

Karakteristik Fisik dan Kimia Tempat Perindukan Larva Nyamuk Di Kecamatan Ratatotok Kabupaten Minahasa Tenggara

Physical and Chemical Characteristics of Mosquito Larval Habitats at Ratatotok District, Southeast Minahasa Regency

Vicking Lee,¹ Janno B. B. Bernadus,² Victor D. Pijoh²

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

²Bagian Parasitologi Fakultas Kedokteran Universitas Sam Ratulangi, Manado, Indonesia
Email: vickinglee07@gmail.com

Received: June 14, 2025; Accepted: August 20, 2025; Published online: August 24, 2025

Abstract: Mosquito-borne diseases, such as dengue fever, filariasis, and malaria, remain significant public health challenges in Indonesia. A key factor in their transmission is the presence of mosquito breeding sites. Physical characteristics, such as water temperature and depth, as well as chemical characteristics, including pH and salinity, greatly influence the survival of mosquito larvae. This study aimed to analyze the physical and chemical characteristics of mosquito breeding sites at Ratatotok District. This was a descriptive study with a cross-sectional design, using water samples containing mosquito larvae that met the study's criteria from September to December 2024. The results obtained nine breeding sites with two mosquito genera observed: *Culex* sp. and *Aedes* sp. The physical characteristics of the breeding sites showed depths ranging from 13 cm to 36 cm and temperatures between 30°C and 34.3°C. Chemical characteristics included pH values ranging from 7.47 to 8.12 and salinity levels between 0% and 0.88%. In conclusion, the aquatic environments at Ratatotok District provide suitable habitats to support the development of mosquito larvae.

Keywords: physical and chemical characteristics; breeding sites; mosquito larvae; *Culex* sp.; *Aedes* sp.

Abstrak: Penyakit yang ditularkan melalui nyamuk, seperti demam berdarah dengue, filariasis, dan malaria, masih menjadi masalah kesehatan masyarakat di Indonesia. Salah satu faktor kunci penyebarannya ialah tempat perindukan larva nyamuk. Karakteristik fisik, seperti suhu dan kedalaman air, serta karakteristik kimia, seperti pH dan salinitas sangat memengaruhi kelangsungan hidup larva. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui karakteristik fisik dan kimia tempat perindukan larva nyamuk di Kecamatan Ratatotok. Jenis penelitian ialah deskriptif dengan desain potong lintang. Sampel yang digunakan ialah perairan yang terdapat larva nyamuk yang memenuhi kriteria sampel penelitian pada bulan September-Desember 2024. Hasil penelitian mendapatkan sembilan tempat yang menjadi tempat perindukan larva di Kecamatan Ratatotok. Terdapat dua genus yang ditemukan, yaitu *Culex* sp. dan *Aedes* sp. Karakteristik fisik tempat perindukan memiliki kedalaman 13cm-36 cm dan suhu 30°C-34,3 °C. Karakteristik kimia tempat perindukan memiliki pH 7,47-8,12 dan salinitas 0-0,88%. Simpulan penelitian ini ialah perairan di Kecamatan Ratatotok memiliki habitat yang cukup ideal untuk perkembangan larva nyamuk.

Kata kunci: karakteristik fisik dan kimia; tempat perindukan; larva nyamuk; *Culex* sp.; *Aedes* sp.

PENDAHULUAN

Nyamuk merupakan vektor utama berbagai penyakit yang berdampak nyata terhadap kesehatan masyarakat global. Tiga genus utama yang umum ditemukan ialah *Anopheles sp.*, *Culex sp.*, dan *Aedes sp.* Ketiga genus ini berperan dalam penyebaran patogen penyebab penyakit serius. *Anopheles sp.* menjadi vektor utama malaria dan filariasis, *Aedes sp.* bertanggung jawab atas transmisi demam berdarah dengue (DBD), demam kuning, zika, dan chikungunya, sementara *Culex sp.* berperan dalam penyebaran filariasis limfatik dan ensefalitis Jepang.¹

Malaria dan DBD masih menjadi masalah kesehatan global yang bermakna, dengan 249 juta kasus malaria baru pada 2022 dan lebih dari 7,6 juta kasus DBD hingga April 2024.^{2,3} Penyebaran penyakit ini dipengaruhi oleh berbagai faktor lingkungan yang mendukung perkembangbiakan nyamuk sebagai vektor penyakit. Faktor-faktor tersebut mencakup kondisi fisik dan kimia.⁴

Kondisi fisik dan kimia air merupakan faktor krusial yang secara langsung memengaruhi pertumbuhan, kelangsungan hidup, dan adaptasi larva nyamuk. Faktor-faktor ini tidak hanya menentukan dinamika populasi nyamuk, tetapi juga berkontribusi pada penyebaran penyakit yang dibawa oleh nyamuk sebagai vektor.⁵ Secara khusus, faktor fisik seperti suhu dan kedalaman air memainkan peran penting dalam mendukung perkembangan larva menjadi nyamuk dewasa. Selain itu, Bernadus et al⁶ menyoroti bahwa suhu lingkungan juga memengaruhi keanekaragaman mikrobiota yang terkait dengan fungsi fisiologis nyamuk, termasuk kemampuannya sebagai vektor penyakit. Di sisi lain, faktor kimia seperti pH dan salinitas air memengaruhi proses biokimia dan respirasi larva, yang sangat penting bagi kelangsungan hidup mereka.^{5,7}

Kecamatan Ratatotok, Kabupaten Minahasa Tenggara, memiliki kondisi lingkungan yang mendukung perkembangbiakan nyamuk, dengan sumber air seperti rawa dan saluran air sebagai habitat potensial. Berdasarkan data Badan Pusat Statistik Sulawesi Utara,⁸ Minahasa Tenggara mencatat angka kesakitan malaria tertinggi di Sulawesi Utara, yaitu 2,47 per 1.000 penduduk, dan angka DBD sebesar 35 per 100.000 penduduk. Hal ini menekankan urgensi pengendalian nyamuk di wilayah tersebut. Saat ini, data langsung mengenai karakteristik fisik dan kimia tempat perindukan nyamuk di Kecamatan Ratatotok masih terbatas. Hal ini menciptakan kesenjangan penelitian yang perlu diisi untuk mendukung pengembangan strategi pengendalian vektor berbasis data. Penelitian sebelumnya lebih banyak berfokus pada aspek ekologi nyamuk secara umum tanpa menggali secara spesifik karakteristik lingkungan tempat perindukan di wilayah ini.

Penelitian ini bertujuan mengidentifikasi karakteristik fisik dan kimia habitat nyamuk di Kecamatan Ratatotok. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memperdalam pemahaman mengenai habitat nyamuk serta mendukung pengembangan strategi pengendalian vektor yang lebih efektif, sehingga berkontribusi dalam menurunkan beban penyakit yang ditularkan nyamuk dan meningkatkan kesehatan masyarakat di wilayah tersebut.

METODE PENELITIAN

Penelitian yang dilakukan ialah deskriptif dengan desain potong lintang. Pengambilan sampel dilakukan pada bulan September-Desember 2024 di beberapa titik berbeda di Kecamatan Ratatotok Kabupaten Minahasa Tenggara, seperti di rawa, selokan, genangan air sekitar rumah warga, dan sumur. Populasi penelitian ini ialah semua tempat perindukan yang terdapat larva nyamuk pada bulan penelitian. Pengambilan sampel dilakukan dengan menggunakan teknik *purposive sampling* berdasarkan kriteria inklusi dan eksklusi yang telah ditetapkan. Data yang diperoleh berupa genus larva nyamuk, suhu air, kedalaman air, pH, dan salinitas air dari tempat perindukan larva nyamuk yang diolah dalam bentuk tabel dan teks pembahasan.

HASIL PENELITIAN

Tabel 1 memperlihatkan variasi karakteristik fisik tempat perindukan larva nyamuk di Kecamatan Ratatotok, dengan suhu air berkisar 30°C–34,3°C dan kedalaman air 13 cm–36 cm.

Tabel 2 memperlihatkan variasi karakteristik kimia tempat perindukan larva nyamuk di Kecamatan Ratatotok, dengan pH berkisar 7,47-8,12 dan salinitas air bervariasi dari 0%-0,88%.

Tabel 3 memperlihatkan larva *Culex* sp. ditemukan di selokan, rawa, dan sumur dengan suhu 31,3–34,1°C, kedalaman air 13–36 cm, pH 7,47–8,12, dan salinitas 0,05%–0,88%. Larva *Aedes* sp. ditemukan di sumur dan penampungan air warga dengan suhu 30–34,1°C, kedalaman air 30–36 cm, pH 7,64–8,02, dan salinitas 0%–0,42%.

Tabel 1. Karakteristik fisik tempat perindukan

No	Desa	Tempat perindukan	Larva	Fisik	
				Suhu (°C)	Kedalaman air (cm)
1	Ratatotok Timur	Rawa	<i>Culex</i> spp.	34,3	13
		Selokan 1	<i>Culex</i> spp.	31,9	14
		Selokan 2	<i>Culex</i> spp.	31,2	26
2	Ratatotok Muara	Sumur	<i>Aedes</i> spp. dan <i>Culex</i> spp.	31,3	36
		Selokan 3	<i>Culex</i> spp.	31,6	30
		Selokan 4	<i>Culex</i> spp.	31,9	25
3	Ratatotok Dua	Selokan 5	<i>Culex</i> spp.	33,6	22
		Penampungan air warga	<i>Aedes</i> spp.	34,1	30
		Selokan 6	<i>Culex</i> spp.	30	20
4	Ratatotok Selatan				

Tabel 2. Karakteristik kimia tempat perindukan

No	Desa	Tempat Perindukan	Larva	Kimia	
				pH	Salinitas (%)
1	Ratatotok Timur	Rawa	<i>Culex</i> spp.	7,47	0,88
		Selokan 1	<i>Culex</i> spp.	8	0,25
		Selokan 2	<i>Culex</i> spp.	8,12	0,41
2	Ratatotok Muara	Sumur	<i>Aedes</i> spp. dan <i>Culex</i> spp.	8,02	0,42
		Selokan 3	<i>Culex</i> spp.	7,64	0,15
		Selokan 4	<i>Culex</i> spp.	7,76	0,06
3	Ratatotok Dua	Selokan 5	<i>Culex</i> spp.	7,78	0,07
		Penampungan air warga	<i>Aedes</i> spp.	7,64	0
		Selokan 6	<i>Culex</i> spp.	7,74	0,05
4	Ratatotok Selatan				

Tabel 3. Distribusi genus larva berdasarkan karakteristik fisik dan kimia

No	Larva	Tempat perindukan	Fisik		Kimia	
			Suhu (°C)	Kedalaman air (cm)	pH	Salinitas (%)
1	<i>Culex</i> spp.	Selokan, rawa, sumur	31,3-34,1	13-36	7,47-8,12	0,05-0,88
2	<i>Aedes</i> spp.	Sumur, penampungan warga	30-34,1	30-36	7,64-8,02	0-0,42

BAHASAN

Hasil penelitian mendapatkan dua variasi genus larva nyamuk di Kecamatan Ratatotok,

yaitu *Aedes* sp. dan *Culex* sp. Masing-masing larva memiliki kecenderungan karakteristik tempat perindukan untuk hidup. Larva *Aedes* sp. ditemukan di sumur dan penampungan air warga. Kedua tempat ini cenderung cukup bersih dan terhindar dari paparan sinar matahari langsung. Penemuan larva *Aedes* sp. di penampungan air warga dan sumur ini sejalan dengan penelitian Kinansi dan Pujiyanti⁹ yang menyatakan bahwa larva *Aedes* sp. menyukai tempat yang tergolong cukup bersih dan terhindar dari paparan sinar matahari langsung. Harviyanto dan Windraswara¹⁰ melaporkan bahwa larva *Culex* sp. khususnya *Culex quinquefasciatus* umumnya ditemukan pada air keruh dan adanya sampah ataupun limbah kamar mandi, seperti selokan. Penemuan larva *Culex* sp. di rawa, selokan, dan sumur pun sejalan dengan temuan pada rawa, selokan, dan sumur di Kecamatan Ratatotok. Rawa dan selokan ini terlihat keruh. Sumur pun terlihat sedikit keruh karena sudah lama tidak terpakai dan ditemukan adanya sedikit sampah.

Terkait karakteristik fisik yang mencakup kedalaman air dan suhu air, didapatkan bahwa kedalaman air yang diukur pada berbagai habitat larva nyamuk di Kecamatan Ratatotok menunjukkan variasi bermakna, sesuai dengan karakteristik fisik masing-masing lokasi. Berdasarkan hasil pengukuran, kedalaman paling dangkal ditemukan pada air rawa, yaitu 13 cm. Kondisi ini mungkin disebabkan oleh sifat rawa yang cenderung terbentuk dari genangan air alami dengan kedalaman minimal. Sebaliknya, kedalaman tertinggi tercatat pada air sumur, yaitu 36 cm, yang mencerminkan karakteristik habitat dengan perairan yang stabil dan cenderung terlindungi dari gangguan eksternal. Putri¹¹ melaporkan bahwa larva nyamuk *Aedes* sp. khususnya larva *Aedes albopictus* umumnya berhabitat pada kedalaman 10 cm-30 cm. Hal ini sejalan dengan semua hasil temuan pada kedalaman tempat perindukan larva nyamuk di Kecamatan Ratatotok kecuali terdapat perbedaan pada sumur yang memiliki kedalaman 36 cm. Hidayati¹² mengungkapkan hasil temuannya mengenai larva *Culex* sp. yang ditemukan pada selokan 5-15cm bahkan hingga kolam dengan kedalaman hingga 2 m-3 m, yang sejalan dengan temuan penelitian ini pada kedalaman tempat perindukan larva nyamuk di Kecamatan Ratatotok, yaitu 13 cm-36 cm. Secara teori, larva *Culex* sp. dapat tinggal di tempat perindukan yang lebih dalam dibandingkan dengan larva *Aedes* sp.^{11,12} namun, pada hasil temuan di tempat perindukan Kecamatan Ratatotok tidak terdapat perbedaan bermakna dalam hal kedalaman tempat perindukan kedua jenis larva tersebut.

Suhu air yang diukur pada berbagai tempat perindukan larva nyamuk di Kecamatan Ratatotok menunjukkan variasi yang bermakna, sesuai dengan perbedaan karakteristik fisik masing-masing tempat. Berdasarkan hasil pengukuran, suhu tertinggi ditemukan pada air rawa dengan suhu 34,3°C. Hal ini mungkin disebabkan oleh lokasinya yang terbuka dan terpapar sinar matahari langsung. Sementara itu, suhu terendah tercatat pada air selokan 6 dengan suhu 30°C, yang dipengaruhi oleh kondisi tempatnya yang tertutup oleh tanaman besar yang menghalangi cahaya matahari langsung. Reinhold et al¹³ menyatakan bahwa ambang batas suhu yang lebih rendah untuk *Aedes aegypti* ialah 16°C, sedangkan batas tertingginya ialah 34 °C. Pada suhu yang lebih rendah, yaitu 8°C, larva tidak bergerak dan mati dalam beberapa hari. Hal ini umumnya sejalan dengan temuan sampel perindukan *Aedes* spp. di Kecamatan Ratatotok yang memiliki rentang 30-34,1°C. walaupun terdapat satu tempat yang melebihi suhu ambang batas yaitu air pada perumahan warga dengan suhu 34,1°C. Mostafa et al¹⁴ mengungkapkan hasil penelitiannya bahwa seluruh tempat perindukan larva *Culex* spp. yang ditemukan memiliki rentang suhu 15°C-33°C, yang sedikit berbeda dengan tempat perindukan di Kecamatan Ratatotok yang memiliki rentang suhu 31,3°C-34,1°C. Variasi suhu yang ditemukan di Kecamatan Ratatotok terdapat sedikit perbedaan dengan hasil temuan penelitian di wilayah lain. Hal ini diduga karena lokasi di Kecamatan Ratatotok yang cukup panas dengan lokasi tempat perindukan nyamuk yang terbuka dan terpapar sinar matahari secara langsung pada siang hari.

Terkait karakteristik kimia yang mencakup pH air dan salinitas air, berdasarkan hasil pengukuran, pH paling rendah ditemukan pada air rawa, yaitu 7,47. Kondisi ini mencerminkan karakteristik rawa yang cenderung memiliki genangan air alami dengan tingkat keasaman sedikit basa. Sebaliknya, pH tertinggi tercatat pada air selokan 2, yaitu 8,12, yang

menggambarkan lingkungan dengan tingkat alkalinitas yang lebih dominan karena telah bercampur dengan limbah warga. Secara umum, pH pada tempat perindukan larva nyamuk di Kecamatan Ratatotok berkisar antara 7,47 hingga 8,12. Ustiawaty et al¹⁵ mengemukakan bahwa larva *Culex* sp. menyukai karakteristik habitat dengan pH 7-8. Hal ini sejalan dengan temuan karakteristik pH pada tempat perindukan larva nyamuk di Kecamatan Ratatotok dengan rentang 7,47-8,12, namun, terdapat dua tempat yang sedikit melebihi pH dari 8. Tempat ini yaitu air sumur dengan pH 8,02 dan juga air selokan 2 dengan pH 8,12. Suryaningtyas¹⁶ menyatakan bahwa pH untuk air tempat perindukan larva *Aedes* sp. air dengan minimal pH 5 dan maksimal pH 8,2. Hal ini sangat selaras dengan temuan yang ditemukan pada pH sampel air tempat perindukan di Kecamatan Ratatotok yang memiliki rentang pH 7,64-8,02.

Berdasarkan hasil pengukuran, salinitas tertinggi ditemukan pada air rawa, yaitu 0,88%. Hal ini dapat disebabkan oleh proses evaporasi oleh matahari yang lebih intens. Sebaliknya, salinitas terendah tercatat pada penampungan air warga, yaitu 0%, yang mencerminkan habitat dengan sumber air tawar tanpa campuran mineral larut yang bermakna. Variasi ini menggambarkan perbedaan kondisi hidrologi, sumber air, serta interaksi lingkungan di setiap lokasi tempat perindukan. Perbedaan tingkat salinitas ini dapat berpengaruh terhadap distribusi spesies larva nyamuk dan kemampuan mereka untuk beradaptasi pada kondisi lingkungan tertentu. Farhana¹⁷ melaporkan bahwa salinitas optimal untuk larva *Aedes* sp. ialah 0%-0,4%, tetapi disebutkan juga masih dapat ditemukan larva *Aedes* sp. pada tingkat salinitas lebih atau sama dengan 0,5% walaupun dalam jumlah kecil. Secara umum hal ini sejalan dengan hasil temuan tempat perindukan larva nyamuk di Kecamatan Ratatotok yang memiliki rentang salinitas di 0%-0,42%. Boerlijst et al¹⁸ melaporkan bahwa larva *Culex pipiens* dapat bertahan pada air yang memiliki kadar salinitas 0%-1,5%. Hal ini selaras dengan hasil temuan karakteristik kimia yang ditemukan larva *Culex* spp. di tempat perindukan larva Kecamatan Ratatotok yaitu 0,06%-0,88%. Di Kecamatan Ratatotok, larva *Culex* s sp p. dapat hidup di karakteristik air dengan salinitas yang lebih tinggi dengan rentang 0,06%-0,88%, sedangkan larva *Aedes* sp. cenderung lebih memilih tempat perindukan dengan salinitas yang lebih rendah dengan rentang 0%-0,42%.

SIMPULAN

Pada penelitian di Kecamatan Ratatotok diidentifikasi dua genus larva nyamuk, yaitu *Aedes* spp. dan *Culex* spp. Karakteristik tempat perindukan larva nyamuk menunjukkan kondisi fisik dan kimia yang cukup mendukung pertumbuhan kedua jenis larva nyamuk. Dari segi karakteristik fisik, kedalaman air di lokasi perindukan berkisar antara 13 cm hingga 36 cm, dengan suhu air berkisar antara 30°C hingga 34,3°C. Dari segi karakteristik kimia, pH air di lokasi perindukan berada dalam rentang 7,47 hingga 8,12, dengan salinitas air berkisar antara 0% hingga 0,88%.

Konflik Kepentingan

Penulis menyatakan tidak adanya konflik kepentingan dalam penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

1. Onen H, Luzala MM, Kigozi S, Sikumbili RM, Muanga CJK, Zola EN, et al. Mosquito-borne diseases and their control strategies: an overview focused on green synthesized plant-based metallic nanoparticles. *Insects*. 2023;14(3):1–36. Doi: <https://doi.org/10.3390/insects14030221>
2. World Health Organization. Malaria [Internet]. 2024. Available from: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/malaria>.
3. World Health Organization. Dengue - Global Situation [Internet]. 2024. Available from: <https://www.who.int/emergencies/disease-outbreak-news/item/2024-DON518>.
4. Sugiarti S, Wahyudo R, Kurniawan B, Suwandi J. Karakteristik fisik, kimia, dan biologi tempat perindukan nyamuk *Anopheles* sp. di wilayah kerja Puskesmas Hanura. *Medical Profession Journal of Lampung*. 2020;10(2):272–7. Doi: <https://doi.org/10.53089/medula.v10i2.66>
5. Putri SM. Ekologi dan distribusi habitat larva nyamuk *Aedes albopictus* di desa [Skripsi]. Medan: Universitas Sumatera Utara; 2024.

6. Bernadus JBB, Pelealu J, Kandou GD, Pinaria AG, Mamahit JME, Tellei TE. Metagenomic insight into the microbiome and virome associated with *Aedes aegypti* mosquitoes in Manado (North Sulawesi, Indonesia). *Infect Dis Rep*. 2023;15(5):549–63. Doi: <https://doi.org/10.3390/idr15050054>
7. Kawulur HSI, Ayomi I, Suebu M, Rokhmad MF, Pardi MR. Pengaruh faktor klimatik terhadap kepadatan nyamuk *Anopheles farauti* di ekosistem pantai dan rawa Provinsi Papua. *Jurnal Biologi Papua*. 2019;11(2):72–9. Doi: <https://doi.org/10.31957/jbp.945>
8. Badan Pusat Statistik Provinsi Sulawesi Utara. Kasus Penyakit Menurut Kabupaten/Kota dan Jenis Penyakit di Provinsi Sulawesi Utara, 2023 [Internet]. 2024. Available from: <https://sulut.bps.go.id/id/statisticstable/3/YTA1Q1ptRmhUMEpXWTBsQmQyZzBjVzgwUzB4aVp6MDkjMw==/disease-by-regency-municipality-and-type-of-disease-in-sulawesi-utara-province--2013.html?year=2023>.
9. Kinansi RR, Pujiyanti A. Pengaruh karakteristik tempat penampungan air terhadap densitas larva aedes dan Risiko Penyebaran Demam Berdarah Dengue di Daerah Endemis di Indonesia. *Balaba: Jurnal Litbang Pengendalian Penyakit Bersumber Binatang Banjarnegara*. 2020;16(1):1–20; Doi: <https://doi.org/10.22435/blb.v16i1.1924>
10. Harviyanto ZI, Windraswara R. Lingkungan tempat perindukan nyamuk *Culex quinquefasciatus* di sekitar rumah penderita filariasis. *Higeia Journal of Public Health Research and Development*. 2017;1(2):131–40. Available from: <https://journal.unnes.ac.id/sju/higeia/article/view/14148/7775>
11. Putri MP. Korelasi kondisi fisik dan kimia air dengan jumlah larva nyamuk pada tempat penampungan air di Taman Wisata Punti Kayu Kota Palembang [Skripsi]. Palembang: Universitas Sriwijaya; 2022.
12. Hidayati L. Evaluasi penangkapan nyamuk dewasa menggunakan metode human landing collection (HLC). *Jurnal Penelitian Multidisiplin*. 2023;1(2):77–84. Doi: <https://doi.org/10.55681/armada.v1i1.364>
13. Reinhold JM, Lazzari CR, Lahondère C. Effects of the environmental temperature on *Aedes aegypti* and *Aedes albopictus* mosquitoes: a review. *Insects*. 2018;9(4):1–17; Doi: <https://doi.org/10.3390/insects9040158>
14. Mostafa IH, Hamdy AHAA, Mohammed S, Kenawy MA. Field studies on mosquitoes (Diptera: Culicidae) in the Western Coast of Saudi Arabia: Influence of temperature, pH and salinity of the breeding water on larval abundance. *Greener Journal of Biological Sciences*. 2016;6(5):095–102; Doi: <https://doi.org/10.15580/GJBS.2016.5.111816206>
15. Ustiaty J, Halid I, Kurniawan E, Annisa M. Identifikasi jenis larva nyamuk sebagai vektor penyakit dan karakteristik habitatnya di Desa Penimbung Kecamatan Gunung Sari Lombok Barat. *Media of Medical Laboratory Science*. 2022;6(1):23–30. Available from: https://scholar.google.co.id/citations?view_op=view_citation&hl=id&user=KYjZ9HkAAAAJ&citation_for_view=KYjZ9HkAAAAJ:YOfw2qJgpHMC
16. Suryaningtyas NH, Margarethy I, Asyati D. Karakteristik habitat dan kualitas air terhadap keberadaan jentik *Aedes* Spp di Kelurahan Sukarami Palembang. *Spirakel*. 2017;9(2):53–59; Doi: <https://doi.org/10.22435/spirakel.v8i2.8057>
17. Farhana M. Gambaran pH, suhu air, salinitas air, dan tempat perindukan jentik *Aedes* Sp di wilayah Kadipiro Kota Surakarta [Skripsi]. Surakarta: Universitas Muhammadiyah Surakarta; 2020.
18. Boerlijst SP, van der Gaast A, Adema LMW, Bouman RW, Boelee E, Michiel E, et al. Taking it with a grain of salt: tolerance to increasing salinization in *Culex pipiens* (Diptera: Culicidae) across a low-lying delta. *Parasit Vectors*. 2024;17(251):1–9. Doi: <https://doi.org/10.1186/s13071-024-06268-8>