

Studi Keanekaragaman dan Kepadatan *Anopheles* sp. di Desa Winong, Kecamatan Gemarang kabupaten Madiun Tahun 2023

Muhammad Ibrahim Al Aqib^{1*}, Ngadino², Fitri Rokhmalia³, Marlik⁴, Slamet Wardoyo

Department of Environmental Health, Poltekkes Kemenkes Surabaya, Surabaya, Indonesia

Article history:

Received: 08 January 2024

Revised : 29 March 2024

Accepted: 25 April 2024

Keywords:

Diversity

Density

Anopheles sp

ABSTRAK

Malaria menjadi masalah kesehatan di Jawa Timur, meskipun Jawa Timur telah tersertifikasi Eliminasi Malaria, kejadian malaria import masih terjadi, salah satunya di Desa Winong, Kecamatan Gemarang, Kabupaten Madiun. Puskesmas Gemarang melaporkan sebanyak 20 kasus malaria di Desa Winong pada 5 tahun terakhir (2018-2022). Adanya kasus malaria di desa Winong diperkuat oleh kondisi wilayah perbukitan dan berbatasan dengan hutan. Kondisi geografis tersebut berpotensi untuk keanekaragaman *Anopheles* sp. hidup dan menularkan malaria. Tujuan penelitian ini adalah mengidentifikasi keanekaragaman dan kepadatan *Anopheles* sp. di Desa Winong, Kecamatan Gemarang, Kabupaten Madiun. Penelitian ini merupakan jenis penelitian deskriptif dengan spot survei entomologi dan identifikasi *Anopheles* yang tertangkap. Penangkapan *Anopheles* sp. menggunakan umpan badan dengan perhitungan *Man biting Rate* (jumlah nyamuk menggigit per orang per malam). Hasil pengukuran rerata suhu yaitu 26,2 °C, rerata kelembaban yaitu 85,3 % serta ketinggian wilayah penelitian yaitu 105 - 107 mdpl. Hasil penangkapan ditemukan 3 spesies *Anopheles* yaitu *An. malayensis*, *An. vagus* dan *An. annularis* dengan aktifitas dan kepadatan menggigit tertinggi yaitu *An. vagus* didapatkan 35 ekor (MBR = 0,46), *An. malayensis* didapatkan 15 ekor (MBR = 0,625) dan *An. annularis* didapatkan 1 ekor (MBR = 0,041) hasil penangkapan disimpulkan bahwa kepadatan *Anopheles* di Desa Winong tinggi.

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



Correspondence author: alaqib3144@gmail.com

Politeknik Kesehatan Kemenkes Surabaya, Surabaya, Indonesia

PENDAHULUAN

Indonesia merupakan daerah berisiko atau endemis malaria, menurut data kemenkes RI (2021) menunjukkan angka kesakitan malaria (*Annual Parasite Incidence*) (API), Indikator API diperoleh dengan menghitung proporsi antara pasien positif malaria terhadap penduduk berisiko di wilayah tertentu. Periode 2017 - 2020 secara nasional Indonesia dapat menekan nilai API menjadi kurang 1,0 per 1000 penduduk namun terjadi peningkatan pada tahun 2021 menjadi 1,12 per 1000 penduduk ([Kemenkes RI, 2021](#)).

Kabupaten Madiun, Jawa Timur merupakan salah satu wilayah berisiko penularan malaria, angka kasus malaria terjadi sebanyak 11 kasus di seluruh wilayah Kabupaten Madiun pada tahun

2020, dengan rincian 10 kasus di Kecamatan Gemarang dan 1 kasus di Kecamatan Saradan ([Dinas Kesehatan Provinsi Jawa Timur, 2021](#)). Penularan malaria di Kecamatan Gemarang diperkuat dengan kondisi geografis Kecamatan Gemarang yang merupakan wilayah pegunungan dan berbatasan dengan wilayah hutan. Kondisi geografis tersebut menjadikan Kecamatan Gemarang sebagai daerah yang berpotensi sebagai habitat persebaran untuk banyak keanekaragaman spesies nyamuk *Anopheles* berkembang biak ([Setiyaningsih et al., 2019](#)).

Anopheles memiliki beragam keanekaragaman spesies, spesies *Anopheles* yang telah terkonfirmasi sebagai penular malaria terdapat 25 spesies yaitu: *An. sudaicus*, *An.*

aconitus, *An. nigerrimus*, *An. macullatus*, *An. barbirostris*, *An. sinensis*, *An. letifer*, *An. balabacensis*, *An. punctulatus*, *An. farauti*, *An. bancrofti*, *An. karwari*, *An. koliensis*, *An. vagus*, *An. parengensis*, *An. kochi*, *An. umbrosus*, *An. subpictus*, *An. longirostris*, *An. flavirostris*, *An. minimus*, *An. roperi*, *An. leucosphirus*, *An. aitkenii* dan *An. beazai* (Aida, Astuti and Azka, 2023)

Persebaran dan kepadatan nyamuk *Anopheles* sp. ini dipengaruhi faktor lingkungan yang sesuai dengan habitat alami *Anopheles* sp. Faktor lingkungan tersebut melingkupi faktor lingkungan biologis, kimia dan fisik seperti suhu, kelembaban udara, kecepatan angin, ketinggian, pencahayaan dan curah hujan (Nurhayati, Ishak and Anwar, 2018).

Faktor lingkungan tidak memiliki hubungan langsung dengan kejadian malaria tetapi berperan penting dalam memengaruhi perkembangan, persebaran dan kepadatan *Anopheles* sp. Suhu optimal untuk pertumbuhan *Anopheles* sp. adalah 25 - 27°C, Perkembangan nyamuk akan berhenti total apabila suhu berada di bawah 10°C atau diatas 40°C. Kelembaban udara optimal untuk pertumbuhan nyamuk *Anopheles* sp. adalah 75% - 85%, apabila kelembaban dibawah 60%, umur nyamuk menjadi lebih singkat. Kecepatan angin mempengaruhi jarak terbang nyamuk *Anopheles* sp., kecepatan angin diatas 11 meter per detik dapat memperluas jarak nyamuk untuk terbang. Faktor lingkungan fisik lainnya yang berhubungan dengan cuaca seperti pencahayaan dan curah hujan mempengaruhi pada keberadaan tempat penetasan telur nyamuk *Anopheles* sp. (Sinum, 2022).

Faktor lingkungan kimia dan biologi juga memiliki dampak signifikan terhadap perkembangbiakan telur dan jentik nyamuk *Anopheles* sp. faktor lingkungan kimia untuk perkembangbiakan telur dan jentik nyamuk adalah kadar garam air atau salinitas air dan pH air. Salinitas air 12-18‰, merupakan derajat salinitas untuk *An. sundaicus* tumbuh optimal, namun apabila derajat salinitas di atas 40% menyebabkan nyamuk *An. sundaicus* tidak berkembang. Faktor lingkungan biologi terhadap kepadatan jentik yaitu hewan pemakan jentik dan tumbuhan air dapat mempengaruhi keberadaan larva *Anopheles* sp. di tempat perkembangbiakan. Tumbuhan air dapat menjadi tempat berlindung jentik dari terpaan sinar matahari dan hewan pemakan jentik seperti ikan nila, ikan gabus dan ikan mujaer (Nurhayati, Ishak and Anwar, 2018).

Habitat nyamuk *Anopheles* sp. tersebar di berbagai kondisi ekologi seperti pada daerah rawa, parit, genangan air bekas pijakan kaki hewan dan lahan-lahan yang secara sengaja dikelola oleh manusia untuk kebutuhan kehidupan sehari-hari

seperti perkebunan, pertanian, perikanan dan peternakan (Prawoto and Baharudin, 2019).

Persebaran habitat yang berpotensi untuk tempat hidup dan berkembang biak mengakibatkan indeks kepadatan nyamuk *Anopheles* sp. meningkat contohnya untuk spesies *An. sundaicus*, *An. subpictus* dan *An. minimus* ditemukan di daerah pantai. *An. barbirostris* dan *An. aconitus* ditemukan di daerah persawahan. *An. umbrosus* dan *An. balabacensis* ditemukan di daerah hutan dan *An. aconitus*, *An. macullatus* dan *An. leucospyrus* ditemukan di daerah bukit dan pegunungan (Setiyaningsih et al., 2019).

Penularan penyakit malaria melalui peranan nyamuk *Anopheles* sp. terjadi saat nyamuk *Anopheles* sp. mengandung parasit *Plasmodium* menghisap darah manusia sehingga terjadi transmisi parasit sporozoit dari air liur nyamuk ke tubuh manusia (Nidie, 2021), sehingga pengetahuan studi fauna *Anopheles* sp. meliputi keanekaragaman spesies *Anopheles*, bionomik dan kepadatannya perlu untuk dilakukan sebagai dasar tindakan pengendalian nyamuk *Anopheles* sp. dan penularan penyakit malaria (Arifianto et al., 2018).

METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan di Desa Winong, Kecamatan Gemarang, Kabupaten Madiun, waktu pelaksanaan dilakukan bulan Februari hingga bulan Mei 2023. Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian deskriptif dengan spot survei entomologi dan identifikasi *Anopheles* yang tertangkap. Penangkapan *Anopheles* sp. menggunakan umpan badan dengan perhitungan dan analisis hasil rumus MBR. Metode *Man Biting Rate* (MBR) dilakukan di 2 rumah di dalam dan di luar rumah serta pada 1 kandang dan sekitar kandang oleh minimal 3 orang penangkap nyamuk (kolektor) pada tiap tempat dengan metode hand collector menggunakan alat aspirator sesuai dengan prosedur Direktorat Program Pencegahan Tular Penyakit Vektor Zoonotik; Entomologi Malaria (2017). Penangkapan dengan umpan badan dilakukan selama 12 jam mulai pukul 18.00 - 06.00 WIB. Hasil dari penelitian ini dapat dijadikan perencanaan program pengendalian dan pencegahan penularan malaria.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Identifikasi keanekaragaman spesies *Anopheles* penting dilakukan dikarenakan terdapat 96 spesies *Anopheles* dengan spesies *Anopheles* yang dikonfirmasi sebagai vektor malaria terdapat 25 spesies yang ada di dunia. Identifikasi ini bertujuan untuk mengenali identitas dari tiap jenis spesies *Anopheles* karena tiap spesies *Anopheles* memiliki bionomik dan kapasitas vektorial yang berbeda-beda sehingga setelah data identifikasi keanekaragaman spesies didapatkan pengendalian

Anopheles dan penyakit malaria dapat dilakukan dengan optimal (Wahyuni *et al.*, 2018).

Identifikasi genus *Anopheles* dapat dilakukan dengan cara mengamati morfologinya, Genus *Anopheles* dapat dibedakan dengan nyamuk lain karena memiliki morfologi berupa palpus dan probosis dengan panjang ukuran sama di kepala nyamuk, ciri lain yang membedakan dengan genus nyamuk lainnya dapat diketahui melalui posisi menghisap darah dan istirahatnya dengan mengangkat abdomennya (Sambuaga, Duka and Hermanus, 2019).

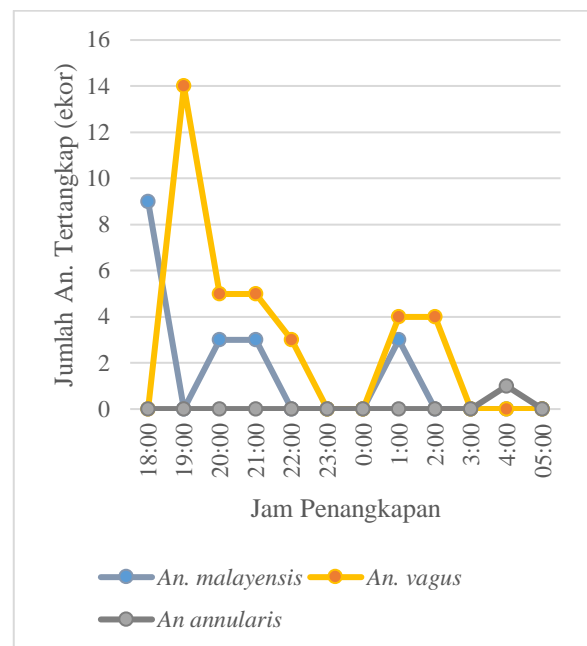
Studi bionomik berperan penting untuk mengenali sifat dasar biologis *Anopheles* sp. sehingga masyarakat dapat terhindar dari gigitan *Anopheles* dan mencegah penularan penyakit malaria, dikarenakan beberapa spesies *Anopheles* sp. ditemukan menghisap darah manusia (antropofilik) dan beberapa yang lain menghisap darah hewan (zoofilik) terutama di daerah sekitar peternakan (Aida, Astuti and Azka, 2023).

Waktu dan lokasi *Anopheles* sp. menggigit berperan penting dalam pengendalian *Anopheles* sp. kebanyakan *Anopheles* lebih suka menghisap darah di luar rumah (eksofagik) dan beraktivitas pada malam hari (nocturnal). Aktivitas berlangsung mulai pukul 18.00 hingga 06.00 WIB dengan aktivitas menggigit puncak bervariasi berdasarkan tiap spesiesnya, beberapa spesies *Anopheles* selain aktif pada malam hari juga ditemukan beberapa spesies yang lain aktif pada siang hari yaitu *An. kochi* dan *An. indefinicus*. *Anopheles* sp. yang telah menghisap darah memiliki kebiasaan beristirahat. *Anopheles* sp. beristirahat dengan hinggap pada dinding, gantungan pakaian, di luar rumah seperti dibalik daun tanaman dan di area sekitar kandang (Pahlepi *et al.*, 2023).

Pada penelitian ini hasil penangkapan nyamuk hanya didapatkan dari sekitar kandang menurut opini penulis hal ini dapat terjadi dikarenakan terdapatnya hewan ternak diluar rumah, kebiasaan penghuni rumah yang menggunakan repellent anti nyamuk dan penggunaan insektisida komersil di dalam ruangan sehingga nyamuk *Anopheles* sp. yang tertangkap hanya berasal dari sekitar kandang, terdapat 3 spesies *Anopheles* yang tertangkap yaitu, *An. malayensis* sebanyak 15 ekor, *An. vagus* sebanyak 35 ekor dan *An. annularis* sebanyak 1 ekor sehingga *Anopheles* yang tertangkap selama satu malam suntuk (12 jam) adalah sebanyak 51 ekor. Hasil tangkapan anopheles sp. perjam per spesies dapat dilihat pada gambar 1.

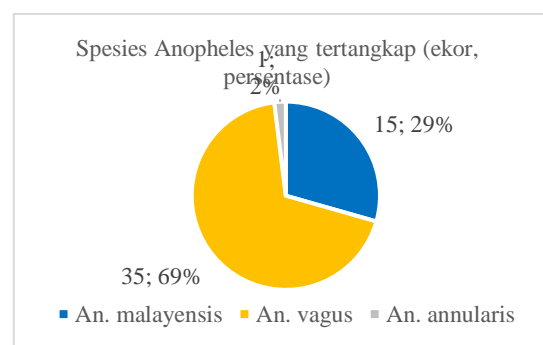
Gambar 1. menunjukkan bahwa aktifitas puncak tiap spesies *Anopheles* untuk menggigit terjadi pada pukul 19.00 hingga 20.00 WIB dengan spesies *An. vagus* yang ditemukan di luar rumah dan sekitar kandang, kemudian diikuti oleh *An. malayensis* dengan aktifitas puncak terjadi pada

pukul 18.00 hingga 19.00 WIB yang ditemukan di sekitar kandang sedangkan aktifitas puncak untuk spesies *An. annularis* terjadi pada jam 03.00 hingga 04.00 WIB.



Gambar 1. HASIL PENANGKAPAN ANOPHELES PERSPEKSI PERJAM

Proporsi nyamuk yang tertangkap di desa Winong secara visual disajikan pada gambar berikut:



Gambar 2. Proporsi Spesies *Anopheles* Yang Tertangkap

Gambar 2. menunjukkan bahwa spesies nyamuk *Anopheles* yang dominan pada daerah penelitian adalah *An. vagus* dengan proporsi 69% (35 ekor) kemudian diikuti dengan *An. malayensis* sebesar 29% (15 ekor) dan terakhir *An. annularis* sebesar 2% (1 ekor).

Berikut merupakan identifikasi keanekaragaman spesies *Anopheles* dari hasil tangkapan *Anopheles* yang ada di Desa Winong:

An. malayensis yang ditangkap pada Desa Winong memiliki karakteristik lebih menyukai menggigit diluar rumah (*eksofagik*) dan beristirahat diluar rumah (*eksofilik*) hal ini

dikarenakan *An. malayensis* yang tertangkap dengan *handcollector* didapatkan pada UOL. Pernyataan inipun sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Mahdalena dan Ni'mah (2017) di Komering Ulu, Sumatra Selatan, hasil penelitian yang didapat ia menyimpulkan bahwa kebanyakan *An. malayensis* berperilaku *zoofilik*, *eksofagik* dan *eksofilik*, dengan didapatkan kepadatan tinggi lebih banyak ditemukan beristirahat di sekitar kandang ternak (Mahdalena and Ni'mah, 2017).

An. vagus yang ditangkap pada Desa Winong memiliki karakteristik menggigit diluar rumah (*eksofagik*) dan beristirahat diluar rumah (*eksofilik*) hal ini dikarenakan *An. vagus* yang tertangkap dengan *handcollector* didapatkan pada UOL dan istirahat disekitar kandang. Pernyataan inipun sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Mahdalena dan Ni'mah (2020) menyimpulkan bahwa preferensi mengisap darah *Anopheles* bersifat *antropofilik* dan *zoofilik*, namun lebih dominan bersifat antropofilik. Perilaku mengisap darah dan istirahatnya cenderung *eksofagik* dan *eksofilik* (Mahdalena and Wurisastuti, 2020). Hasil penelitian menunjukkan bahwa *An. vagus*, *An. umbrosus* dan *An. indefinius* separuh populasinya ditemukan di luar rumah dan sebagian besar ditemukan di kandang sapi. Hasil ini memperlihatkan nyamuk *Anopheles* lebih banyak menghisap darah orang di luar rumah daripada di dalam rumah (Rahmawati, Hadi and Soviana, 2014).

Hasil tangkapan *An. annularis* pada penelitian ini didapatkan perilaku menggigit terjadi pada malam hari lebih tepatnya pada jam 04.00 – 05.00 WIB, perilaku mencari darah lebih menyukai darah hewan dengan perilaku beristirahat di sekitar kandang, hal ini dapat disimpulkan karena *An. annularis* yang tertangkap merupakan *Anopheles* yang didapat dengan *handcollector* pada area sekitar kandang, namun hal ini tidak selaras dengan hasil tangkapan yang dilakukan oleh Mahdalena dan Tri (2020) di provinsi Nusa Tenggara Timur, Papua dan Papua Barat, dari penelitian tersebut didapat bahwa bionomik *An. annularis* menghisap darah di dalam rumah dan sekitar kandang (Mahdalena and Tri, 2020), Perbedaan itu terjadi karena *Anopheles* dapat beradaptasi dengan mengubah perilakunya, perubahan perilaku *Anopheles* dipengaruhi oleh kondisi lingkungan, perilaku dan kebiasaan inang di habitatnya dan tempat berkembangbiak. Kondisi – kondisi tersebut juga menjadikan *Anopheles* beradaptasi untuk mencari makan dan beristirahat (Prawoto and Baharudin, 2019).

Tingkat kepadatan vektor adalah faktor penting dalam menentukan seberapa sering manusia berinteraksi dengan vektor dan menggambarkan seberapa besar risiko penularan malaria. Secara konseptual, kepadatan vektor

merujuk pada jumlah vektor yang hadir dalam suatu area tertentu pada saat tertentu. Tingkat kepadatan vektor untuk nyamuk distandarkan permenkes nomor 50 tahun 2017 dengan cara pengukuran nilai Man Biting Rate (MBR) dengan nilai baku mutu < 0,025 untuk kategori kepadatan rendah. Berikut merupakan rumus penilaian MBR:

$$MBR = \frac{\text{Jumlah } Anopheles \text{ yang menggigit per spesies}}{\text{Jumlah jam penangkapan} \times \text{jumlah penangkap}}$$

Keterangan:

MBR = *Man Biting Rate*

Berdasarkan hasil penangkapan *Anopheles* pada penelitian ini, *Anophles* yang aktif menggigit selama satu malam suntuk (12 jam) terdapat tiga spesies yaitu *An. malayensis*, *An. vagus* dan *An. annularis*. Hasil perhitungan nilai penangkapan perjam dapat dilihat pada tabel dibawah:

No	Spesies <i>Anopheles</i>	Nyamuk Tertangkap (ekor)	Nilai MBR	Keterangan
1	<i>An. malayensis</i>	15	0,625	Kepadatan Tinggi
2	<i>An. vagus</i>	35	1,46	Kepadatan Tinggi
3	<i>An. annularis</i>	1	0,041	Kepadatan Tinggi

Spesies nyamuk *Anopheles* yang paling aktif menggigit adalah jenis *An. vagus* berjumlah 35 ekor nyamuk dengan nilai MBR = 1,46 ekor nyamuk menggigit per orang per waktu spot survey, spesies *Anopheles* berikutnya adalah *An. malayensis* dengan nilai MBR = 0,625 ekor nyamuk menggigit per orang per waktu spot survey dan spesies yang paling sedikit menggigitnya yaitu *An. Annularis* berjumlah 1 ekor nyamuk dengan nilai MBR = 0,041 ekor nyamuk menggigit per orang per waktu spotsurvey, sedangkan untuk nilai kepadatan menggigit *Anopheles* di dalam rumah karena tidak adanya nyamuk spesies *Anopheles* yang tertangkap menggigit umpan orang di dalam rumah sehingga memberikan nilai MBR = 0, atau nilai MBR kurang dari nilai baku mutu = 0,025 menurut Permenkes 50 Tahun 2017 tentang Standar Baku Mutu Kesehatan Lingkungan Dan Persyaratan Kesehatan Untuk Vektor Dan Binatang Pembawa Penyakit Serta Pengendaliannya, sehingga mengidentifikasi bahwa kepadatan menggigit *Anopheles* dengan umpan orang di dalam rumah rendah dan memenuhi syarat baku mutu. (Kemenkes RI, 2017)

KESIMPULAN

Spesies *Anopheles* yang tertangkap adalah *An. malayensis* sebanyak 15 ekor, *An. vagus* sebanyak 35 ekor dan *An. annularis* sebanyak 1 ekor. Aktifitas puncak tertinggi yaitu *An. vagus* pada pukul 19.00–20.00 WIB, selanjutnya spesies *An. malayensis* dengan aktifitas puncak pada pukul 18.00 - 19.00 WIB dan yang paling sedikit yaitu *An. annularis* dengan puncak aktifitas pada jam 04.00 – 05.00 WIB. Tingkat kepadatan menggigit (MBR) dari tiap spesiesnya tinggi dan tidak memenuhi baku mutu karena melewati batas nilai baku mutu = 0,025 dari Permenkes No 50 tahun 2017, nilai kepadatan paling tinggi ditemukan pada spesies *An. vagus* dengan nilai MBR 1,46 selanjutnya *An. malayensis* dengan nilai MBR 0,625 dan terakhir yaitu *An. vagus* dengan nilai MBR 0,041.

SARAN

Hasil dari penelitian ini dapat dilakukan penelitian lebih lanjut seperti deteksi alisa darah untuk mengetahui preferensi sumber darah nyamuk dan deteksi kelenjar liur untuk mengetahui apakah spesies yang terduga vektor malaria merupakan definitive host dan mengetahui penyebaran spesies plasmodium.

DAFTAR PUSTAKA

- Aida, P.N., Astuti, F.D. and Azka, A. (2023) 'Keanekaragaman Spesies dan Bionomik *Anopheles* spp. pada Daerah Endemis Malaria di Indonesia', *ASPIRATOR - Journal of Vector-Borne Diseases Studies*, 14(2), pp. 89–104. [[Google Scholar](#)]
- Arifianto, R.P. *et al.* (2018) 'Identifikasi dan Analisis Bionomik Vektor Malaria *Anopheles* sp. di Desa Bangsring Kecamatan Wongsorejo, Banyuwangi', *Jurnal IPB*, 6(1), pp. 44–50. [[Google Scholar](#)]
- Dinas Kesehatan Provinsi Jawa Timur (2021) 'Profil Kesehatan Provinsi Jawa Timur 2020', *Dinas Kesehatan Provinsi Jawa Timur*, p. tabel 53. [[Google Scholar](#)]
- Kemkes RI (2017) 'Permenkes No 50 Tahun 2017. Standar Baku Mutu Kesehatan Lingkungan Dan Persyaratan Kesehatan Untuk Vektor Dan Binatang Pembawa Penyakit Serta Pengendaliannya', pp. 1–14. [[Google Scholar](#)]
- Kemkes RI (2021) 'Profil Kesehatan Indonesia 2021'.
- Mahdalena, V. and Ni'mah, T. (2017) 'Ekologi Nyamuk *Anopheles* sp. Di Kecamatan Lengkiti, Ogan Komering Ulu, Sumatera Selatan Tahun 2004–2015', *Spirakel*, 8(2), pp. 27–36.
- Mahdalena, V. and Tri, W. (2020) 'Gambaran Distribusi Spesies *Anopheles* Dan Perannya Sebagai Vektor Malaria Di Provinsi Nusa Tenggara Timur', 12(1), pp. 46–59. [[Crossref](#)]
- Nidie, M.A. (2021) 'Studi Aktivitas Sel Imunokompeten Pada Penyakit Malaria Dilihat Dari Analisa Docking Senyawa Asam Organik Kombucha Rosella (*Hibiscus sabdariffa*)'. [[Google Scholar](#)]
- Nurhayati, Ishak, H. and Anwar (2018) 'Karakteristik Tempat Perkembangbiakan *Anopheles* Sp. Di Wilayah Kerja Puskesmas Bonto Bahari Kabupaten Bulukumba', *Kesehatan Masyarakat Universitas Hasanudin*. [[Google Scholar](#)]
- Pahlepi, R.I. *et al.* (2023) 'Bionomik *Anopheles* spp. di Kecamatan Sindang Beliti Ulu Kabupaten Rejang Lebong Provinsi Bengkulu Tahun 2021', *ASPIRATOR - Journal of Vector-Borne Diseases Studies*, 14(2), pp. 133–144. [[Google Scholar](#)]
- Prawoto, S. and Baharudin, A. (2019) 'Perilaku Menghisap Darah Nyamuk *Anopheles* Spp. Di Desa Saketa, Kecamatan Gane Barat, Halmahera Selatan, Maluku Utara', *Jurnal Ekologi Kesehatan*, 18(2), pp. 99–110. [[Crossref](#)]
- Rahmawati, E., Hadi, U.K. and Soviana, S. (2014) 'Keanekaragaman jenis dan perilaku menggigit vektor malaria (*Anopheles* spp.) di Desa Lifuleo, Kecamatan Kupang Barat, Kabupaten Kupang, Nusa Tenggara Timur', *Jurnal Entomologi Indonesia*, 11(2), p. 53. [[Google Scholar](#)]
- Sambuaga, J., Duka, R. and Hermanus, D. (2019) 'Kepadatan (Man Biting Rate) Nyamuk *Anopheles* Di Desa Ranoketang Tua, Kecamatan Amurang Kabupaten Minahasa Selatan', *Jurnal Kesehatan Lingkungan*, 9(2), pp. 100–109. [[Cross Ref](#)]
- Setiyaningsih, R. *et al.* (2019) 'Keanekaragaman *Anopheles* dalam Ekosistem Hutan dan Resiko Terjadinya Penularan Malaria di Beberapa Provinsi di Indonesia', *Media Penelitian dan Pengembangan Kesehatan*, 29(3), pp. 243–254. [[Google Scholar](#)]
- Sinum, Ilham Muhammad (2022) 'Identifikasi Dan Analisis Kepadatan Nyamuk *Anopheles* Sp. Yang Berpotensi Sebagai Vektor Malaria Berdasarkan Lingkungan Kecamatan Teluk Pandan, Kabupaten Pesawaran', *Skripsi*, 33(1), pp. 1–12. [[Google Scholar](#)]
- Wahyuni, I. *et al.* (2018) 'Identifikasi Morfologi Spesies Sibling *Anopheles* vagus vagus dan *Anopheles* vagus limosus Asal Desa Bangsring, Banyuwangi', *BIOSFER: Jurnal Biologi dan Pendidikan Biologi*, (February 2020). [[Google Scholar](#)]