

Identifikasi Genus Nyamuk Dewasa di Kelurahan Madidir Unet Kota Bitung Indentification of Adult Mosquito Genus at Kelurahan Madidir Unet Kota Bitung

Sitti S. Abd. Wahab,¹ Angle M. H. Sorisi,² Greta J. P. Wahongan²

¹Program Studi Pendidikan Dokter Fakultas Kedokteran Universitas Sam Ratulangi, Manado, Indonesia

²Bagian Parasitologi Fakultas Kedokteran Universitas Sam Ratulangi, Manado, Indonesia

Email: sittiwahab011@student.unsrat.ac.id

Received: July 12, 2025; Accepted: August 24, 2025; Published online: August 26, 2025

Abstract: Mosquitoes are primary vectors of several serious diseases, such as malaria, dengue fever, and filariasis, particularly in tropical and subtropical regions. Therefore, it is crucial to conduct mosquito genus identification in endemic areas to inform effective disease control and prevention strategies. This study aimed to identify the genus of adult mosquitoes based on the collection time (day and night) and collection location (indoors and outdoors), and to analyze the distribution patterns of adult mosquitoes by genus at Kelurahan Madidir Unet, Kota Bitung (endemic area). This was a descriptive survey study using sweeping technique as the mosquito collection method, with nets and aspirators. Adult mosquitoes were caught at Lingkungan I-IV, both indoors and outdoors, during both daytime and nighttime. The results showed a total of 111 adult mosquitoes, consisting of 55 *Aedes* spp. and 56 *Culex* spp., while no *Anopheles* spp. were found. Female mosquitoes were more dominant than males, with 73 females and 38 males. *Aedes* spp. were more frequently captured during the day, with 41 individuals, while *Culex* spp. were more prevalent at night, with 43 individuals. Both genera were predominantly found outdoors, with 41 *Aedes* spp. and 33 *Culex* spp. captured in outdoor environments. In conclusion, *Culex* spp. are the most commonly identified mosquito, followed by *Aedes* spp., meanwhile no *Anopheles* spp. is found. *Aedes* spp. is active during the day, while *Culex* spp. dominate at night, and both species are mostly found outdoors.

Keywords: adult mosquitoes; genus; vector

Abstrak: Nyamuk merupakan vektor utama berbagai penyakit, seperti malaria, demam berdarah, dan filariasis, terutama di wilayah tropis dan subtropis. Oleh karena itu, penting untuk melakukan identifikasi genus nyamuk di daerah dengan angka kasus tinggi guna mendukung upaya pengendalian dan pencegahan penyakit. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi genus nyamuk dewasa berdasarkan waktu penangkapan (siang dan malam hari) dan tempat penangkapan (di dalam dan di luar ruangan), serta untuk mengetahui pola penyebaran nyamuk dewasa berdasarkan genus di Kelurahan Madidir Unet, Kota Bitung (daerah endemis). Penelitian ini menggunakan pendekatan survei deskriptif, dengan teknik *sweeping* sebagai metode penangkapan nyamuk, menggunakan aspirator dan jaring. Nyamuk dewasa ditangkap dari Lingkungan I-VI baik di dalam maupun di luar ruangan, pada siang dan malam hari. Hasil penelitian menunjukkan bahwa dari total 111 nyamuk dewasa yang teridentifikasi, 55 ekor merupakan *Aedes* spp. dan 56 ekor *Culex* spp., sedangkan *Anopheles* spp. tidak ditemukan. Nyamuk betina lebih dominan dibandingkan dengan nyamuk jantan, dengan jumlah 73 ekor betina dan 38 ekor jantan. *Aedes* spp. lebih banyak ditemukan pada penangkapan siang hari, sebanyak 53 ekor, sedangkan *Culex* spp. lebih dominan pada malam hari dengan 43 ekor. Kedua genus sebagian besar ditemukan di luar ruangan, dengan 41 ekor *Aedes* spp. dan 33 ekor *Culex* spp. Simpulan penelitian ini ialah nyamuk yang paling banyak teridentifikasi ialah *Culex* spp. dan *Aedes* spp., sedangkan *Anopheles* spp. tidak ditemukan. *Aedes* spp. lebih banyak tertangkap pada siang hari, sedangkan *Culex* spp. dominan pada malam hari. Keduanya lebih banyak ditemukan di luar ruangan.

Kata kunci: nyamuk dewasa; genus; vektor

PENDAHULUAN

Nyamuk adalah serangga dengan persebaran luas yang memiliki dampak bermakna terhadap kesehatan masyarakat. Meskipun hanya sebagian kecil spesies yang mampu menyebarkan patogen, kemampuan nyamuk betina menggunakan darah sebagai sumber untuk perkembangan telurnya meningkatkan interaksi dengan hospes.¹ Terdapat tiga genus nyamuk yang paling sering menggigit manusia, yaitu *Anopheles*, *Culex*, dan *Aedes*, yang berperan penting dalam penyebaran berbagai penyakit. Ketiga genus ini berperan penting dalam transmisi penyakit seperti filariasis, malaria oleh *Anopheles*, serta demam berdarah dengue (DBD) oleh *Aedes*.²

Keberadaan nyamuk sebagai vektor penyakit ini sangat potensial meningkatkan angka kasus, terutama di wilayah-wilayah yang merupakan lokasi endemis dari malaria, DBD, dan filariasis yang memiliki tingkat morbiditas dan mortalitas yang sangat tinggi.³ *World Health Organization* (WHO) mencatat bahwa lebih dari 2,5 miliar orang berisiko terkena demam berdarah, lebih dari 400.000 orang meninggal setiap tahun akibat malaria, dan 882 juta orang di 44 negara masih terancam filariasis limfatik.⁴⁻⁶ Ketiga penyakit ini telah menyebar luas di daerah iklim tropis dan subtropis, termasuk Indonesia. Indonesia menjadi salah satu negara di Asia Tenggara dengan prevalensi filariasis limfatik tertinggi dan mengalami peningkatan kasus demam berdarah serta malaria. Kondisi iklim tropis di Indonesia menjadi faktor utama yang mendukung distribusi nyamuk vektor, sehingga memperburuk prevalensi penyakit-penyakit tersebut.^{6,7}

Sulawesi Utara merupakan salah satu wilayah di Indonesia yang masih menghadapi endemisitas penyakit-penyakit ini. Data dari Dinas Kesehatan Sulawesi Utara tahun 2022 tercatat 1.068 kasus DBD dengan Kota Bitung melaporkan jumlah kasus tertinggi, yakni 228 kasus.⁸ Dalam jangka waktu dari bulan Januari hingga Juni 2023, Kota Bitung melaporkan 111 kasus DBD dengan satu pasien meninggal dunia.⁹ Di wilayah kerja Puskesmas yang mencakup kelurahan Madidir Unet, jumlah kasus DBD tertinggi terdapat pada kelurahan ini.¹⁰

Di Kelurahan Madidir Unet belum pernah dilakukan penelitian identifikasi nyamuk sementara wilayah ini memiliki angka kasus penyakit yang cukup tinggi; oleh karena itu area ini menjadi lokasi yang tepat untuk dilakukan identifikasi genus nyamuk dewasa. Berdasarkan tingginya angka kasus penyakit di wilayah tersebut, identifikasi genus nyamuk menjadi langkah penting untuk memahami bioekologi dan klasifikasinya.

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, penulis terdorong untuk melakukan penelitian mengenai identifikasi genus nyamuk dewasa berdasarkan waktu penangkapan (siang dan malam hari) dan tempat penangkapan (di dalam dan di luar ruangan), serta untuk mengetahui pola penyebaran nyamuk dewasa berdasarkan genus di Kelurahan Madidir Unet, Kota Bitung.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode survei deskriptif dengan desain potong lintang. Penelitian dilakukan dengan cara menangkap nyamuk pada siang hari dan malam hari menggunakan metode *sweeping* di dua titik pada setiap lingkungan di Kelurahan Madidir Unet (Lingkungan I-VI). Hasil tangkapan kemudian diidentifikasi menggunakan menggunakan kunci identifikasi bergambar dari Departemen Kesehatan Republik Indonesia di Laboratorium Parasitologi Fakultas Kedokteran Sam Ratulangi Manado. Populasi penelitian ini ialah seluruh nyamuk dewasa di Kelurahan Madidir Unet, Kecamatan Madidir, Kota Bitung. Sampel yang digunakan meliputi semua nyamuk dewasa yang ditangkap pada siang dan malam hari di lokasi tersebut, dengan kondisi nyamuk yang tidak mengalami kerusakan morfologi.

HASIL PENELITIAN

Tabel 1 memperlihatkan jumlah nyamuk dewasa yang diidentifikasi berdasarkan genus. Dari 111 nyamuk terdapat 55 nyamuk genus *Aedes* spp. (49,55%), 56 nyamuk genus *Culex* spp. (50,45%), sedangkan genus *Anopheles* tidak teridentifikasi.

Tabel 2 memperlihatkan data nyamuk dewasa berdasarkan genus dan waktu penangkapan. Pada siang hari, nyamuk genus *Aedes* spp. mendominasi hampir di setiap lingkungan, dengan

jumlah sebanyak 53 ekor nyamuk. Sementara, pada malam hari, nyamuk genus *Culex* spp. lebih sering ditemukan, dengan jumlah sebanyak 43 ekor nyamuk.

Tabel 1. Jumlah nyamuk dewasa berdasarkan genus yang ditangkap di Kelurahan Madidir Unet Kota Bitung

Genus	Jumlah (N)	Persentase (%)
<i>Aedes</i>	55	49,55
<i>Culex</i>	56	50,45
<i>Anopheles</i>	0	0
Total	111	100

Tabel 1. Jumlah nyamuk dewasa berdasarkan genus dan waktu penangkapan di Kelurahan Madidir Unet Kota Bitung

Waktu penangkapan	<i>Aedes</i>		<i>Culex</i>		<i>Anopheles</i>	
	N	%	N	%	N	%
Siang hari	53	96,36	13	23,21	0	0
Malam hari	2	3,64	43	76,79	0	0
Total	55	100	56	100	0	0

Tabel 3 memperlihatkan data nyamuk dewasa berdasarkan genus dan tempat penangkapan, yakni luar serta dalam ruangan. Sebanyak 41 nyamuk *Aedes* spp. Dan 33 nyamuk *Culex* spp. ditangkap di luar ruangan.

Tabel 3. Jumlah nyamuk berdasarkan genus dan tempat penangkapan di Kelurahan Madidir Unet Kota Bitung

Tempat penangkapan	<i>Aedes</i>		<i>Culex</i>		<i>Anopheles</i>	
	N	%	N	%	N	%
Luar ruangan	41	74,55	33	58,93	0	0
Dalam ruangan	14	25,45	23	41,07	0	0
Total	55	100	56	100	0	0

Tabel 4 memperlihatkan data nyamuk dewasa berdasarkan jenis kelamin. Berdasarkan hasil identifikasi, ditemukan bahwa dari total 111 nyamuk, sebanyak 73 ekor (65,77%) merupakan nyamuk betina, sementara 38 ekor lainnya (34,23%) adalah nyamuk jantan.

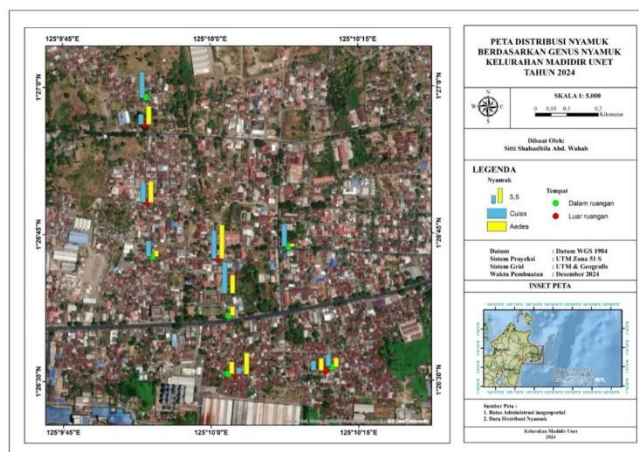
Tabel 4. Jumlah nyamuk berdasarkan jenis kelamin yang ditangkap di Kelurahan Madidir Unet Kota Bitung

Jenis kelamin	Jumlah (N)	Persentase (%)
Betina	73	65,77
Jantan	38	34,23
Total	111	100

Gambar 1 memperlihatkan peta distribusi nyamuk dewasa berdasarkan genus di Kelurahan Madidir Unet Tahun 2024. Berdasarkan hasil penangkapan, nyamuk *Aedes* spp. jumlah tertingginya berada di titik koordinat 1.445133,125.166807, sedangkan nyamuk *Culex* spp. paling banyak ditemukan di koordinat 1.443520,125.167104.

BAHASAN

Berdasarkan hasil penangkapan nyamuk dewasa yang dilakukan pada siang dan malam hari di Kelurahan Madidir Unet, Kecamatan Madidir, Kota Bitung, diperoleh total 111 ekor nyamuk dewasa. Penangkapan dilakukan pada enam lingkungan, dengan dua titik lokasi pada setiap lingkungan, yaitu di dalam ruangan dan luar ruangan.



Gambar 1. Peta distribusi nyamuk berdasarkan genus nyamuk di Kelurahan Madidir Unet tahun 2024

Dalam penelitian survei nyamuk yang sebelumnya dilakukan oleh Eman et al¹¹ di Kawasan perumahan sekitar Pelabuhan Bitung pada tahun 2016, didapatkan sebanyak 115 ekor nyamuk dewasa. Penelitian yang dilakukan oleh Ngajow et al¹² pada tahun 2023, sebanyak 103 nyamuk ditemukan di Kelurahan Bailang Kecamatan Bunaken Kota Manado.

Hasil identifikasi nyamuk dewasa yang berhasil ditangkap pada siang hari menunjukkan bahwa nyamuk *Aedes spp.* paling dominan dengan jumlah 53 nyamuk. Hasil serupa juga ditemukan dalam penelitian Tampubolon et al¹³ pada tahun 2022 di Kelurahan Malalayang Satu Manado, dengan nyamuk *Aedes spp.* menjadi genus yang paling banyak tertangkap pada siang hari. Namun, nyamuk *Aedes spp.* tidak hanya ditemukan pada siang hari melainkan ditemukan juga dua ekor nyamuk pada malam hari. Penelitian sebelumnya yang dilakukan Ndenga et al¹⁴ tahun 2022 di Kenya Barat dan Liu et al¹⁵ tahun 2024 di Tiongkok menunjukkan bahwa *Artificial Light at Night* (ALAN) dapat mengganggu pola istirahat nyamuk *Aedes*, sehingga meningkatkan aktivitas malam hari. Hal lain yang berkaitan ialah metode *sweeping* dalam penelitian ini dapat menangkap nyamuk yang terganggu dari area istirahatnya.

Sementara untuk penangkapan pada malam hari menunjukkan bahwa nyamuk *Culex spp.* yang paling banyak ditangkap, yaitu sebanyak 43 nyamuk. Penelitian lainnya juga menunjukkan hasil yang sama, yakni penelitian oleh Ngajow et al¹² pada tahun 2023 yang melakukan penangkapan nyamuk di malam hari dan nyamuk yang paling mendominasi ialah nyamuk *Culex spp.* Hal ini didukung dengan teori bahwa *Culex spp.* cenderung aktif sepanjang malam hari (nokturnal), sedangkan pada siang hari mereka biasanya ditemukan beristirahat di tempat-tempat gelap seperti sudut kamar, saluran gorong-gorong, atau lubang pohon di area berhutan.^{2,16} akan tetapi, dalam penelitian ini sebanyak 13 nyamuk *Culex spp.* juga ditemukan pada siang hari. Penangkapan nyamuk *Culex spp.* dalam penelitian ini kemungkinan disebabkan oleh gangguan pada nyamuk yang sedang beristirahat, sehingga nyamuk bergerak mendekat dan tertangkap. Hasil serupa juga dilaporkan pada penelitian Eman et al¹¹ pada tahun 2016 di daerah perumahan sekitar Pelabuhan Bitung yang menemukan *Culex spp.* tertangkap pada siang hari. Nyamuk *Anopheles* tidak teridentifikasi baik penangkapan pada siang dan malam hari. Hal ini berbeda dengan penelitian yang dilakukan oleh Sinum et al¹⁷ di Kecamatan Teluk Pandan, Kabupaten Pesawaran pada tahun 2022, yang melaporkan sebanyak 48 ekor nyamuk *Anopheles spp.* yang ditangkap dalam rentang waktu 18.00-06.00 WIB.

Bila dikaji berdasarkan genus dan tempat penangkapan, *Aedes spp.* paling sering ditemukan di luar ruangan, dengan jumlah 41 ekor nyamuk. Berdasarkan teori, *Aedes aegypti* cenderung endofagik atau lebih banyak ditemukan di dalam ruangan, sedangkan *Aedes albopictus* bersifat eksofagik atau lebih aktif di luar rumah. Temuan ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Syarihbulan et al¹⁸ yang juga menemukan *Aedes aegypti* lebih dominan di dalam ruangan, sementara *Aedes albopictus* lebih sering ditemui di luar ruangan. Dengan demikian, kemungkinan

besar spesies *Aedes* yang diamati lebih mengarah pada *Aedes albopictus*, sesuai dengan ciri morfologi yang terlihat, seperti garis putih sempit memanjang di tengah skutum, bercak sisik putih pada mesepimeron yang tidak terpisah atau membentuk pola V, serta tidak adanya garis putih longitudinal pada bagian depan tengah femur.¹⁹ Sama halnya dengan nyamuk *Culex* spp. yang tertangkap lebih banyak di luar ruangan dengan jumlah 33 ekor nyamuk. Penelitian serupa oleh Tambubolon et al¹³ yang menemukan *Culex* spp. paling dominan ditangkap di luar ruangan.

Jika dikaji berdasarkan genus dan lokasi penangkapan, jumlah nyamuk *Aedes* spp. paling banyak ditemukan di Lingkungan 3, yaitu sebanyak 14 ekor nyamuk. Di area ini, kondisi luar ruangan kurang terawat dengan adanya kandang ayam dan kaleng-kaleng yang menampung air hujan serta dikelilingi oleh rerumputan tinggi. Bagian dalam rumahnya terdapat banyak gantungan pakaian serta bak kamar mandi terdapat jentik-jentik nyamuk. Hal serupa ditemukan di penelitian Tambubolon et al¹³ yang mendapatkan nyamuk *Aedes* spp. di lingkungan yang kurang terawat dengan rumput dan pohon serta banyaknya wadah yang tertampung air hujan.

Hasil identifikasi nyamuk *Culex* spp. terbanyak didapatkan di lingkungan 2, dengan total 17 ekor nyamuk. Observasi di luar ruangan terlihat rumah penduduk agak padat dan banyak ditemukan selokan yang tidak mengalir dengan baik yang diikuti tumpukan sampah di sekitarnya. Sementara itu, kondisi di dalam ruangan terkesan kurang pencahayaan dan terdapat beberapa tumpukan baju. Temuan ini sejalan dengan penelitian oleh Rahmayanti et al²⁰ yang melaporkan nyamuk *Culex* spp. di lingkungan dengan jumlah penduduk padat, pencahayaan minim di dalam bangunan, dan sanitasi yang buruk.

Dalam penelitian ini ditemukan nyamuk betina yang paling dominan teridentifikasi. Perbedaan antara nyamuk betina dan jantan dapat dilihat pada beberapa aspek. Secara struktural, perbedaan terletak pada antenanya. Antena nyamuk jantan dilapis rambut lebat, sedangkan antena nyamuk betina memiliki rambut yang lebih pendek dan jarang. Selain itu, nyamuk betina memiliki perbedaan dengan jantan dalam perilaku menggigit. Nyamuk betina cenderung menghisap darah dibandingkan nektar atau sumber gula lainnya.²¹

Berdasarkan hasil identifikasi, ditemukan 56 nyamuk *Culex* spp. dengan jumlah nyamuk betina terbanyak. Penelitian Rahmayanti et al²⁰ juga melaporkan hasil serupa, yaitu dari 187 nyamuk *Culex* spp. yang tertangkap, 177 di antaranya ialah nyamuk betina. Hal yang sejalan juga berlaku pada *Aedes* spp., yaitu dari 55 nyamuk yang tertangkap, nyamuk betina mendominasi dengan 29 ekor. Penelitian Tambubolon et al¹³ menunjukkan hasil serupa, dengan 33 dari 60 nyamuk *Aedes* spp. tertangkap ialah betina. Selain itu, Trovancia et al²² juga melaporkan temuan yang sejalan, yakni dari 65 nyamuk *Aedes aegypti*, 41 ekor di antaranya ialah nyamuk betina.

Semua nyamuk memiliki potensi sebagai vektor, tetapi perannya sebagai vektor ditentukan oleh beberapa faktor, seperti kontak yang tinggi dengan manusia, dominasi populasi yang signifikan, umur yang relatif panjang, dan telah dikonfirmasi sebagai vektor di wilayah lain.²³ Penelitian ini menunjukkan bahwa genus *Aedes* dan *Culex* mendominasi populasi nyamuk, dengan nyamuk betina lebih sering tertangkap dibandingkan jantan. Hal ini dapat dijelaskan oleh kebutuhan nyamuk betina untuk menghisap darah guna perkembangan telur, yang menjadikan aktivitas hematofagik yang lebih tinggi.²¹ Perilaku ini meningkatkan potensi kontak intensif dengan manusia, yang merupakan salah satu faktor utama dalam menentukan peran nyamuk sebagai vektor penyakit. Penemuan dominasi *Aedes* spp. yang telah terbukti menjadi vektor penyakit Demam Berdarah Dengue (DBD), relevan dengan data epidemiologi di wilayah penelitian. Dari Januari hingga Juni 2023, Kota Bitung melaporkan 111 kasus DBD, termasuk satu kematian, dengan kelurahan Madidir Unet tercatat sebagai wilayah dengan jumlah kasus tertinggi di wilayah kerja salah satu Puskesmas.^{9,10} Meninjau tingginya jumlah kasus DBD di kelurahan tersebut serta dominasi *Aedes* dalam penelitian ini, nyamuk tersebut berpotensi menjadi vektor penyakit DBD, sesuai dengan syarat utama, yaitu tingginya kontak dengan manusia, dominasi populasi, dan konfirmasi peran vektor di daerah lain, namun, hal ini memerlukan penelitian lebih lanjut untuk mengevaluasi parameter ekologis lainnya yang dapat memengaruhi peran nyamuk sebagai vektor.

SIMPULAN

Nyamuk yang paling banyak teridentifikasi ialah *Culex* spp. dan *Aedes* spp., sementara *Anopheles* spp. tidak ditemukan. *Aedes* spp. lebih banyak tertangkap pada siang hari, sedangkan *Culex* spp. dominan pada malam hari; keduanya lebih banyak ditemukan di luar ruangan.

Konflik Kepentingan

Penulis menyatakan tidak terdapat konflik kepentingan dalam studi ini.

DAFTAR PUSTAKA

1. Omodior O, Luetke MC, Nelson EJ. Mosquito-borne infectious disease, risk-perceptions, and personal protective behavior among U.S. international travelers. *Prev Med Rep.* 2018;12:336–42. Doi: <https://doi.org/10.1016/j.pmedr.2018.10.018>
2. Staf Pengajar Departemen Parasitologi FKUI. *Parasitologi Kedokteran* (4th ed). Sutanto I, Ismid IS, Sjarifuddin PK, Sungkar S, editors. Jakarta: Balai Penerbit FKUI; 2009.
3. Mazarire TT, Lobb L, Newete SW, Munhenga G. The impact of climatic factors on temporal mosquito distribution and population dynamics in an area targeted for sterile insect technique pilot trials. *Int J Environ Res Public Health.* 2024;21(5):558. Doi: <https://doi.org/10.3390/ijerph21050558>
4. World Health Organization. Lymphatic Filariasis. 2023 [cited 2024 Aug 25]. Available from: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/lymphatic-filariasis>
5. World Health Organization. Dengue and severe dengue. 2024 [cited 2024 Aug 25]. Available from: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/dengue-and-severe-dengue>
6. World Health Organization. World malaria report 2022. 2023 [cited 2024 Aug 25]. Available from: <https://www.wipo.int/amc/en/mediation/>
7. Bizhani N, Hashemi Hafshejani S, Mohammadi N, Rezaei M, Rokni MB. Lymphatic filariasis in Asia: a systematic review and meta-analysis. *Parasitol Res.* 2021;120(2):411–22. Doi: <https://doi.org/10.1007/s00436-020-06991-y>
8. Tahulending J, Kawatu P, Joseph W. Perilaku nyamuk *Anopheles* sp., vektor penyakit malaria di Pulau Lembeh, Kota Bitung, Sulawesi Utara. *Bios Logos.* 2024;14(2):1–11. Available from: <https://ejournal.unsrat.ac.id/v3/index.php/bioslogos/article/view/56195>
9. Soentpiet MGO, Umboh JML, Tatura SNN. Faktor-faktor yang berhubungan dengan kejadian demam berdarah dengue pada anak di Kabupaten Minahasa Selatan. *Jurnal Kesehatan Masyarakat.* 2024;8(1). Doi: <https://doi.org/10.31004/prepotif.v8i1.27295>
10. Mokodompit P, Engkeng S, Fitriani A, Kalesaran C. Hubungan antara pengeahuan dan sikap kepala keluarga dengan perilaku pencegahan demam berdarah dengue (DBD) di Kelurahan Madidir Unet Kota Bitung. *Kesmas.* 2019;8(7):271–7. Available from: <https://ejournal.unsrat.ac.id/index.php/kesmas/article/view/26603>
11. Eman GJ, Bernadus JB, Sorisi A. Survei Nymauk *Culex* spp di daerah perumahan sekitar Pelabuhan Bitung. *Jurnal Kedokteran Klinik.* 2016;1(1):126–31. Available from: <https://ejournal.unsrat.ac.id/v3/index.php/jkk/article/view/14387>
12. Ngajow EVA, Wahongan GJP, Sorisi AMH. Identifikasi genus nyamuk dewasa yang ditangkap pada malam hari di Kelurahan Bailang Kecamatan Bunaken Kota Manado. *Jurnal Kedokteran Komunitas dan Tropik.* 2023;12(1):533–8. Available from: <https://ejournal.unsrat.ac.id/v3/index.php/JKKT/article/view/53585>
13. Tampubolon SV, Pijoh VD, Wahongan GJP. Identifikasi genus nyamuk dewasa yang ditangkap pada siang hari di Kelurahan Malalayang Satu Barat Kota Manado [Skripsi]. Manado: Universitas Sam Ratulangi; 2022.
14. Ndenga BA, Mutuku FM, Ngugi HN, Mbakaya JO, Mukoko D, Kitron U, et al. Night time extension of *Aedes aegypti* human blood seeking activity. *Am J Trop Med Hyg.* 2022;107(1):208–10. Available from: <https://doi.org/10.4269/ajtmh.21-0309>
15. Liu Q, Zhang HD, Xing D, Xie JW, Du YT, Wang M, et al. The effect of artificial light at night (ALAN) on the characteristics of diapause of *Aedes albopictus*. *Science of the Total Environment.* 2024;924:171594. Doi: <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2024.171594>
15. Seang-arwut C, Hanboonsong Y, Muenworn V, Rocklöv J, Haque U, Ekalaksananan T, et al. Indoor resting behavior of *Aedes aegypti* (Diptera: Culicidae) in northeastern Thailand. *Parasit Vectors.* 2023;16(1):127. Doi: <https://doi.org/10.1186/s13071-023-05746-9>
17. Sinum IM, Kurniawan B, Soleha TU, Mutiara H. Identifikasi dan analisis kepadatan nyamuk *Anopheles* Sp. yang berpotensi sebagai vektor malaria berdasarkan lingkungan Kecamatan Teluk Pandan, Kabupaten Pesawaran. *Medula.* 2023;XIII:878–86. Available from: <http://digilib.unila.ac.id/id/eprint/67150>
18. Syahribulan, Biu FM, Hassan MS. Waktu aktivitas menghisap darah nyamuk *Aedes aegypti* dan *Aedes albopictus* di Desa Pa'lanassang Kelurahan Barombong Makassar Sulawesi Selatan. *Jurnal*

- Ekologi Kesehatan. 2012;11(4):306-14. Available from: <http://ejournal.litbang.depkes.go.id/index.php/jek/article/view/3834>
19. Supriyono, Soviana S, Musyaffa MF, Noviatio D, Hadi UK. Morphological characteristic of dengue vectors *Aedes aegypti* and *Ae. albopictus* (Family: Culicidae) using advanced light and scanning electron microscope. *Biodiversitas*. 2023;24(2):894–900. Available from: <https://smujo.id/biodiv/article/view/13153/6545>
 20. Rahmayanti A, Pinontoan O, Sondakh R. Survei dan pemetaan nyamuk *Culex* Spp di Kecamatan Malalayang Kota Manado Sulawesi Utara. *Jurnal Kesehatan Masyarakat*. 2017;6(3):1-7. Available from: <https://ejournal.unsrat.ac.id/index.php/kesmas/article/view/22988>
 21. Hall M, Tamir D. Killing mosquitoes. In: *Mosquitopia: The Place of Pests in a Healthy World*. Routledge; 2021 [cited 2024 Aug 23]. p. 3–15. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK585185/>
 22. Trovancia G, Sorisi A, Tuda JSB. Deteksi transmisi virus dengue pada nyamuk wild *Aedes Aegypti* betina di Kota Manado. *eBiomedik*. 2016;4(2). Doi: <https://doi.org/10.35790/ebm.v4i2.14661>
 23. Munif A. Nyamuk vektor malaria dan hubungannya dengan aktivitas kehidupan manusia di Indonesia. *Aspirator*. 2009;1(2):94–102. Available from: <http://ejournal.litbang.depkes.go.id/index.php/aspirator/article/view/2936>