Masyarakat di wilayah Indonesia bagian timur diharapkan turut berperan aktif dalam upaya pencegahan malaria dengan cara menggunakan kelambu berinsektisida secara rutin dan merawatnya sesuai anjuran, masyarakat juga disarankan untuk meningkatkan kesadaran akan pentingnya pencegahan malaria dengan mengikuti program edukasi kesehatan yang diselenggarakan oleh petugas kesehatan, serta mendukung pemanfaatan inovasi berbasis penelitian sebagai bagian dari upaya pencegahan malaria agar mempercepat tercapainya eliminasi malaria di wilayah Indonesia bagian timur.

Analisis statistik seperti meta-analisis disarankan untuk kajian berikutnya guna melihat besarnya pengaruh penggunaan kelambu berinsektisida terhadap penurunan kejadian malaria di berbagai wilayah

endemis. Dengan pendekatan ini, hasil kajian akan lebih representatif dan memiliki validitas yang lebih kuat secara kuantitatif. Selain itu, peneliti selanjutnya dapat memperluas sumber database yang digunakan,

Daftar Pustaka

- Arwansyah, A., Rahmawati, S., Nuryanti, S., Yusuf, Y., Hartono, & Arif, A. R. (2025). c Molecular investigation on active compounds in papaya leaves (*Carica papaya* Linn) as anti-malaria using network pharmacology, molecular docking, clustering-based analysis and molecular dynamics simulation. *Phytomedicine Plus*, 5(1), 100713. <https://doi.org/10.1016/j.phyplu.2024.100713>
- Bandzuh, J. T., Ernst, K. C., Gunn, J. K. L., Pandarangga, S., Yowi, L. R. K., Hobgen, S., ... Hayden, M. H. (2022). Knowledge, attitudes, and practices of *Anopheles* mosquito control through insecticide treated nets and community-based health programs to prevent malaria in East Sumba Island, Indonesia. *PLOS Global Public Health*, 2(9), e0000241. <https://doi.org/10.1371/journal.pgph.0000241>
- CDC. (2024, May 2). *Insecticide-Treated Nets*. Malaria. <https://www.cdc.gov/malaria/php/public-health-strategy/insecticide-treated-nets.html>.
- Friskarini, K. & Ariati, J. (2017). Pengetahuan dan sikap masyarakat terhadap penggunaan kelambu berinsektisida Long Lasting Insecticidal Nets (LLINs) di Kecamatan Mariat, Kabupaten Sorong, Provinsi Papua Barat. *Jurnal Ekologi Kesehatan*, 16(1).
- Guntur, R. D., Kingsley, J., & Amirul Islam, F. M. (2021). Malaria awareness of adults in high, moderate and low transmission settings: A cross-sectional study in rural East Nusa Tenggara Province, Indonesia. *PLOS ONE*, 16(11), e0259950. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0259950>
- Guntur, R. D., Lobo, M., Sihotang, D. M., Bria, Y. P., & Kusumaningrum, D. (2025). seperti menambahkan jurnal internasional bereputasi atau laporan dari lembaga kesehatan global agar jumlah artikel yang relevan dengan kriteria inklusi meningkat dan hasil penelitian menjadi lebih komprehensif.
- Centers for Disease Control and Prevention (CDC). (2024, April 1). https://www.cdc.gov/malaria/php/impact/index.html#cdc_report_pub_study_section_4-burden
- Dinas Kesehatan Provinsi Papua. (2023, Juli 13). Kabupaten Mamberamo Raya bergerak cepat lawan malaria. <https://dinkes.papua.go.id/kabupaten-mamberamo-raya-bergerak-cepat-lawan-malaria/>
- Fatimah, R., Indrayani, L. M., & Marhamah, R. (2022). Pengaruh pengetahuan dan sikap masyarakat terhadap penggunaan kelambu berinsektisida di wilayah endemis malaria. *Jurnal Kesehatan Masyarakat Andalas*, 16(3), 221–230.
- Febiriana, I. H., Aldila, D., Handari, B. D., Setia Asih, P. B., & Noor Aziz, M. H. (2024). Exploring the interplay between social awareness and the use of bed nets in a malaria control program. *Journal of Biosafety and Biosecurity*, 6(3), 196–210. <https://doi.org/10.1016/j.jobb.2024.06.005>
- Health education campaign to improve malaria knowledge, prevention, and treatment behaviors in rural East Nusa Tenggara Province, Indonesia: Protocol for a cluster-assigned quasi-experimental study. *JMIR Research Protocols*, 14, e66982. <https://doi.org/10.2196/66982>
- Handari, B. D., Ramadhani, R. A., Chukwu, C. W., Khoshnaw, S. H. A., & Aldila, D. (2022). An optimal control model to understand the potential impact of the new vaccine and transmission-blocking drugs for malaria: A case study in Papua and West Papua, Indonesia. *Vaccines*, 10(8). <https://doi.org/10.3390/vaccines10081174>

- Ipa, M., Widawati, M., Laksono, A. D., Kusri, I., & Dhewantara, P. W. (2020). Variation of preventive practices and its association with malaria infection in eastern Indonesia: Findings from community-based survey. *PLOS ONE*, 15(5), e0232909. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0232909>
- Irungu, B., Okari, E., Nyangi, M., Njeru, S., & Koech, L. (2023). Potential of medicinal plants as antimalarial agents: a review of work done at Kenya Medical Research Institute. In *Frontiers in Pharmacology* (Vol. 14). Frontiers Media SA. <https://doi.org/10.3389/fphar.2023.1268924>
- Kemkes RI. (2022). Kejar Target Bebas Malaria 2030, Kemkes Tetapkan 5 Regional Target Eliminasi.
- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. (2024). Laporan situasi terkini perkembangan program pengendalian malaria di Indonesia tahun 2024. Direktorat Jenderal Pencegahan dan Pengendalian Penyakit.
- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. (2023). Laporan tahunan malaria 2022. Direktorat Pencegahan dan Pengendalian Penyakit Tular Vektor dan Zoonotik.
- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. (2023). Panduan komunikasi untuk menginspirasi perubahan perilaku masyarakat: Indonesia menuju eliminasi malaria 2030. Direktorat Jenderal Pencegahan dan Pengendalian Penyakit.
- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. (2022). Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 22 Tahun 2022 tentang Penanggulangan Malaria.
- Koenker H, Kilian A. Recalculating the net use gap: a multi-country comparison of ITN use versus ITN access. *PLoS One*. 2014 May 16;9(5):e97496. doi:10.1371/journal.pone.0097496.
- Lusiyana, N. & Ahdika, A. (2022). Evaluating recurrent episodes of malaria incidence in Timika, Indonesia, through a Markovian multiple-state model. *Infectious Disease Modelling*, 7(3), 261–276.
- <https://doi.org/10.1016/j.idm.2022.05.008>
- Muzakir, S., Siregar, M. L., Jamil, K. F., Rusd, K. /, Abidin, D. Z., & Aceh, B. (2024). Tantangan Pengembangan Vaksin Malaria. In *Ked. N. Med* | (Vol. 7, Issue 2).
- Pahlepi, R. I., Santoso, Mahdalena, V., Febriyanto, Taviv, Y., Komaria, R. H., Sutanto, H., I Gede, W. D. P., & Riandi, M. U. (2024). Efektivitas kelambu berinsektisida tahan lama (Long Lasting Insecticidal Nets) terhadap *Anopheles maculatus*. *Aspirator*, 15(1), 1–8.
- Permana, D. H., Zubaidah, S., Syahrani, L., Asih, P. B. S., Syafruddin, D., Rozi, I. E., ... Lobo, N. F. (2022). Impact of a spatial repellent product on *Anopheles* and non-*Anopheles* mosquitoes in Sumba, Indonesia. *Malaria Journal*, 21(1), 166. <https://doi.org/10.1186/s12936-022-04185-8>
- Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia. (2022). Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 22 Tahun 2022 tentang Penanggulangan Malaria. Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2022 Nomor 978. Jakarta: Sekretariat Negara.
- Rozi, I. E., Syahrani, L., Permana, D. H., Asih, P. B. S., Sumiwi, M. E., Lobo, N. F., Hawley, W. A., & Syafruddin, D. (2025). Gaps in protection to *Anopheles* exposure in high malaria endemic regencies of Papua Province, Indonesia. *PLOS ONE*, 20(4), e0311076. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0311076>
- Sabneno, A. S. & Junias, M. S. (2025). Studi literatur tentang perilaku masyarakat dalam pencegahan malaria. *Innovative: Journal of Social Science Research*, 5(1), 1189–1197.
- Supranelfy, Y. & Oktarina, R. (2021). Gambaran perilaku pencegahan penyakit malaria di Sumatera Selatan (Analisis Lanjut Riskesdas 2018). *BALABA: Jurnal Litbang Pengendalian Penyakit Bersumber Binatang Banjarnegara*.

World Health Organization. (2024, Desember 11). Malaria. <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/malaria>

World Health Organization. (2022). WHO Guidelines for malaria. Geneva: World Health Organization.

World Health Organization. (2023). World Malaria Report 2023. Geneva: World Health Organization

World Health Organization. (2024.). World Malaria Report 2024: Addressing

inequity in the global malaria response. Geneva: World Health Organization

World Health Organization. (2015). Policy brief on single-dose primaquine as a gametocytocide in *Plasmodium falciparum* malaria (WHO/HTM/GMP/2015.1). World Health Organization. <https://www.who.int/publications/i/item/WHO-HTM-GMP-2015.1>