

Pemetaan Spasial Malaria dan Faktor Resiko di Kecamatan Lamboya Kabupaten Sumba Barat

Spatial Mapping of Malaria and Risk Factors in Lamboya District West Sumba Regency

Agustina Mbiliyora^{1,2*} ✉, Tri Baskoro Tunggul Satoto^{2,3},
Elsa Herdiana Murhandarwati^{2,3}

¹Dinas Kesehatan Kabupaten Sumba Timur, Nusa Tenggara Timur, Indonesia

²Ilmu Kedokteran Tropis, Fakultas Kedokteran, Kesehatan Masyarakat dan Keperawatan, Universitas Gadjah Mada, Indonesia

³Departemen Parasitologi, Fakultas Kedokteran, Kesehatan Masyarakat dan Keperawatan, Universitas Gadjah Mada, Indonesia

ABSTRAK

Latar Belakang: Malaria adalah penyakit tular vektor yang masih menjadi masalah utama kesehatan masyarakat di Kecamatan Lamboya Sumba Barat. Analisis spasial diperlukan untuk mengetahui sebaran kasus malaria, penentuan wilayah *receptive* dan *vulnerable*.

Tujuan: Penelitian bertujuan untuk mengetahui pola sebaran kasus malaria, tipe habitat jentik, pemetaan wilayah *receptive* dan *vulnerable* dan pengaruh faktor resiko di Kecamatan Lamboya.

Metode: Penelitian ini menggunakan rancangan *unmatched case control*. Besar sampel masing-masing 36 kontrol responden positif dan negatif malaria pada Januari 2023. Data diperoleh melalui e-SISMAL (Elektronik Sistem Informasi Surveilans Malaria) Puskesmas Kabukarudi dan Klinik Malaria. Analisis data meliputi analisis spasial dengan QGIS, univariat dan bivariat dengan uji *chi-square*. Wilayah *receptive* ditentukan berdasarkan temuan kasus malaria dan habitat positif jentik, *vulnerable* adalah wilayah tanpa kasus namun berbatasan langsung dengan wilayah *receptive*.

Hasil: Sebaran malaria berpola random pada radius 500m dari habitat nyamuk, terdapat 25 kasus dan radius 1000m terdapat 6 kasus. Habitat positif jentik ditemukan di sawah, mata air, muara, sungai, genangan dan kubangan. Patiala Bawa, Palamoko, Lamboya Bawa, Ringurara dan Watukarere merupakan wilayah *receptive*, sedangkan Wailibo, Kabukarudi dan Rajaka merupakan wilayah *vulnerable*. Hasil identifikasi nyamuk ditemukan *An.vagus*, *An.limosus*, *An.subpictus*, *An.indefinitus* dan *An.annularis*.

Kesimpulan: Pola sebaran malaria menyebar mendekati habitat nyamuk. Ditemukannya nyamuk potensial vektor malaria dan habitat positif jentik menunjukkan bahwa di Kecamatan Lamboya berpotensi tinggi terjadinya penularan malaria.

Kata Kunci: malaria; spasial; *receptive*; *vulnerable*; GIS.

ABSTRACT

Background: Malaria is a vector-borne disease that is still a major public health problem in Lamboya District, West Sumba. Spatial analysis is needed to determine the distribution of malaria cases, determine receptive and vulnerable areas.

Objective: To determine the distribution pattern of malaria cases, larval habitat types, mapping receptive and vulnerable area.

Methods: This study used an unmatched case control design. With a sample size 36 controls, namely malaria-positive and negative respondents data in January 2023. Secondary malaria were obtained through e-SISMAL (Electronic Malaria Surveillance Information System) Kabukarudi Health Center and malaria clinic. Data analysis includes spatial analysis with QGIS, univariate and bivariate with chi-square test. The receptive region is determined based on the findings of malaria cases and positive habitate larvae, vulnerable areas without cases but directly adjacent to the receptive area.

Results: The distribution of malaria is randomly patterned close to mosquito habitat, at a radius of 500m there are 25 cases and a radius of 1000m there are 6 cases. Positive habitat of larvae; paddy fields, springs, estuaries, rivers, puddles and wallows. Five receptive regions: Patiala Bawa, Palamoko, Lamboya Bawa, Ringurara and Watukarere, three vulnerable regions: Wailibo, Kabukarudi and Rajaka. The Mosquito identification results found *An.vagus*, *An.limosus*, *An.subpictus*, *An.indefinitus*, and *An.annularis*.

Conclusion: The pattern of spread of malaria spreads close to the mosquito habitat. The habitat types of larvae are: rice fields, puddles, wallows, springs, estuaries and rivers. The discovery of potential mosquitoes vectors of malaria and positive habitat for larvae shows that in Lamboya District.

Keywords: malaria; spatial; *receptive*; *vulnerable*; GIS.

✉Corresponding author: agustinambiliyora485793@mail.ugm.ac.id

Diajukan 13 September 2023 **Diperbaiki** 22 November 2023 **Diterima** 22 November 2023

PENDAHULUAN

Malaria merupakan penyakit yang dapat ditularkan melalui *vector Anopheles* dan menjadi masalah kesehatan yang sulit dieliminasi (SDGs, 2019). Berdasarkan laporan *World Malaria Report* ada lebih dari 247 juta kasus malaria dan lebih dari 754.000 kematian pada tahun 2021 (WHO, 2021). Jumlah kasus malaria di Indonesia tahun 2021 mencapai 304.607 kasus. Kabupaten Sumba Barat tahun 2021 kasus malaria mencapai 2.351 salah satu penyumbang kasus terbanyak adalah Kecamatan Lamboya dengan jumlah kasus sebanyak 938 (Tino, 2021).

Penularan malaria terjadi karena adanya hubungan timbal balik antara *Plasmodium malaria (agent)*, manusia dan nyamuk *Anopheles (host)* dan lingkungan (Isnaeni *et al.*, 2019). Ketiga komponen tersebut saling mendukung, sehingga penularan malaria meningkat dan faktor lingkungan umumnya paling dominan sebagai penentu kejadian malaria (Madayanti *et al.*, 2022). Faktor lingkungan baik biotik maupun abiotik, dan perilaku budaya masyarakat turut memengaruhi penularan penyakit malaria (Prastowo *et al.*, 2018).

Karakteristik lingkungan tertentu termasuk fisik, sosial dan geopolitik, antropologi, administrasi dan geografis daerah perbatasan memengaruhi epidemiologi dan pengendalian malaria (Sarwani *et al.*, 2019). Oleh karena itu dalam upaya pengendalian dan pemberantasan malaria serta mengevaluasi pola sebaran malaria dibutuhkan pemetaan wilayah berdasarkan reseptivitas dan kerentanan suatu daerah (Widartono *et al.*, 2022). Karakteristik sosiodemografi suatu wilayah menjadi masalah utama dalam pengendalian malaria. Hasil penelitian yang dilakukan oleh Fadilah *et al.*, 2022 pola spasial penularan malaria di Papua bersifat heterogen dimana daerah dengan tingkat penularan yang berbeda mempunyai karakteristik yang berbeda

pula.

Analisa spasial dapat digunakan untuk mengevaluasi dan mengidentifikasi pola dan trend penyebaran penyakit malaria suatu daerah (Dhania Sri *et al.*, 2020). Informasi spasial merupakan hal substansial dalam perencanaan tindakan pengendalian malaria (Sukendar *et al.*, 2021). Penelitian pemetaan wilayah *receptive* dan *vulnerable* di Kecamatan Lamboya sangat dibutuhkan untuk penentuan intervensi pengendalian vektor dan malaria.

METODE

A. Desain Penelitian

Penelitian ini merupakan observasional analitik, rancangan *unmatched case control*. Penelitian ini dilaksanakan di Kecamatan Lamboya Sumba Barat pada bulan Januari 2023 dan telah mendapat persetujuan dari Komisi Etik FKMK UGM dengan no.KE/FK/1596/EC/2022 pada tanggal 16 Desember 2022.

B. Populasi dan Sampel

Subjek pada penelitian ini adalah seluruh penderita positif malaria berdasarkan pemeriksaan mikroskop yang berdomisili di Kecamatan Lamboya dan tercatat pada e-SISMAL Puskesmas Kabukarudi dan Klinik Malaria pada bulan Januari 2023 sebagai kasus. Penderita negatif malaria dikategorikan sebagai kontrol yang diambil dari register laboratorium Puskesmas Kabukarudi dan Klinik Malaria di Kecamatan Lamboya. Sampel kasus adalah semua penderita positif malaria dan sampel kontrol diambil secara random dengan perbandingan 1:1. Jumlah sampel pada penelitian ini adalah 36 kasus (positif malaria) dan 36 sampel kontrol (negatif malaria), sehingga total sampel pada penelitian ini adalah 72 responden.

C. Teknik Pengambilan Data

Data primer dikumpulkan dengan melakukan wawancara, penentuan

koordinat rumah responden kasus dan habitat positif jentik dekat rumah responden serta penangkapan nyamuk di Desa Palamoko dalam satu malam. Data sekunder malaria Januari 2023 diperoleh melalui e-SISMAL (Elektronik Sistem Informasi Surveilans Malaria) Puskesmas Kabukarudi dan Klinik Malaria.

D. Instrumen Penelitian

Pengambilan data dilakukan wawancara pada semua responden. Proses wawancara dengan memberikan pertanyaan mengenai kondisi lingkungan dan perilaku sosial budaya kaitannya dengan pencegahan penyakit malaria. Pertanyaan disusun berdasarkan variabel-variabel yang diukur yaitu: kebiasaan penggunaan kelambu, kebiasaan menggantung baju, penggunaan APD (Alat Pelindung Diri) seperti baju lengan panjang dan celana panjang), penggunaan obat anti nyamuk, kebiasaan keluar malam dan keberadaan kandang ternak.

Data yang telah diperoleh diperiksa kembali untuk memastikan kelengkapan data dan di input ke dalam *microsoft excel*, melakukan pengkodean berupa angka untuk mempermudah analisis. Data diolah menggunakan analisis univariat dan bivariat (uji *chi square*) untuk melihat hubungan antara variabel bebas terhadap variabel terikat.

Pengambilan data dilanjutkan dengan titik koordinat menggunakan GPS *waypoint* aplikasi yang didapat dari *instal* dalam *smartphone*. Penitikan dilakukan pada semua wilayah penderita positif malaria dan habitat positif jentik. Dilakukan identifikasi tipe habitat serta pencidukan jentik (10 kali cidukan tiap habitat). Habitat dinyatakan positif jentik jika ditemukan jentik nyamuk dalam suatu habitat. Semua data yang terkumpul diperiksa kembali dan di entry dalam *microsoft excel*.

Penangkapan nyamuk dilakukan pada minggu terakhir bulan Januari 2023 di Desa Palamoko. Pemilihan desa tersebut karena jumlah kasus malaria

tinggi, penangkapan dilakukan di salah satu rumah warga selama satu malam dimulai dari pukul 18.00 WITA – 06.00 WITA. Jenis *Anopheles* hasil tangkapan diidentifikasi di laboratorium dengan mikroskop *compound* di Lokalitbangkes Waikabubak-Sumba Barat.

E. Teknik Analisis Data

Data berupa angka koordinat diolah menggunakan *Quantum Geographic Information System (QGIS)*. Analisis spasial digunakan untuk memetakan pola sebaran kasus malaria dan habitat jentik menggunakan *buffering zone* 500m -1000m dan *overlay* dengan QGIS digunakan dengan tujuan untuk mengetahui lokasi perindukan nyamuk dan jarak dengan penderita malaria. Selanjutnya, pemetaan wilayah *receptive* berdasarkan temuan kasus positif malaria, habitat positif jentik dan wilayah *vulnerable* yaitu wilayah dengan nol kasus namun sangat berdekatan atau berbatasan langsung dengan wilayah *receptive*. Untuk menganalisa faktor risiko yang memengaruhi kejadian malaria dilakukan analisis *bivariat* menggunakan uji statistik *chi-square* dan *estimate risk* dengan tingkat kepercayaan 95 % ($\alpha = 0,05$).

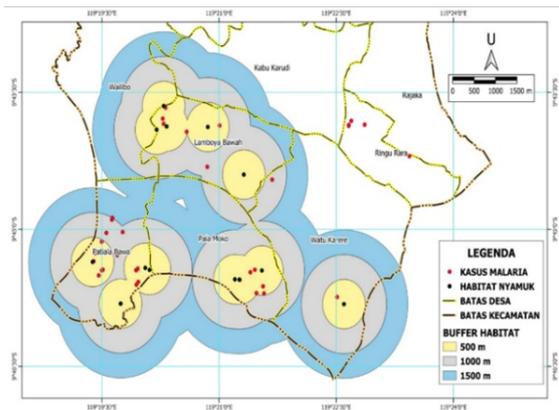
HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Pola Sebaran Kasus Malaria dan Habitat Vektor *Anopheles* di Kecamatan Lamboya

Sebaran kasus malaria dan habitat jentik menyebar di lima (5) desa. Perhitungan berdasarkan jumlah kasus dibagi jumlah penduduk tiap desa. Jumlah penderita malaria paling banyak ditemukan di Desa Patiala Bawa yaitu 17 kasus (8,3%), Palamoko 6 kasus (9%), Lamboya Bawa 6 kasus (2,4%), Ringurara 5 kasus (2,1%) dan Watukarere 2 (0,9%). Keberadaan habitat jentik berada dekat dengan penderita malaria, ditemukan 25 kasus berada pada radius 500 m dan 6 kasus pada radius 1000 meter.

Hasil penelitian menunjukkan kejadian malaria di Kecamatan Lamboya

berpola menyebar (random). Analisis zona buffering habitat positif jentik ditemukan pada radius 500m dari habitat, terdapat 25 kasus, pada radius >500m-1000m terdapat 6 kasus. Gambar 1 menjelaskan meskipun normal jarak terbang nyamuk *Anopheles* bisa mencapai 2-3 km, namun semakin dekatnya habitat jentik ke rumah populasi maka makin tinggi risiko terinfeksi malaria (Nababan and Umniyati, 2018).



Gambar 1. Peta distribusi kasus malaria dan habitat positif jentik (buffer zone) periode Januari 2023 di wilayah Kecamatan Lamboya

B. Tipe Habitat Perkembangbiakan Vektor Malaria di Kecamatan Lamboya

Terdapat 5 wilayah receptive, dimana 4 habitat alami positif jentik ditemukan di desa: Patiala Bawa, Lamboya Bawa, Palamoko dan Watukarere dengan tipe habitat: muara, kubangan, genangan, sawah, sungai, mata air dan muara. Sedangkan di Desa Ringurara tidak ditemukan adanya habitat positif alami, tetapi ditemukan batok kelapa dengan jentik nyamuk didalamnya berada disekitar rumah penderita malaria. Kepadatan larva paling banyak ditemukan di sawah, sementara wilayah dengan indek habitat tinggi yaitu desa Lamboya Bawa (Tabel 1).

Hasil identifikasi yang ditemukan ada 5 spesies *Anopheles* yaitu *An.vagus*, *An.limosus*, *An.subpictus*, *An.indefinitus*, dan *An.annularis* dan genus yang ditemukan yaitu: *Culex*, *Aedes* dan *Armigeres*. Tiga dari lima spesies: *vagus*,

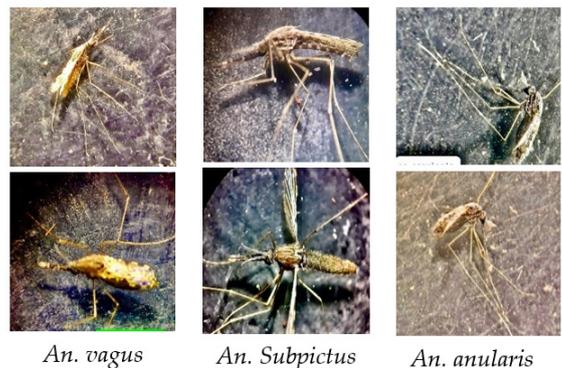
subpictus dan *annularis* merupakan vektor malaria di daerah penelitian (Kazwaini and Mading, 2015). Gambar 2 terdiri dari 3 spesies yang merupakan vektor malaria di pulau Sumba.

Tabel 1. Tipe Habitat Perkembangbiakan Anopheles dan Indek Habitat Jentik Januari 2023 di Kecamatan Lamboya

No	Desa	Tipe Habitat	Kepadatan Larva	Indek Habitat (%)
1	Patiala Bawa	Muara	18	50
		Kubangan1	35	
		Genangan 1	81	
		Kubangan2	15	
2	Lamboya Bawa	Sawah 1	309	62.5
		Sungai	56	
		Mata air 1	18	
		Sawah 2	68	
		Sawah 3	133	
3	Palamoko	Kubangan 3	21	37.5
		Genangan 2	6	
		Mata air 2	12	
4	Watukarere	Sawah 4	364	12.5

Tabel 2. Hasil Identifikasi dan Indek Kepadatan Vektor Anopheles sp. Januari 2023 di Kecamatan Lamboya

No	Spesies Anopheles	Sistem Landing Collection		Jumlah	Kepadatan Nyamuk (%)
		Indoor	Outdoor		
1	<i>Vagus</i>	29	167	196	58,8
2	<i>Limosus</i>	9	93	102	30,6
3	<i>Subpictus</i>	9	66	75	22,5
4	<i>Indefinitus</i>	6	7	13	3,9
5	<i>Annularis</i>	4	5	9	2,9
Genus lain					
1	<i>Culex sp</i>	283	350	633	-
2	<i>Armigeres</i>	3	11	14	-
3	<i>Aedes sp</i>	2	2	4	-



An. vagus *An. Subpictus* *An. annularis*

Gambar 2. An.vagus, An.subpictus dan An.annularis merupakan vektor malaria di Pulau Sumba

Nyamuk *Anopheles* selalu menempatkan telurnya pada wadah atau

area yang terdapat air baik dalam jumlah banyak maupun kecil. Keberadaan habitat jentik disekitar rumah sangat berpengaruh terhadap kejadian malaria (Ishak *et al.*, 2023). Genangan air dan semak belukar sekitar rumah merupakan habitat potensial perkembangbiakan nyamuk (Mulyawati *et al.*, 2022).

Pada penelitian ini ditemukan ada 6 tipe *breeding place* positif larva yaitu sawah, kubangan, genangan, mata air, muara dan sungai. Sementara pada kolam ikan dan saluran irigasi/ selokan tidak ditemukan jentik. Hal ini terjadi karena pada kolam ikan terdapat banyak ikan sebagai predator dan pada irigasi sirkulasi airnya mengalir dengan lancar. Hal lain yang ditemukan selama penelitian yaitu banyak ditemukan larva pada batok kelapa yang terdapat air, tempat makanan babi yang tidak terpakai, serta drum penampungan air yang berada disekitar rumah responden.

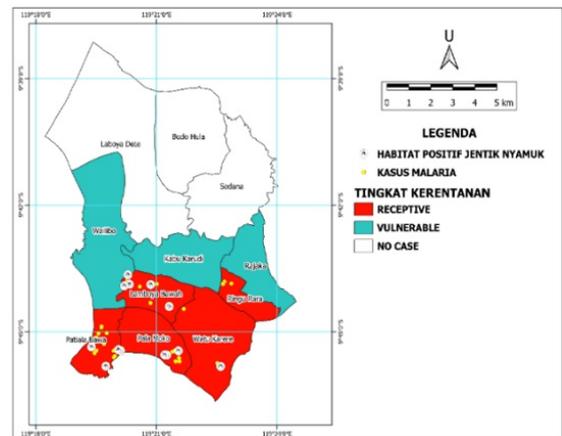
Kepadatan larva tertinggi ditemukan pada sawah mencapai hingga 364 ekor dan terendah adalah genangan 6 ekor. Tingginya kepadatan larva pada habitat sawah dipengaruhi oleh keberadaan vegetasi seperti lumut, paparan sinar matahari dan luas area, sebaliknya pada kubangan, genangan dan mata air berada pada area dengan bayangan pohon disekitarnya, vegetasi lumut tidak ditemukan, area kecil, dan pada genangan atau kubangan sering dijadikan tempat berkubang hewan peliharaan seperti kerbau atau babi sehingga hal ini mengganggu siklus perkembangbiakan jentik nyamuk.

Sementara indek habitat jentik positive tertinggi terdapat di Desa Lamboya Bawa sebesar 71.43% dan terendah adalah Desa Watu Karere sebesar 14.28%. Faktor akuatik dimana dijumpai air yang tertampung cukup lama baik dalam wadah permanen ataupun non permanen akan menjadi habitat potensial bagi nyamuk. Vegetasi air mendukung perkembangan jentik *anopheles*

(Suryaningtyas *and* Arisanti, 2019). Hal ini sejalan dengan penelitian Suyono (2021) dimana ditemukan tipe habitat positif jentik yaitu danau, embung, parit, sawah, mata air, kolam, lagun, kali dan genangan. (Tabel 1).

Nyamuk *Anopheles* merupakan faktor penentu seseorang terinfeksi malaria (Sumanto *et al.*, 2022). Namun tidak semua *Anopheles* merupakan vektor malaria (Lenakoly *et al.*, 2021). Ketiga spesies vektor malaria ditemukan di Desa Palamoko yaitu: *vagus*, *subpictus* dan *annularis*, dimana kejadian malaria terbanyak ditemukan di Desa Palamoko (9%).

C. Pemetaan Wilayah *Receptive* dan *Vulnerable* di Kecamatan Lamboya



Gambar 3. Peta wilayah *receptive* dan *vulnerable* di Kecamatan Lamboya Januari 2023

Penentuan wilayah *receptive* dan *vulnerable* didasari temuan kasus dan habitat positif jentik. Berdasarkan gambar 3. terlihat 5 desa *receptive* yaitu Patiala Bawa, Lamboya Bawa, Palamoko, Watukarere dan Ringurara. Sementara yang masuk wilayah *vulnerable* yaitu Wailibo, Kabukarudi dan Rajaka.

Upaya pengendalian malaria diperlukan informasi data kewilayahan/peta berdasarkan tingkat prevalent si kasus malaria sehingga dapat menentukan daerah fokus intervensi juga kewaspadaan pada wilayah zero kasus malaria. Penentuan wilayah *receptive* berdasarkan temuan kasus juga vektor

malaria pada suatu daerah (Mulyawati *et al.*, 2022).

Selain lima wilayah *receptive* sebagai area prioritas intervensi enam desa lainnya tidak ditemukan kasus malaria, namun karena berbatasan langsung dengan wilayah *receptive* tiga desa masuk kategori *vulnerable* yaitu Wailibo, Kabukarudi dan Rajaka, meskipun tidak ditemukan kasus pada wilayah tersebut, kewaspadaan perlu ditingkatkan. Hal lain yang perlu diwaspadai bahwa desa yang berbatasan langsung dengan desa *receptive*, yang diluar wilayah administrasi Kecamatan Lamboya sebagai *vulnerable*. Agar pengendalian malaria terarah dan tepat pada wilayah endemis harus diawali dengan data spasial dengan pendekatan pada wilayah *receptive* (Widartono *et al.*, 2022).

D. Hubungan Faktor Lingkungan dan Sosial Budaya terhadap Kejadian Malaria di Kecamatan Lamboya

Tabel 3. Hasil analisis bivariat Uji Chi-Square

No	Variabel	OR	95% CI	P value
1	Keberadaan habitat	14,091	4,324 - 45, 909	0
2	Bentuk struktur fisik rumah	0,323	0,100 - 1,041	0,096
3	Keberadaan kandang ternak	3,143	0,760 - 12,993	0,19
4	Menggunakan kelambu	6,818	2,421 - 19,201	0
5	Menggantung baju	11,364	2,421 - 19, 201	0
6	Keluar malam	10, 818	2,238 - 52, 295	0,001
7	Menggunakan APD	3,5	1,260 - 9,724	0,014
8	Menggunakan obat anti nyamuk	3,143	1,199 - 8,241	0,018

Uji Chi-square dengan Risk Estimate (OR) 95 %CI

Lingkungan dan perilaku masyarakat sangat berperan terhadap penyebaran penyakit malaria (Rokhayati *et al.*, 2022). Hasil analisis Tabel 3 menunjukkan bahwa kejadian malaria 14 kali lebih tinggi pada orang yang tinggal di lingkungan dengan

habitat positif jentik, dibandingkan dengan orang yang tinggal di lingkungan tanpa habitat positif jentik. Hasil yang sama dengan penelitian ini adalah yang dilakukan oleh Suyono *et al* (2021) di Kecamatan Waigete-Sikka dimana pola sebaran habitat perkembangbiakan nyamuk dekat dengan penderita malaria (<500m) (Suyono *et al.*, 2021). Sesuai juga penelitian yang dilakukan oleh Perdana (2021) tentang karakteristik kondisi lingkungan fisik rumah dan keberadaan habitat vektor malaria dekat penderita malaria berpengaruh terhadap kejadian malaria (Perdana, 2021).

Kebiasaan tidak memasang kelambu sebelum tidur di malam hari, kebiasaan sering menggantung baju, kebiasaan keluar malam tanpa APD, serta tidak memasang obat pengusir nyamuk terbukti meningkatkan risiko kejadian malaria di Kecamatan Lamboya. Hasil yang sama ditunjukkan oleh penelitian Ruliansyah and Pradani, (2020) dimana perilaku-perilaku sosial seperti kebiasaan pergi ke suatu daerah endemis dan keluar malam tanpa menggunakan APD merupakan penyebab peningkatan risiko penularan malaria di pangandaran.

Struktur fisik rumah (rumah tradisional) tidak ada hubungan dengan kejadian malaria ($p= 0,960$). Bentuk rumah tradisional beratapkan alang atau seng dengan dinding bambu atau papan kayu dengan dasar bambu atau kayu tidak memiliki kerapatan sehingga mempermudah nyamuk masuk dalam rumah namun keberadaan dapur tungku yang menyatu dalam rumah dimana faktor asap dapur kemungkinan mampu mengusir nyamuk dari dalam rumah. Namun hasil penelitian yang beda dilakukan di Zambia menunjukkan bahwa struktur fisik rumah beratapkan jerami (tradisional) berpengaruh signifikan terhadap kejadian malaria (Sikalima *et al.*, 2021).

Penelitian kami menunjukkan adanya kandang hewan di sekitar rumah tidak

berpengaruh terhadap penularan malaria ($p=0,190$) Penelitian ini mirip dengan penelitian yang dilakukan di Desa Sekap Hilir Kecamatan Rengat yang menyatakan tidak ada hubungan keberadaan kandang ternak terhadap kejadian malaria (Hendra, 2019). Namun demikian, hasil ini berbeda dengan studi yang dilakukan oleh Krismahardi (2023) dan Utami et al., (2019) yang menunjukkan bahwa adanya kandang ternak di lingkungan rumah berpengaruh terhadap penularan malaria.

PENUTUP

Sebaran kasus malaria berpola menyebar dan dekat dengan habitat jentik pada radius 500m – 1000m di Kecamatan Lamboya. Tipe *breeding place positive larva* yang ditemukan adalah sawah, genangan, kubangan, mata air, muara dan sungai. Informasi spasial sangat krusial dalam mempercepat eliminasi malaria terutama di wilayah endemis tinggi malaria. Pemetaan wilayah *receptive* dan *vulnerable* dibutuhkan untuk menentukan wilayah *priority* intervensi di Kecamatan Lamboya. Pemerintah dan masyarakat perlu meningkatkan penggunaan IRS, *larvoaciding* dan kelambu berinsektisida dimalam hari saat tidur, serta penggunaan alat pelindung diri saat keluar rumah di malam hari.

DAFTAR PUSTAKA

- Dhianasri, D., Rejeki, D. S. S. and Raharjo, S. (2020) 'Analisis Spasial Kasus Malaria di Kabupaten Banyumas Tahun 2009-2018 Spatial analysis of Malaria in Banyumas Regency 2009-2018', *Jurnal Kesehatan Masyarakat*, 16(Mci).
- Fadilah, I. et al. (2022) 'Articles Quantifying spatial heterogeneity of malaria in the endemic Papua region of Indonesia: Analysis of epidemiological surveillance data', *The Lancet Regional Health - Southeast Asia*, 5, p. 100051. doi: [10.1016/j.lanse.2022.100051](https://doi.org/10.1016/j.lanse.2022.100051).
- Hendra, M. (2019) 'Analisis Lingkungan Fisik dengan Kejadian Malaria di Desa Sekip Hilir Kecamatan Rengat', *EcoNews*, 2(2), pp. 38–43.
- Ishak, H., Salmah, A. U. and Mallongi, A. (2023) 'Environmental and Behavioral Factors in Malaria Endemic and Non-Endemic Villages of Jampea Island Districts , Selayar Island Regency Indonesia', 16(March), pp. 95–101.
- Isnaeni, L. et al. (2019) 'Faktor Perilaku Dan Faktor Lingkungan Yang Berhubungan Dengan Kejadian Malaria Di Wilayah Kerja Puskesmas Gebang Kabupaten Purworejo', *Jurnal Kesehatan Masyarakat*, 7(April), pp. 31–39.
- Kazwaini, M. and Mading, M. (2015) 'Malaria Di Pulau Sumba Provinsi Nusa Tenggara Timur The Species and Status of Anopheles spp . as Potential Vector of Malaria in Sumba Island East Nusa Tenggara Province'.
- Kemenkes (2021) *Profil Kesehatan Indonesia*.
- Krismahardi, A. (2023) 'Hubungan Keberadaan Kandang Hewan Ternak dan Penggunaan Kelambu terhadap Kejadian Malaria di Indonesia: Meta Analisis 2013 - 2022 The Relationship between Livestock Cages and the Use of Mosquito Nets to the Incidence of Malaria in Indonesia: A Meta-Anal', 42(01), pp. 1–7. doi: [10.31983/keslingmas.v42i1.9455](https://doi.org/10.31983/keslingmas.v42i1.9455).
- Lenakoly, T. Y. et al. (2021) 'Survei Entomologi Vektor Malaria Di Desa Piru Kabupaten Seram', *Jurnal Kesehatan Masyarakat*, 9, pp. 16–20.
- Madayanti, S., Raharjo, M. and Purwanto, H. (2022) 'Faktor Risiko Yang Mempengaruhi Kejadian Malaria di Wilayah Distrik Jayapura Selatan Kota Jayapura', *Jurnal Kesehatan Lingkungan Indonesia*, 21(3), pp. 358–365.
- Mulyawati, A. et al. (2022) 'Analisis Situasi Luas Wilayah Reseptif Malaria di Kabupaten Gunungkidul Daerah Istimewa Yogyakarta Tahun 2021',

- Sanitasi Kesehatan Lingkungan*, 15(1).
- Nababan, R. and Umniyati, S. R. (2018) 'Faktor lingkungan dan malaria yang memengaruhi kasus malaria di daerah endemis tertinggi di Jawa Tengah: analisis sistem informasi geografis', *BKM Journal of Community Medicine and Public Health*, 34(1), pp. 11–18.
- Perdana, A. A. (2021) 'Karakteristik Kondisi Lingkungan Penderita Malaria Terhadap Kejadian Malaria', *Jurnal Medika Hutama*, 3(1), pp. 1696–1703. Available at: <http://jurnalmedikahutama.com>.
- Prastowo, D., Widiarti, W. and Garjito, S.Si, M.Kes, T. A. (2018) 'Bionomik Anopheles spp Sebagai Dasar Pengendalian Vektor Malaria di Kabupaten Kebumen Jawa Tengah', *Vektora: Jurnal Vektor dan Reservoir Penyakit*, 10(1), pp. 25–36. doi: [10.22435/vk.v10i1.967](https://doi.org/10.22435/vk.v10i1.967).
- Rokhayati, D. A. et al. (2022) 'Analisis Faktor Risiko Malaria di Asia Tenggara', *Balaba: Jurnal Litbang Pengendalian Penyakit Bersumber Binatang Banjarnegara*, 18(1), pp. 79–86. doi: [10.22435/blb.v18i1.5002](https://doi.org/10.22435/blb.v18i1.5002).
- Ruliansyah, A. and Pradani, F. Y. (2020) 'Perilaku-Perilaku Sosial Penyebab Peningkatan Risiko Penularan Malaria di Pangandaran', *Buletin Penelitian Sistem Kesehatan*, 23(2), pp. 115–125. doi: [10.22435/hsr.v23i2.2797](https://doi.org/10.22435/hsr.v23i2.2797).
- Sarwani, D. et al. (2019) 'Spatiotemporal patterns of malaria at cross - boundaries area in Menoreh Hills , Java , Indonesia', *Malaria Journal*, pp. 1–12. doi: [10.1186/s12936-019-2717-y](https://doi.org/10.1186/s12936-019-2717-y).
- Sikalima, J. et al. (2021) 'House Structure Is Associated with Malaria among Febrile Patients in a High-Transmission Region of Zambia', 104(6), pp. 2131–2138. doi: [10.4269/ajtmh.20-1378](https://doi.org/10.4269/ajtmh.20-1378).
- Sukendar, G. E., Rejeki, D. S. S. and Anandari, D. (2021) 'Studi Endemisitas dan Epidemiologi Deskriptif Malaria di Kabupaten Purbalingga Tahun 2010-2019', *Jurnal Epidemiologi Kesehatan Indonesia*, 5(1), pp. 27–34. doi: [10.7454/epidkes.v5i1.4625](https://doi.org/10.7454/epidkes.v5i1.4625).
- Sumanto, D. et al. (2022) 'Dominance of Anopheles maculatus over Etawa Crossbred Goats Population in Malaria Pre - Elimination Areas Dominansi Anopheles maculatus Pada Populasi Ternak Kambing Peranakan Etawa', *Public Health Sciece Journal*, 14(18), pp. 1–12. doi: [10.24252/al](https://doi.org/10.24252/al).
- Suryaningtyas, N. H. and Arisanti, M. (2019) 'Karakteristik Habitat Larva Anopheles vagus Pada Persawahan Di Desa Rantau Nipis Kabupaten Oku', pp. 324–329.
- Suyono, R., Salmun, J. A. R. and Ndoen, H. I. (2021) 'Analisis Spasial Tempat Perindukan Nyamuk, Kepadatan Larva Dan Indeks Habitat Dengan Kajadian Malaria Di Kecamatan Waigete Kabupaten Sikka', *Media Kesehatan Masyarakat*, 3(1), pp. 1–11.
- Tino, R. B. (2021) *Situasi Malaria Di Pulau Sumba*.
- Utami, D., Triwahyuni, T. and Julita, Y. (2019) 'Hubungan Lingkungan Rumah Dengan Kejadian Malaria Di Desa Sidodadi Kabupaten Pesawaran Tahun 2018', *Jurnal Ilmu Kedokteran dan Kesehatan*, 6(3), pp. 216–223. doi: [10.33024/jikk.v6i3.2269](https://doi.org/10.33024/jikk.v6i3.2269).
- WHO (2022) *World malaria report 2022*.
- Widartono, B. S. et al. (2022) 'Penentuan Wilayah Reseptif Malaria di Perbukitan Menoreh dengan Menggunakan Basis Data Nasional Kebijakan Satu Peta', *Jurnal Kesehatan Vokasional*, 7(3), p. 157. doi: [10.22146/jkesvo.75453](https://doi.org/10.22146/jkesvo.75453).