

# Identifikasi genus nyamuk dewasa yang ditangkap pada malam hari di Kelurahan Bailang Kecamatan Bunaken Kota Manado

Emerlita Viola Anna Ngajow\*, Greta Jane Pauline Wahongant†, Angle Maria Hesthee Sorisit

## Abstract

**Background:** Three mosquito genera commonly encountered are *Anopheles*, *Aedes*, and *Culex*. Each plays a role as vectors for malaria, dengue fever, and lymphatic filariasis, respectively. Data from the North Sulawesi Health Office report Dengue Hemorrhagic Fever (DHF) cases in the Kelurahan Bailang in 2022 amounted to 13 cases, and in 2023, there were 11 cases. Meanwhile, malaria cases recorded in the Kelurahan Bailang in 2022 totaled 6 cases.

**Aim:** to determine the population and identify the genera of adult mosquitoes captured during the night in Kelurahan Bailang Kecamatan Bunaken Kota Manado.

**Methods:** This research employs descriptive survey and sweeping as its catching methods, using nets and aspirators to catch mosquitoes. The catching takes place at night, between 19:00 until 01:00 Central Indonesia Time (WITA), conducted in six environments. It is carried out at two points within each environment, both indoors and outdoors. The mosquitoes that were caught then were identified under microscope and using an identification key from the Departemen Kesehatan Republik Indonesia at the Parasitology Laboratory, Faculty of Medicine, Sam Ratulangi University.

**Result:** There were 103 adult mosquitoes identified in this study. The most predominant genus was *Culex* spp, comprising 102 mosquitoes (99%), followed by *Aedes* mosquitoes with only 1 specimen (1%). Meanwhile, *Anopheles* spp was unknown. Male mosquitoes were predominantly, and the most genus of adult mosquitoes found outdoors are 52 mosquitoes with the most found in environments 2 and the majority of adult mosquitoes of different genera were found outdoors.

**Conclusion:** The most dominant mosquitoes caught were *Culex* spp mosquitoes, while *Anopheles* spp was unknown.

Keywords: genus, adult mosquito, vector, Bailang of Manado City

## Abstrak

**Latar Belakang:** Tiga genus nyamuk yang paling sering dijumpai antara lain nyamuk *Anopheles*, *Aedes*, dan *Culex* masing-masing berperan sebagai vektor nyamuk penyakit malaria, demam berdarah, dan filariasis limfatik. Data dari Dinas Kesehatan Sulawesi Utara melaporkan kasus Demam Berdarah Dengue (DBD) di Bailang pada tahun 2022 sebanyak 13 kasus DBD dan pada tahun 2023 sebanyak 11 kasus, sedangkan kasus malaria yang tercatat di Kelurahan Bailang tahun 2022 sebanyak 6 kasus malaria.

**Tujuan:** Untuk mengetahui populasi dan mengidentifikasi genus nyamuk dewasa yang ditangkap pada malam hari di Kelurahan Bailang Kecamatan Bunaken Kota Manado.

**Metode:** Penelitian ini menggunakan survei deskriptif dan sweeping sebagai metode penangkapannya dengan menggunakan jaring serta aspirator untuk menangkap nyamuk. Waktu penangkapan adalah malam hari pada rentang waktu 19.00-01.00 WITA dan dilaksanakan pada enam lingkungan, dilakukan di dua titik pada masing-masing lingkungan, baik di dalam maupun di luar ruangan.

**Hasil:** Hasil penelitian menunjukkan nyamuk yang berhasil ditangkap kemudian diidentifikasi di Laboratorium Parasitologi Fakultas Kedokteran Universitas Sam Ratulangi Manado. Nyamuk dewasa yang tertangkap sebanyak 103 nyamuk kemudian diidentifikasi. Genus terbanyak adalah nyamuk *Culex* spp dengan jumlah 102 nyamuk (99%) dan nyamuk *Aedes* dengan jumlah 1 nyamuk (1%), sedangkan nyamuk *Anopheles* spp tidak ditemukan. Nyamuk yang tertangkap didominasi nyamuk jenis kelamin jantan dan genus nyamuk dewasa terbanyak didapati di luar ruangan sebanyak 52 nyamuk dengan terbanyak ditemukan di lingkungan 2.

**Kesimpulan:** Nyamuk yang paling dominan tertangkap adalah nyamuk *Culex* spp sedangkan nyamuk *Anopheles* spp tidak ditemukan.

Kata Kunci: genus, nyamuk dewasa, vektor, Kelurahan Bailang Kota Manado

## Rekomendasi Kutipan:

Ngajow EVA, Wahongant GJP, Sorisi AMH. Identifikasi genus nyamuk dewasa yang ditangkap pada malam hari di Kelurahan Bailang Kecamatan Bunaken Kota Manado. *J Kedokt Kom Tropik*. 2024;12(1):533-538.

\* Program Studi Pendidikan Dokter Fakultas Kedokteran Universitas Sam Ratulangi ✉ emerlitangajow011@student.unsrat.ac.id

† Bagian Parasitologi Fakultas Kedokteran Universitas Sam Ratulangi Manado

## Pendahuluan

Nyamuk adalah serangga terbang yang biasa hidup di sebagian besar dunia dan tergolong ke dalam kelas insekta serta termasuk ke dalam ordo diptera dan famili culicidae. Lebih dari 3.700 jenis nyamuk dapat ditemukan di seluruh dunia.<sup>1</sup> Tiga genus nyamuk yaitu *Anopheles*, *Aedes*, dan *Culex* masing-masing berperan sebagai vektor nyamuk penyakit malaria, demam berdarah, dan filariasis limfatik. Tempat perkembangbiakan *Anopheles* dan *Culex* biasanya di air kotor seperti drainase, selokan, dan rawa-rawa, sedangkan *Aedes* memiliki habitat berkembangbiak di dalam ruangan di air bersih seperti vas bunga, bak, dan drum air terbuka.<sup>2</sup>

Setiap nyamuk mempunyai kebiasaan yang berbeda-beda, ada nyamuk yang hanya menghisap darah manusia (antropofilik), beberapa lainnya hanya suka menghisap darah binatang (zoofilik), dan ada juga nyamuk yang menghisap darah manusia maupun darah binatang namun lebih suka menghisap darah binatang maka dari itu disebut antropozooofilik.<sup>3</sup> Setelah nyamuk menghisap darah maka ia akan mencari tempat untuk beristirahat, baik untuk menunggu proses perkembangan telur ataupun istirahat sementara. Tempat peristirahatan nyamuk beragam, ada yang di dalam rumah atau endofilik, ada pula yang memilih di luar rumah atau eksofilik. Aktivitas menggigit setiap nyamuk juga berbeda. Nyamuk yang hanya menghisap darah ketika malam hari saja (*night-biters*) contohnya *Anopheles*, ada pula nyamuk yang menghisap darah pada waktu siang hari (*day-biters*) contohnya *Aedes*. Aktivitas nyamuk menggigit juga berbeda. Ada nyamuk yang menggigit di dalam rumah (endofilik) dan ada juga yang menggigit di luar rumah (eksofilik).<sup>3,4</sup>

Program untuk memberantas nyamuk yang dijalankan pemerintah Indonesia sendiri yaitu program PSN 3M dan adapun program penanggulangan dengue tahun 2021-2025 yang dirancang oleh Kementerian Kesehatan serta menjalankan program Eliminasi Malaria yang bertujuan untuk memberantas penularan malaria di Indonesia.<sup>5</sup> Secara global dicatat dalam World Health Organization (WHO) yaitu insiden demam berdarah telah meningkat secara dramatis di seluruh dunia dalam beberapa dekade terakhir, dengan kasus yang dilaporkan ke WHO meningkat dari 505.430 kasus pada tahun 2000 menjadi 5,2 juta pada tahun 2019.<sup>6</sup> Sedangkan di Indonesia di laporkan sebanyak 143.266 kasus kesakitan DBD tahun 2022 dengan 1.237 kasus kematian. Pada

tahun 2023 (info sampai minggu ke-33) sebesar 57.884 kasus kesakitan akibat DBD dengan 422 kasus kematian.<sup>7</sup> WHO mencatat pada tahun 2017, secara global terdapat 219 juta kasus malaria di seluruh dunia, dibandingkan 217 juta kasus pada tahun 2016 dan 239 juta kasus pada tahun 2010.<sup>8</sup> Berdasarkan data dari Dinas Kesehatan Sulawesi Utara pada tahun 2022 tercatat 598 kasus DBD dengan kasus tertinggi diduduki oleh Kecamatan Tuminting dengan 67 kasus dan 3 kasus diantaranya meninggal dunia, sedangkan Kelurahan Bailang tercatat 11 kasus DBD.<sup>9</sup> Pada tahun 2023 periode Januari-Juli sebanyak 501 kasus DBD dengan kasus tertinggi berada di Ranomuut 60 kasus, dan penemuan kasus DBD di Kelurahan Bailang sebanyak 13 kasus.<sup>10</sup> Sementara itu sesuai dengan data dari Dinas Kesehatan Sulawesi Utara pada tahun 2022 dilaporkan 1068 kasus malaria di Sulawesi Utara dan yang menempati kasus tertinggi berada di Kota Bitung 228 kasus. Untuk Kota Manado terdapat 97 kasus dengan kasus tertinggi ditempati oleh Kelurahan Bailang dan Kelurahan Paniki Bawah dengan 6 kasus di masing-masing kelurahan tersebut.<sup>11</sup>

Maka dari itu penelitian dilakukan untuk melihat gambaran genus apa saja yang terdapat pada daerah tersebut. Serta memastikan langkah yang tepat menurunkan angka perkembangan nyamuk dengan strategi penanggulangan dan pencegahan DBD dan Malaria yang telah atau sedang dijalankan baik oleh pemerintah ataupun inisiatif masyarakat untuk membangun lingkungan bebas penyakit.

## Metode

Jenis penelitian yang akan digunakan dalam penelitian ini yaitu survei deskriptif dengan menggunakan metode *cross-sectional* atau dikenal dengan potong lintang. Pada penelitian ini digunakan peralatan seperti net/jaring nyamuk, mikrokamera, aspirator, laptop, gunting, dan alat tulis, sedangkan untuk bahan yang digunakan yaitu wadah plastik, kertas, kain kassa, kertas label, karet gelang. Penelitian ini dilakukan dengan menangkap nyamuk pada malam hari menggunakan metode sweeping pada dua titik di masing-masing lingkungan yang ada di Kelurahan Bailang (Lingkungan I hingga VI), kemudian hasil yang ditangkap diidentifikasi di Laboratorium Parasitologi Fakultas Kedokteran Sam Ratulangi Manado menggunakan makro kamar.

Populasi keseluruhan pada pada penelitian ini adalah seluruh nyamuk dewasa di Kelurahan Bailang Kecamatan Bunaken Kota Manado.

Tabel 1. Hasil penangkapan nyamuk dewasa

Lokasi	Tempat	Jumlah Nyamuk	Ket
Lingkungan 1	Dalam Ruangan	9	27 September 2023
	Luar Ruangan	13	
Lingkungan 2	Dalam Ruangan	14	
	Luar Ruangan	20	
Lingkungan 3	Dalam Ruangan	3	28 September 2023
	Luar Ruangan	8	
Lingkungan 4	Dalam Ruangan	5	
	Luar Ruangan	8	
Lingkungan 5	Dalam Ruangan	4	6 Oktober 2023
	Luar Ruangan	9	
Lingkungan 6	Dalam Ruangan	2	
	Luar Ruangan	8	

Sedangkan sampelnya yaitu seluruh nyamuk dewasa yang ditangkap pada malam hari di Kelurahan Bailang Kecamatan Bunaken Kota Manado dan tidak mengalami kerusakan morfologi nyamuk.

Langkah-langkah menangkap nyamuk yaitu menentukan daerah yang akan menjadi lokasi penelitian kemudian dengan metode *sweeping* dan menggunakan jaring nyamuk ditangkap. Nyamuk yang berhasil ditangkap dimasukkan ke dalam wadah untuk dimatikan terlebih dahulu. Setelah itu, nyamuk dibawa ke Laboratorium Parasitologi Fakultas Kedokteran Universitas Sam Ratulangi untuk diidentifikasi dengan menggunakan kunci identifikasi Departement Kesehatan Republik Indonesia.

### Hasil

Penangkapan nyamuk dewasa ditangkap baik di dalam ruangan maupun di luar ruangan dengan menggunakan metode *sweeping* di dua titik yang berbeda pada setiap lingkungan yang ada, yakni dari lingkungan I hingga lingkungan VI. Penangkapan dimulai pada pukul 19.00 hingga 01.00 WITA, berdurasi 30 menit tiap penangkapan.

Tabel 1 memperlihatkan nyamuk dewasa yang berhasil ditangkap dan diidentifikasi di Kelurahan Bailang Kecamatan Bunaken Kota Manado berjumlah 103 nyamuk.

Tabel 2 memperlihatkan jumlah nyamuk yang diidentifikasi berdasarkan genus dari 103 nyamuk terdapat satu nyamuk genus *Aedes* (1%), 99 nyamuk *Culex*, dan tidak ditemukan nyamuk genus *Anopheles*.

Tabel 3 memperlihatkan penangkapan nyamuk dilakukan di dalam ruangan maupun luar ruang. Berdasarkan tempat penangkapan didapati nyamuk dewasa lebih banyak berada di luar ruangan. Hasil menunjukkan *Aedes spp* hanya ditemukan di dalam ruangan dengan jumlah satu nyamuk, *Culex spp* dari 102 nyamuk yang ditangkap diantaranya paling banyak didapati di dalam ruangan dengan jumlah 50 nyamuk, dan *Anopheles spp* tidak ditemukan. Tabel 4 memperlihatkan hasil penelitian yang dilakukan di enam lingkungan yang ada di kelurahan Bailang menunjukkan bahwa *Aedes spp* hanya ditemukan di Lingkungan 2 dengan 1 nyamuk, *Culex spp* yang ditangkap berjumlah 102 nyamuk dan di antaranya terdapat 34 *Culex spp* adalah yang terbanyak di lingkungan 2. Sedangkan *Anopheles spp* tidak ditemukan.

Tabel 5 memperlihatkan jumlah nyamuk berdasarkan jenis kelamin hasil identifikasi dari 103 nyamuk didapati 57 nyamuk jantan (55.3%) dan 46 nyamuk betina (44.7%).

### Diskusi

Hasil yang diperoleh dari menangkap nyamuk dewasa pada malam hari di Kelurahan Bailang Kecamatan Bunaken Kota Manado adalah 103

Tabel 2. Jumlah nyamuk berdasarkan genus

Genus	N	%
<i>Aedes</i>	1	1
<i>Culex</i>	102	99
<i>Anopheles</i>	0	0
Total	103	100

Tabel 3. Hasil penangkapan nyamuk dewasa

Tempat Penangkapan	Genus		
	<i>Aedes spp</i>	<i>Culex Spp</i>	<i>Anopheles spp</i>
Dalam ruangan	1	50	0
Luar Ruangan	0	52	0

nyamuk dewasa. Penangkapan ini dilaksanakan di enam lingkungan dengan dua titik berbeda pada masing-masing lingkungan yaitu dalam ruangan maupun luar ruangan. Dalam penelitian yang dilakukan oleh Bernadus dkk pada tahun 2010 dari 80 rumah, 40 di antaranya didapati 71 sampel nyamuk di Kelurahan Malalayang I, Kecamatan Malalayang Manado.<sup>12</sup> Penelitian Rahayuningsi dkk pada tahun 2017 didapati 157 nyamuk di Kecamatan Paal 2 Kota Manado.<sup>13</sup>

Nyamuk yang berhasil diidentifikasi menunjukkan bahwa genus nyamuk dewasa yang paling dominan ditangkap yaitu *Culex* sebanyak 102 ekor nyamuk. Penelitian ini dilaksanakan pada malam hari dengan rentang waktu 19.00-01.00 WITA. Nyamuk *Anopheles* tidak didapati baik di dalam maupun luar ruangan. Berbanding terbalik dengan penelitian Sinum dkk pada tahun 2022 dimana nyamuk *Anopheles spp* tertangkap di luar ruangan terbanyak yaitu 24 nyamuk *Anopheles spp*, penelitian tersebut dilakukan di sekitar pesisir pantai.<sup>14</sup> Sedangkan untuk nyamuk *Aedes* hanya ditemukan satu nyamuk dewasa. Hasil yang diperoleh sesuai dengan teori yaitu perilaku aktif menggigit nyamuk *Aedes spp* adalah siang hari. Maka saat malam hari nyamuk *Aedes spp* akan beristirahat.<sup>4</sup> Jika ditinjau berdasarkan genus dan tempat penangkapan, genus nyamuk *Culex spp* paling banyak didapati di dalam ruangan yaitu 50 nyamuk. Pada penelitian Warsoridjo dkk pada 2017 di Kecamatan Paal dua menemukan nyamuk *Culex spp* dalam ruangan adalah yang terbanyak berjumlah 96 nyamuk.<sup>15</sup> Nyamuk *Anopheles spp*

tidak ditemukan dalam penelitian ini. Namun pada penelitian yang dilakukan oleh Sambuaga dkk yaitu nyamuk *Anopheles spp* dari 423 nyamuk yang terbanyak adalah di luar ruangan berjumlah 304 nyamuk, banyaknya nyamuk yang berhasil ditangkap karena penangkapan yang dilakukan pada saat malam hari dengan metode *man biting rate*.<sup>16</sup> Menurut Teori habitat dari *Anopheles spp* di luar ruangan (eksofilik), menyukai pepohonan yang teduh dan gelap, kandang ternak, tepi sungai, tambak dan tempat-tempat lainnya yang terlindung dari cahaya terang.<sup>4</sup> Sedangkan nyamuk *Aedes spp* yang berhasil tertangkap hanya ditemukan 1 nyamuk yaitu di dalam ruangan. Natadisastra dkk mengatakan *Aedes spp* beraktifitas pada siang hari dan umumnya aktif menggigit mulai antara jam 08.00-12.00 dan sebelum matahari terbenam jam 15.00-17.00.<sup>3,4</sup>

Bila ditinjau berdasarkan genus dan lokasi penangkapan ditemukan jumlah nyamuk *Culex spp* terbanyak di Lingkungan 2 yaitu 34 nyamuk, dengan 13 nyamuk *Culex spp* diantaranya ditangkap di dalam ruangan dan 21 nyamuk *Culex spp* di luar ruangan. Nyamuk *Culex spp* memiliki kebiasaan menggigit dan menghisap darah pada malam hari, sebab itu *Culex spp* dikatakan nokturnal dan antropofilik.<sup>4</sup> Puncak aktivitas menggigit *Culex spp* pada pukul 01.00-02.00. Selama penelitian telah dilakukan observasi terhadap tempat penangkapan nyamuk. Rumah antar penduduk yang berdekatan, sebagian besar warga di daerah tersebut menggunakan sumur sebagai sumber air, didapati sampah dibiarkan begitu saja di daerah

Tabel 4. Hasil penangkapan nyamuk dewasa

Lingkungan	Genus		
	<i>Aedes spp</i>	<i>Culex Spp</i>	<i>Anopheles spp</i>
1	0	21	0
2	1	34	0
3	0	11	0
4	0	13	0
5	0	13	0
6	0	10	0
Total	1	102	0

Tabel 5. Jumlah nyamuk berdasarkan jenis kelamin

Jenis Kelamin	N	%
Jantan	57	55,3
Betina	46	44,7
Total	103	100

sekitar sumur dan dinding sumur yang nampak kotor (berlumut) serta sumur tidak ditutup. Selain itu penangkapan dilakukan di semak-semak yang ada di sekitar rumah warga, selokan yang berair dan terdapat sampah. Hal tersebut menunjukkan bahwa nyamuk dengan mudah untuk bertelur serta berkembang biak dengan cepat. Sejalan dengan teori yang dikemukakan dalam bahwa *Culex spp* lebih menyukai air jernih maupun keruh, air tercemar polusi limbah organik (selokan terbuka), air tawar ataupun air payau, sawah, rawa dangkal ataupun parit.<sup>3</sup> Sesuai pernyataan tersebut dapat disimpulkan bahwa tempat penelitian masuk dalam kriteria kesukaan *Culex spp* sebagai tempat perkembangbiakan ataupun beraktivitas nyamuk. Nyamuk *Anopheles spp* tidak ditemukan. Penelitian Wiganti dkk pada tahun 2006 menunjukkan nyamuk *Anopheles spp* ditemukan pada kolam-kolam yang tidak terawat, kobakan, dan juga sawah.<sup>17</sup> Nyamuk *Aedes spp* hanya ditemukan di Lingkungan 2 sebanyak 1 nyamuk. Penelitian Eman dkk ditemukan hanya 1 *Aedes spp* selama penangkapan.<sup>18</sup> Nyamuk *Aedes spp* ditangkap di dalam rumah warga yang sesuai arahan pemerintah daerah setempat yaitu pernah menderita Demam Berdarah Dengue. Pengamatan ketika melakukan penangkapan di rumah warga ini, terlihat kurangnya pencahayaan (sedikit gelap), teras rumah terdapat beberapa tanaman hias, dan di sebelah rumah terdapat sumur yang tidak dipakai namun masih ada air didalamnya. Sekitar sumur tersebut terlihat banyak nyamuk berlalu-lalang serta airnya terdapat banyak jentik nyamuk. Untuk bagian dalam rumah terawat, di dalam kamar mandi terdapat ember berisi air yang tidak ditutup dan pakaian yang digantung saling menumpuk. Teori mengatakan bahwa *Aedes spp* memiliki tempat perindukan di air-air bersih yang berada di dalam rumah atau berdekatan dengan rumah warga. Tempat perindukan tersebut seperti pot bunga, botol, kaleng, bak mandi, ember, tempayan tempat penyimpanan air, ban mobil, drum, tempurung kelapa yang terdapat di luar ruangan atau dalam ruangan yang berisi air hujan. Pada penelitian ditemukan bahwa *Aedes spp* ditemukan di dalam ruangan atau bersifat

endofagik. *Aedes spp* beristirahat pada malam hari dan mereka dapat istirahat dalam ruangan maupun luar ruangan, berupa semak-semak atau tanaman, pekarangan rumah, dan juga benda-benda yang tergantung di dalam rumah seperti pakaian, topi, handuk, dan sebagainya.<sup>4</sup> Nyamuk yang berhasil ditangkap dan diidentifikasi dari 103 nyamuk, ditemukan nyamuk jantan paling dominan. Berdasarkan Natadisastra dkk untuk melihat perbedaan nyamuk jantan dan nyamuk betina dapat dilihat dari berbagai aspek. Dalam hal ukuran, nyamuk betina biasanya memiliki ukuran yang lebih besar dibandingkan nyamuk jantan, serta dari banyaknya rambut pada antena nyamuk jantan lebih lebat jika dibandingkan dengan nyamuk betina<sup>4</sup> Berdasarkan hasil penelitian ditemukan 102 nyamuk *Culex spp* dengan jenis kelamin jantan adalah yang terbanyak. Penelitian yang dilakukan Eman dkk pada tahun juga paling banyak ditemukan 66 nyamuk *Culex spp* jenis kelamin jantan.<sup>18</sup> Nyamuk *Aedes spp* berhasil ditemukan 1 nyamuk jenis kelamin jantan, nyamuk ini tertangkap di dalam rumah pada waktu malam hari yang berarti berdasarkan teori bahwa nyamuk *Aedes spp* beristirahat pada malam hari dan aktif menggigit pada siang hari. Hasil penelitian menunjukkan tidak ditemukan nyamuk *Anopheles spp*.<sup>4</sup>

## Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilaksanakan, dari 103 nyamuk yang ditangkap serta diidentifikasi, yang tertangkap paling banyak adalah nyamuk *Culex spp* dengan jumlah 102 nyamuk (99%). Urutan kedua tertangkap adalah nyamuk *Aedes spp* dengan satu nyamuk (1%), dan untuk nyamuk *Anopheles spp* tidak ditemukan.

## Daftar Pustaka

- Centers for Disease Control and Prevention. What is a mosquito. United States; 2023.
- Nindatu M, Leatemia A. Mosquito borne diseases in Ambon municipality. Occasional Papers 2014;2(54):67–74. Available from: [http://cpi.kagoshima-u.ac.jp/publications/occasionalpapers/occasional/vol-54/OCCASIONAL\\_PAPERS\\_54\(pp67-74\).pdf](http://cpi.kagoshima-u.ac.jp/publications/occasionalpapers/occasional/vol-54/OCCASIONAL_PAPERS_54(pp67-74).pdf)
- Adrianto H, Bendryman S, Arwati H. Entomologi untuk kedokteran dan kesehatan. Yogyakarta; 2022. p. 10-49.
- Natadisastra D, Agoes R. Parasitologi kedokteran: ditinjau dari organ tubuh yang diserang. Jakarta; 2009. p. 302-17
- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. Strategi nasional penanggulangan dengue [Internet] 2021. 29-34 p. Available from: [https://p2pm.kemkes.go.id/storage/publikasi/media/file\\_1631494745.pdf](https://p2pm.kemkes.go.id/storage/publikasi/media/file_1631494745.pdf)
- World Health Organization. Dengue and severe

- dengue. 2023. Available from: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/dengue-and-severe-dengue>
7. Kementerian Kesehatan RI. Info DBD hingga minggu ke -33 [Internet]. Jakarta;2023 [cited 2023 August 15]. Available from: <https://p2pm.kemkes.go.id/publikasi/infografis/info-dbd-minggu-ke-33-tahun-2023>
  8. World Health Organization. World malaria report: at a glance. 2018. Available from: <https://www.who.int/publications/i/item/9789241565653>
  9. Dinas Kesehatan Sulawesi Utara. Data kasus DBD Sulawesi Utara tahun 2022. Manado; 2022.
  10. Dinas Kesehatan Sulawesi Utara. Data kasus DBD Sulawesi Utara tahun 2023 Periode Jan-Jul. Manado; 2023.
  11. Dinas Kesehatan Sulawesi Utara. Data kasus malaria Sulawesi Utara tahun 2022. Manado; 2022.
  12. Bernadus JBB, Pijoh VD, Kareth V. Kepadatan nyamuk dewasa *Aedes* sp di Kelurahan Malalayang I Malalayang Manado periode Januari-Pebruari 2010. Manado; 2010;3(3):167-71. Available from: <https://doi.org/10.35790/jbm.3.3.2011.874>
  13. Rahayuningsi H, Umbo J, Sondakh R. Survey kepadatan nyamuk *Culex* spp di Kecamatan Paal 2 Kota Manado. Manado; 2017;6(3):1-8.
  14. Sinum M, Kurniawan B, Soleha T, Mutiara H. Identifikasi dan analisis kepadatan nyamuk *Anopheles* sp. yang berpotensi sebagai vektor malaria berdasarkan lingkungan Kecamatan Teluk Pandan, Kabupaten Pesawaran. Lampung; 2023;13(5):878-84.
  15. Warsoridjo C, Sondakh R, Joseph W. Survei bionomik nyamuk *Culex* spp dewasa di Kecamatan Paal Dua Kota Manado. Manado; 2017;6(3):1-9. Available from: <https://ejournal.unsrat.ac.id/index.php/kesmas/article/view/23037>
  16. Sambuaga J, Duka R, Hermanus D. Kepadatan (man biting rate) nyamuk *Anopheles* di Desa Ranoketang Tua, Kecamatan Amurang Kabupaten Minahasa Selatan. Amurang; 2019;9(2):100-9. Available from: <https://doi.org/10.47718/jkl.v9i2.673>
  17. Wiganti, Ariati Y, Andris H. Beberapa aspek ekologi *Anopheles* spp di Kabupaten Sukabumi, Jawa Barat. Zoo Indonesia 2010; 19(2): 83-91. Available from: <https://doi.org/10.52508/zi.v19i2.2386>
  18. Eman GJ, Bernadus J, Sorisi A. Survei nyamuk *Culex* spp di daerah perumahan sekitar Pelabuhan Bitung. Jurnal Kedokteran Klinik. 2016 Dec;1(1):126–31. Available from: <https://ejournal.unsrat.ac.id/v3/index.php/jkk/article/view/14387>