

## DISTRIBUSI GEOGRAFIS *Anopheles* spp DI PALANGKA RAYA

### GEOGRAPHICAL DISTRIBUTION OF *Anopheles* spp IN PALANGKA RAYA

Indria Augustina<sup>1</sup> Arini Ratnasari<sup>2,5</sup> Mila Karmila<sup>3</sup>, Ratna Widayati<sup>4</sup> Grandiano Escool Tarigan<sup>4</sup> Ryan Ferdinand Sitohang<sup>4</sup> Arif Rahman Jabal<sup>5\*</sup>

1. Departemen Parasitologi, Fakultas Kedokteran, Universitas Palangka Raya, Jl. Yos Sudarso, Kota Palangka Raya, 73111, Indonesia
2. Program Studi Teknologi Laboratorium Medis, Universitas Widya Nusantara, Jl. Untad 1. Kota Palu, 94119, Indonesia
3. Laboratorium *Zoonosis and Emergen Pathogen*, Fakultas Kedokteran, Universitas Hasanuddin, Jl. Perintis Kemerdekaan Km. 10, Makassar ,90245, Indonesia
4. Program Studi Kedokteran, Fakultas Kedokteran, Universitas Palangka Raya, Jl. Yos Sudarso, Kota Palangka Raya, 73111, Indonesia
5. Program Studi Teknologi Laboratorium Medis, Fakultas Kedokteran, Universitas Palangka Raya, Jl. Yos Sudarso, Kota Palangka Raya, 73111, Indonesia. Hp 082252301538, e-mail: arifrijabal@med.upr.ac.id

Corresponding author : arifrijabal@med.upr.ac.id

---

#### Abstrak

Potensi vektor malaria di Palangka Raya perlu diperhatikan mengenai habitat alami *Anopheles* sp. Malaria masih menjadi masalah kesehatan yang serius di Indonesia. Kasus malaria pernah dilaporkan di Kota Palangka Raya tepatnya di Kecamatan Bukit Batu. Tujuan penelitian ini untuk menganalisis distribusi geografis nyamuk *Anopheles* spp. di Kota Palangka Raya. Total *Anopheles* sp. yang ditemukan di Palangka Raya sebesar 141 dari dua spesies nyamuk *An. barbirotris*, dan *An. Vagus*. Spesies *Anopheles* sp yang ditemukan di Kota Palangka Raya yaitu *An. vagus* dan *An. barbirostris*. yang hanya tersebar di Kelurahan Tangkiling dan Tumbang Rungan. Metode *animal bait trap* paling efektif menangkap nyamuk *An. vagus* dan *An. barbirostris* dibandingkan metode lain. Sebaran *Anopheles* di Kota Palangka Raya hanya cocok di dua lokasi tersebut.

**Kata kunci** : Distribusi, geografis, *Anopheles*

#### Abstract

Potential malaria vectors in Palangka Raya need to be considered regarding the natural habitat of *Anopheles* sp. Malaria is still a serious health problem in Indonesia. Malaria cases have been reported in Palangka Raya City, precisely in Bukit Batu Sub-District. The purpose of this study was to analyze the geographical distribution of *Anopheles* spp. in Palangkaraya City. Total *Anopheles* sp. found in Palangka Raya amounted to 141 of the two species of *An. barbirotris*, and *An. Vagus*. *Anopheles* sp species found in Palangka Raya City, namely *An. vagus* and *An. barbirostris*. which is only available in the Tangkiling and Tumbang Rungan Sub-Districts. The animal bait trapping method is most effective at catching *An* mosquitoes. *vagus* and *An. barbirostris* compared to other methods. The distribution of *Anopheles* in Palangka Raya City only matched in these two locations.

**Kata kunci** : Distribution, geographic, *Anopheles*

## Pendahuluan

Data endemisitas malaria sebanyak 248 kabupaten dan kota endemis malaria di Indonesia (Setiyaningsih et al. 2019). Faktor yang mempengaruhi kejadian malaria dengan adanya vektor (Ariati, Nurisa, and Perwitasari 2014). Penyebaran vektor bersifat spesifik di tiap daerah malaria di Indonesia (Ikawati, Ustiawan, and Yusuf 2013). Nyamuk *Anopheles* sp. bertindak sebagai vektor malaria.

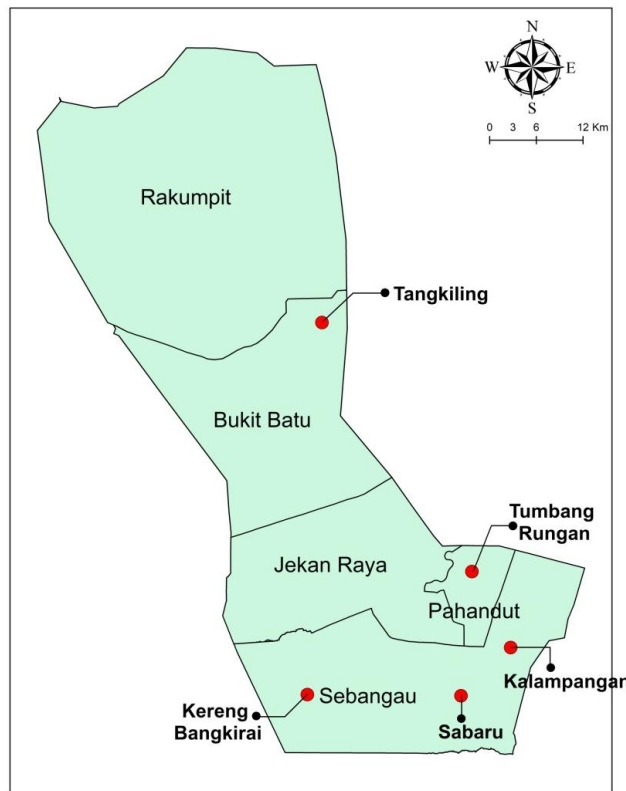
Penyebaran *Anopheles* spp. terdapat perbedaan pada setiap ekosistem. Hutan, kebun berdekatan permukiman sebagai tempat perkembangbiakan vektor malaria. Hutan, kebun berbatasan permukiman memungkinkan terjadinya penularan malaria. Faktor yang berpengaruh terhadap penularan malaria di hutan seperti lingkungan, vektor, parasit dan perilaku manusia. Faktor lingkungan yaitu iklim, vegetasi, dan ketersediaan tempat perkembangbiakan nyamuk. Faktor entomologi meliputi distribusi, perilaku dan potensi vektor. Faktor parasit meliputi prevalensi dan genetik parasit, serta resistensinya terhadap obat. Faktor perilaku manusia seperti perilaku sehari-hari (Kar et al. 2014). Wilayah Palangka Raya sebagian besar didominasi kawasan hutan.

Beberapa penelitian *Anopheles* yang telah dikonfirmasi di Indonesia seperti *An. aconitus*, *An. sondaicus*, *An. maculatus*, *An. subpictus*, *An. vagus*, dan *An. Balabacensis* di Jawa Tengah. Nyamuk *An. sondaicus*, *An. letifer*, *An. maculatus*, *An. balabacensis*, *An. sinensis*, *An. umbrosus* dan *An. Nigerrimus* Sumatera Selatan. Vektor malaria di Sulawesi, *An. barbirostris*, *An. minimus*, *An. ludlowae*, *An. nigerimus*, *An. vagus*, *An. flavirostris*, *An. subpictus*, dan *An. maculatus*. Nyamuk di Papua seperti *An. farauti*, *An. bancrofti*, *An. punctulatus*, dan *An. Koliensis* (Setiyaningsih et al. 2019). Keragaman nyamuk *Anopheles* seperti *An. Vagus*, *An. Kochi*, *An. hyrcanus* di Kota baru (Indriyati, Sembiring, and Rosanji 2017). Diversitas nyamuk *Anopheles* spp. di Butan seperti *An. Pseudowiilmori*, *An. baileyi*, *An. linedesay* (Namgay et al. 2018).

Potensi vektor malaria di Palangka Raya perlu diperhatikan mengenai habitat alami *Anopheles* spp. Kota Palangka Raya termasuk memiliki ekosistem hutan dan kebun berbatasan permukiman. Keberadaan nyamuk tersebut erat kaitannya sebagai vektor malaria dan dampak buruk bagi kesehatan manusia di sekitarnya. Penelitian mengenai distribusi geografis *Anopheles* spp. di Kota Palangka Raya belum ada informasi dan publikasi. Tujuan penelitian ini untuk menganalisis distribusi geografis nyamuk *Anopheles* spp. di Kota Palangka Raya. Penelitian ini bersifat survei deskriptif dengan pendekatan *stratified random sampling* untuk mengetahui keberadaan nyamuk *Anopheles* spp. yang berada di di Kota Palangka Raya. Penelitian ini meliputi penangkapan nyamuk *Anopheles* spp, dan identifikasi *Anopheles* sp.

**Metode Penelitian**

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Juni-September 2021. Penelitian ini meliputi koleksi nyamuk di permukiman berbatasan hutan dan kebun selanjutnya dibawa ke Laboratorium Biomedik Fakultas Kedokteran Universitas Palangka Raya. Koleksi nyamuk *Anopheles* spp. Penelitian ini bersifat survei deskriptif dengan pendekatan *stratified random sampling* untuk mengetahui keberadaan nyamuk *Anopheles* spp. yang berada di Kota Palangka Raya. Penelitian ini meliputi penangkapan nyamuk *Anopheles* spp, dan identifikasi *Anopheles* sp. Berikut peta koleksi nyamuk di beberapa wilayah di Kota Palangka Raya, Kalimantan Tengah.



**Gambar 1.** Peta lokasi pengambilan sampel *Anopheles* sp. di Palangka Raya.

**Tabel 1.** Lokasi pengambilan sampel *Anopheles* sp. di Palangka Raya

Kecamatan	Kelurahan	Lattitude	Longitude
Sebangau	Kereng Bangkirai	2°03'37.1" S	113°97'7.24" E
	Sabaru	2°20'14.7" S	113°59'29.2" E
Bukit Batu	Kalamangan	2°28'67.0" S	114°01'2.97" E
	Tangkiling	1°57'46.2" S	113°40'20.1" E
Pahandut	Tumbang Rungan	2°14'56.5" S	113°91'9.45" E

*Animal baited trap* dipasang di tempat yang lapang dengan cara mengikatnya pada masing- masing ujungnya ke tiang atau pohon. jarak antara bawah trap dengan tanah adalah 15-30 cm. Hewan yang digunakan pada trap adalah sapi. Penangkapan nyamuk dengan menggunakan trap dilakukan

pada pukul 18.00 sampai pukul 06.00. Pada setiap jam dilakukan penangkapan nyamuk selama 15 menit. Nyamuk yang tertangkap diidentifikasi kemudian dibuat spesimen. Penangkapan nyamuk di sekitar ternak dilakukan pada pukul 18.00 sampai pukul 06.00 dengan lama penangkapan setiap jamnya adalah 15 menit. Apabila dalam satu lokasi terdapat kandang ternak dengan jenis ternak yang berbeda penangkapan nyamuk dilakukan di semua kandang ternak. Nyamuk hasil penangkapan diidentifikasi kemudian dibuat spesimen. Pemasangan light trap dilakukan di tempat-tempat yang dekat dengan tempat perkembangbiakan nyamuk dari pukul 18.00 – 06.00. Data distribusi dianalisis secara deskriptif dan distribusi geografis menggunakan ArcGIS versi 10.5.

## Hasil dan Pembahasan

### Hasil

**Tabel 2.** Distribusi *Anopheles* sp. di Palangka Raya

Lokasi	Metode	Spesies	Jumlah Nyamuk
Tangkiling	<i>Animal baited trap</i>	<i>An.vagus</i>	43
	Light Trap	<i>An. barbirotris</i>	3
	<i>Resting collection</i>		23
Tumbang Rungan	<i>Animal baited trap</i>	<i>An. barbirotris</i>	30
	Light Trap	<i>An. barbirotris</i>	2
	<i>Resting collection</i>	<i>An. barbirotris</i>	13
Total			114

Total *Anopheles* sp. yang ditemukan di Palangka Raya sebesar 141 dari dua spesies nyamuk *An. barbirotris*, dan *An. Vagus*. Wilayah Kereng bangkirai, Sabaru, dan Kalampangan tidak ditemukan *Anopheles* sp, melainkan genus nyamuk lain. Ciri-ciri nyamuk *Anopheles* sp. yaitu pada bagian cepal, palpus hampir sama panjang dengan proboscis.(Kemenkes RI 2017; Atmosoedjono and Bangs 1989; Sallum et al. 2020) Pada bagian thorax memiliki scutellum dengan satu lobus dan berbentuk bulat merata, terdapat bulu pendek dan halus atau tanpa bulu di bagian posterior dari prescutellum.(Kemenkes RI 2017; Atmosoedjono and Bangs 1989; Sallum et al. 2020) Vena sayap nyamuk tertutup sisik pucat dan gelap.(Kemenkes RI 2017; Atmosoedjono and Bangs 1989) Pada bagian abdomen terdapat warna pucat di segmen ke empat abdomen atau gelap pada semua segmen abdomen.(Atmosoedjono and Bangs 1989; Sallum et al. 2020) Pada bagian kaki langsing dan panjang, serta terdapat tonjolan lingkaran putih dengan subapikal gelap pada tarsomeres belakang atau tanpa tonjolan pada tarsomeres belakang.(Kemenkes RI 2017; Atmosoedjono and Bangs 1989; Sallum et al. 2020) Morfologi *An. barbirotris* yaitu pada bagian cepal, seluruh proboscis terdapat sisik yang berwarna gelap, serta palpus mempunyai sisik gelap yang tegak dan banyak. Pada thorax, bagian prealar knop terdapat bercak sisik putih. Terdapat bintik hitam di bagian

remigium pada vena sayap nyamuk. Pada abdomen terdapat sisik pucat di bagian lateral. Kaki nyamuk, bagian femur sebagian besar berwarna gelap (Rattanarithikul et al. 2006; Atmosoedjono and Bangs 1989). *An. Vagus* memiliki ciri khas morfologi diantaranya yaitu pada bagian ujung proboscisnya terdapat sedikit bagian yang berwarna pucat. Noda pucat pada bagian ujung palpusnya panjangnya 3-4 kali panjang noda pucat pada bagian sub apicalnya. Bagian tarsus ke-5 kaki belakangnya berwarna pucat. Tarsi kaki depan dengan gelang yang lebar. Bagian femur dan tibianya tidak berbercak (O'Connor and Supanto 2013).

### Pembahasan

Nyamuk *Anopheles* sp. merupakan nyamuk pembawa parasit malaria, dan juga *O'nyong nyong virus (ONNV)* pada manusia (Rezza, Chen, and Weaver 2017). Saat ini, malaria masih menjadi masalah kesehatan yang serius di Indonesia. Kasus malaria pernah dilaporkan di Kota Palangka Raya tepatnya di Kecamatan Bukit Batu. Selain itu di wilayah lain tidak pernah ada laporan adanya kasus malaria di Kota Palangka Raya. Nyamuk *An. barbirostris* paling banyak tertangkap dibandingkan nyamuk *An. vagus*. Jumlah total *Anopheles* sp. yang ditemukan sebesar 114 nyamuk.

Nyamuk *Anopheles* sp. hanya ditemukan di dua lokasi yaitu Kelurahan Tangkiling dan Tumbang Rungan. Distribusi nyamuk pada kedua lokasi berkaitan dengan karakteristik habitat, karakteristik lingkungan dan tersedianya sumber protein bagi kehidupan nyamuk. Karakteristik habitat larva nyamuk yang ditemukan di kelurahan Tangkiling dan Tumbang Rungan berkaitan dengan tekstur tanah liat yang tersedia dibandingkan sebagian besar tanah di Palangka Raya yaitu rawa gambut. Wilayah Sebangau dan Pahandut didominasi struktur tanah gambut dan di wilayah ini tidak menemukan nyamuk *Anopheles* sp. Perkembang biakan nyamuk *Anopheles* sp termasuk menyimpan telur untuk berkembang menjadi larva ditemukan pada kubangan tanah, bongkahan batu, dan area yang banyak dikelilingi tumbuhan air. Habitat nyamuk *Anopheles* dapat dijumpai pada badan air yang lebih besar, seperti danau, tepi sungai, rawa-rawa, kolam, sawah, dan sungai (Widawati et al. 2018).

*Anopheles barbirostris* tersebar di berbagai negara seperti India, Nepal, Sri Lanka, Vietnam, Thailand, Malaysia, Kamboja, China, Myanmar, dan Indonesia. Indonesia juga terdapat nyamuk *Anopheles barbirostris* yang tersebar di berbagai provinsi seperti Kalimantan Tengah, Kalimantan Utara, Riau, Jambi, DKI Jakarta, Daerah Istimewa Yogyakarta, Bali, Sulawesi Selatan, dan Papua Barat. (Wang, Xu, and Ma 2014; Setiyaningsih et al. 2020) Berdasarkan hasil penelitian di Kelurahan Tumbang Rungan dengan metode *animal baited trap* di kandang sapi berdekatan rumah warga, menemukan *Anopheles barbirostris* sebanyak 30. Menurut Davidson et al (Davidson et al. 2019) metode *animal baited trap* paling banyak mengkoliksi *An. barbirostris* yang berhasil dikoleksi dengan metode tersebut. (Davidson et al. 2019) Menurut Rahma et al. (Rahma et al. 2022) terdapat banyak nyamuk *Anopheles* sp. yang dikoleksi, salah satunya *Anopheles barbirostris* yang berhasil tertangkap dengan metode *animal baited trap*. (Rahma et al. 2022)

*Plasmodium* sp. ditemukan pada nyamuk *An. vagus* yang tersebar Sulawesi, Sumatera, Maluku, Jawa dan pulau-pulau sunda kecil(Elyazar et al. 2013). Menurut Yuniawan et al.(Yuniawan, Utomo, and Arwati 2019) *An. vagus* dikoleksi menggunakan *animal bait trap* sebesar 7,02%. Menurut Laurent et al.(St Laurent et al. 2016) metode *animal bait bait trap* paling berhasil menangkap *An. vagus* sebesar 24,5% dibandingkan metode lain. Metode koleksi menggunakan *animal bait bait trap* lebih efektif menangkap nyamuk *An. vagus* sebesar 12,2% dibandingkan metode lain(Widawati et al. 2018). Pada lokasi penelitian dikelilingi kebun, pegunungan dan sungai. Larva *Anopheles* ditemukan di dekat sungai kecil, tepatnya di air tergenang di Kelurahan Tangkiling. Menurut Sugiarto et al.(Sugiarto et al. 2016) kebun, sungai berdekatan dengan permukiman merupakan habit ptensial *An. vagus*, selain itu *An. vagus* bersifat zoofilik. Menurut Azkiyah et al. (Azkiyah et al. 2021) Nyamuk *An. vagus* memiliki kemampuan adaptasi lebih baik dibandingkan nyamuk lain.

Pada penelitian ini, metode *light trap* kurang efektif menangkap nyamuk *Anopheles* sp. Jenis nyamuk yang banyak terperangkap yaitu *Aedes* sp. dan *Culex* sp. Menurut Jhaiaun et al.(Jhaiaun et al. 2021) koleksi *Anopheles* sp. menggunakan *light trap* kurang efektif. Menurut Maweje et al.(Maweje et al. 2022) perangkap *light trap* bukan metode utama menangkap nyamuk melainkan metode alternatif sehingga tidak begitu banyak nyamuk yang akan terperangkap.

### Kesimpulan

Penyebaran geografis *Anopheles* sp yang ditemukan di Kota Palangka Raya yaitu *An. vagus* dan *An. barbirostris* hanya tersebar di Kelurahan Tangkiling dan Tumbang Rungan. Ini erat kaitannya dengan habitat breeding place hanya cocok di dua kelurahan tersebut. Metode *animal bait trap* paling efektif menangkap nyamuk *An. vagus* dan *An. barbirostris* dibandingkan metode lain.

### Ucapan Terima Kasih

Kami ucapkan terima kasih kepada Bapak Yese di Kelurahan Tangkiling, dan LPPM Universitas Palangka Raya yang telah mendanai penelitian ini.

### Daftar Pustaka

- Ariati, Jusniar, Ima Nurisa, and Dian Perwitasari. 2014. "Sebaran Habitat Perkembangbiakan Larva Aopheles Spp Di Kecamatan Bula Kabupaten Seram Bagian Timur Provinsi Maluku." *Jurnal Ekologi Kesehatan* 13 (1): 10–22.
- Atmosoedjono, Soeroto, and Michael J. Bangs. 1989. *Illustrated Key to the Female Anophelines of Indonesia*. An English. Jakarta: Ministry of Health.
- Azkiyah, Siti Fat'hiyatul, Kartika Senjarini, Rike Oktarianti, Hidayat Teguh Wiyono, and Syubanut Wathon. 2021. "The Diversity of Potential Malaria and Dengue Mosquito Vector from Bangsring Village Wongsorejo District

- Banyuwangi East Java.” *Jurnal ILMU DASAR* 22 (1): 59. <https://doi.org/10.19184/jid.v22i1.13601>.
- Davidson, Jenna R., Isra Wahid, Rusdiah Sudirman, Victoria Makuru, Hajar Hasan, Andi Muhammad Arfah, Nirwana Nur, et al. 2019. “Comparative Field Evaluation of Kelambu Traps, Barrier Screens and Barrier Screens with Eaves for Longitudinal Surveillance of Adult Anopheles Mosquitoes in Sulawesi, Indonesia.” *Parasites and Vectors* 12 (1): 1–13. <https://doi.org/10.1186/s13071-019-3649-7>.
- Elyazar, Iqbal R.F., Marianne E. Sinka, Peter W. Gething, Siti N. Tarmidzi, Asik Surya, Rita Kusriastuti, Winarno, J. Kevin Baird, Simon I. Hay, and Michael J. Bangs. 2013. *The Distribution and Bionomics of Anopheles Malaria Vector Mosquitoes in Indonesia. Advances in Parasitology*. 1st ed. Vol. 83. Elsevier Ltd. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-407705-8.00003-3>.
- Ikawati, Bina, Adil Ustiawan, and Muhammad Umar Yusuf. 2013. “Survei Entomologi Dalam Rangka Kewaspadaan Dini Penularan Malaria Di Desa Kendaga, Kecamatan Banjarmangu, Kabupaten Banjarnegara Tahun 2012.” *BALABA* 9 (02): 33–38. <https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>.
- Indriyati, Liestiana, Wulan Sari Rasna Giri Sembiring, and Akhmad Rosanji. 2017. “Keanekaragaman Anopheles Spp. Di Daerah Endemis Malaria Desa Siayuh [Trans] Kabupaten Kotabaru Provinsi Kalimantan Selatan.” *ASPIRATOR - Journal of Vector-Borne Disease Studies* 9 (1): 11–20. <https://doi.org/10.22435/aspikator.v9i1.4979.11-20>.
- Jhaiaun, P, A Panthawong, M Saeung, A Sumarnrote, M Kongmee, R Ngoen-Klan, and T. Chareonviriyaphap. 2021. “Comparing Light — Emitting — Diodes Light Traps for Catching.” *Insects* 12 (12): 1–13.
- Kar, Narayani Prasad, Ashwani Kumar, Om P. Singh, Jane M. Carlton, and Nutan Nanda. 2014. “A Review of Malaria Transmission Dynamics in Forest Ecosystems.” *Parasites and Vectors* 7 (1): 1–12. <https://doi.org/10.1186/1756-3305-7-265>.
- Kemkes RI. 2017. *Pedoman Pengumpulan Data Vektor Di Lapangan - Riset Khusus Vektor Dan Reservoir Penyakit Di Indonesia. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia*.
- Mawejje, Henry Ddumba, Jackson R. Asiimwe, Patrick Kyagamba, Moses R. Kanya, Philip J. Rosenthal, Jo Lines, Grant Dorsey, and Sarah G. Staedke. 2022. “Impact of Different Mosquito Collection Methods on Indicators of Anopheles Malaria Vectors in Uganda.” *Malaria Journal* 21 (1): 1–14. <https://doi.org/10.1186/s12936-022-04413-1>.
- Namgay, Rinzin, Tobgyel Drukpa, Tenzin Wangdi, Dechen Pemo, Ralph E. Harbach, and Pradya Somboon. 2018. “A Checklist of the Anopheles Mosquito Species (Diptera: Culicidae) in Bhutan.” *Acta Tropica* 188 (September): 206–12. <https://doi.org/10.1016/j.actatropica.2018.09.006>.
- O’Connor, CT, and A Supanto. 2013. *Kunci Bergambar Nyamuk Aopheles Dewasa Di Indonesia*. Jakarta: Depkes RI. Dit.Jen P2M & PLP.
- Rahma, Nur, Syahribulan Syahribulan, Arini Ratnasari, Sri Nur Rahmi Nur, Mila Karmila, Risma Malasari, Hajar Hasan, and Isra Wahid. 2022. “The Risk of Mosquito-Borne Diseases Related to Mosquito Fauna Richness and Livestock Placements in South and West Sulawesi, Indonesia.” *Open*

- Access Macedonian Journal of Medical Sciences* 10: 302–14. <https://doi.org/10.3889/oamjms.2022.7038>.
- Rattanarithikul, Rampa, Bruce A. Harrison, Ralph E. Harbach, Prachong Panthusiri, and Russell E. Coleman. 2006. “Illustrated Keys to the Mosquitoes of Thailand IV. Anopheles.” *Southeast Asian Journal of Tropical Medicine and Public Health* 37 (SUPPL. 2): 1–26.
- Rezza, Giovanni, Rubing Chen, and Scott C. Weaver. 2017. “O’nyong-Nyong Fever: A Neglected Mosquito-Borne Viral Disease.” *Pathogens and Global Health* 111 (6): 271–75. <https://doi.org/10.1080/20477724.2017.1355431>.
- Sallum, Maria Anice Mureb, Ranulfo González Obando, Nancy Carrejo, and Richard C Wilkerson. 2020. “Identification Keys to the Anopheles Mosquitoes of South America ( Diptera : Culicidae ). IV . Adult Females.” *Parasites & Vectors*, 1–14. <https://doi.org/10.1186/s13071-020-04301-0>.
- Setiyaningsih, Riyani, Mega Tyas Prihatin, Mujiyono, Lasmiati, B. Marjiyanto, Dwi Susilo, Dhian Prastowo, et al. 2020. “Informasi Terkini Anopheles Barbirostris Dan Potensi Penularan Malaria Pada Beberapa Provinsi Di Indonesia.” *Media Penelitian Dan Pengembangan Kesehatan* 30 (2): 119–34. <https://doi.org/10.22435/mpk.v30i2.3240>.
- Setiyaningsih, Riyani, Ary Oksari Yanti S, Lasmiati Lasmiati, Mujiyono Mujiyono, Mega Tyas Prihatin, Widiarti Widiarti, and Triwibowo Ambar Garjito. 2019. “Keanekaragaman Anopheles Dalam Ekosistem Hutan Dan Resiko Terjadinya Penularan Malaria Di Beberapa Provinsi Di Indonesia.” *Media Penelitian Dan Pengembangan Kesehatan* 29 (3): 243–54. <https://doi.org/10.22435/mpk.v29i3.1460>.
- St Laurent, Brandyce, Kolthida Oy, Becky Miller, Elizabeth B. Gasteiger, Eunjae Lee, Siv Sovannaroth, Robert W. Gwadz, Jennifer M. Anderson, and Rick M. Fairhurst. 2016. “Cow-Baited Tents Are Highly Effective in Sampling Diverse Anopheles Malaria Vectors in Cambodia.” *Malaria Journal* 15 (1): 1–11. <https://doi.org/10.1186/s12936-016-1488-y>.
- Sugiarto, Sugiarto, Upik Kesumawati Hadi, Susi Soviana, and Lukman Hakim. 2016. “Karakteristik Habitat Larva Anopheles Spp. Di Desa Sungai Nyamuk, Daerah Endemik Malaria Di Kabupaten Nunukan, Kalimantan Utara.” *Balaba: Jurnal Litbang Pengendalian Penyakit Bersumber Binatang Banjarnegara* 12 (1): 47–54. <https://doi.org/10.22435/blb.v12i1.4653.47-54>.
- Wang, Yan, Jiannong Xu, and Yajun Ma. 2014. “Molecular Characterization of Cryptic Species of Anopheles Barbirostris van Der Wulp in China.” *Parasites and Vectors* 7 (1): 1–5. <https://doi.org/10.1186/s13071-014-0592-5>.
- Widawati, Mutiara, Made Agus Nurjana, Rika Mayasari, Loka Litbang Kesehatan Pangandaran, Jalan Raya Pangandaran Km, Jawa Barat, Balai Litbang Kesehatan Donggala, et al. 2018. “Perbedaan Dataran Tinggi Dan Dataran Rendah Terhadap Keberagaman Spesies Anopheles Spp. Di Provinsi Nusa Tenggara Timur The Anopheles Spp. Species Diversity Between Highland and Lowland in Nusa Tenggara Timur Province.” *Aspirator* 10 (2): 103–10.



Yuniawan, Farah Shabrina Amazida, Budi Utomo, and Heny Arwati. 2019. "Variety of Anopheles Mosquito in Salamwates Village, Dongko Subdistrict Trenggalek District, East Java Province." *Jurnal Kesehatan Masyarakat* 15 (2): 153–59. <https://doi.org/10.15294/kemas.v15i2.15937>.