

Literature Review: Pengaruh Jenis Air Terhadap Pertumbuhan Larva Nyamuk *Aedes aegypti* di Indonesia

Literature Review: Water Type on the Growth of Aedes aegypti Mosquito Larvae in Indonesia

Rama Aroonasyaka

Program Studi Teknologi Laboratorium Medis, Fakultas Kedokteran, Universitas Palangka Raya. Jl. Yos Sudarso, Kota Palangka Raya, Kalimantan Tengah, Indonesia. *e-mail: ramaaronasyaka123@gmail.com

Abstrak. World Health Organization (WHO) melaporkan bahwa 2,2 juta kasus Demam Berdarah Dengue terjadi pada tahun 2010, tetapi jumlah ini meningkat menjadi 3,2 juta pada tahun 2015. Kementerian Kesehatan RI melaporkan bahwa pada tahun 2022 terjadi 95.893 kasus DBD yang menyebabkan kematian di 219 Kabupaten/Kota di Indonesia. Penelitian ini menggunakan metode tinjauan literatur sistematis dengan menggunakan basis data ilmiah. Larva *Aedes aegypti* dapat tumbuh di berbagai jenis air, menurut lima penelitian yang memeriksa larva *Aedes aegypti* pada berbagai karakteristik air. *Aedes aegypti* dapat tumbuh baik di air campuran gambut yang asam, air sekitar pantai yang memiliki tingkat salinitas tinggi, air payau, dan air laut. Kesimpulannya larva *Aedes aegypti* dapat tumbuh di berbagai jenis air, meskipun begitu salinitas, pH, suhu lingkungan dan berbagai faktor lainnya mempengaruhi tingkat pertumbuhan larva.

Kata kunci: *Aedes aegypti*, Larva, Air, Pertumbuhan

Abstract. The World Health Organization (WHO) reported that 2.2 million cases of Dengue Hemorrhagic Fever occurred in 2010, but this number increased to 3.2 million in 2015. The Indonesian Ministry of Health reported that in 2022 there will be 95,893 cases of dengue fever causing death in 219 Regencies/Cities in Indonesia. This research uses a systematic literature review method using scientific databases. *Aedes aegypti* larvae can grow in various type of water, according to five studies that examined *Aedes aegypti* larvae in various water characteristics. *Aedes aegypti* can grow well in water mixed with acidic peat, water around the coast which has high salinity levels, brackish water and sea water. The conclusion is that *Aedes aegypti* larvae can grow in various types of water, however, salinity, pH, environmental temperature and various other factors influence the growth rate of larvae.

Keywords: *Aedes aegypti*, Larvae, Water, Growth

PENDAHULUAN

World Health Organization (WHO) mengatakan bahwa jumlah kasus Demam Berdarah Dengue terus meningkat, dengan 3,2 juta kasus pada tahun 2015 dari 2,2 juta pada tahun 2010. Brazil, Indonesia, Vietnam, Mexico, dan Venezuela adalah lima negara dengan jumlah kasus DBD tertinggi (Enggar et al., 2023). Jumlah kasus DBD di Indonesia mencapai 95.893 jwa pada tahun 2022 di 219 Kabupaten dan Kota (Kementerian Kesehatan RI, 2023).

Menurut Anggraini dan Cahyati 2017, pH air dan tingkat salinitasnya memengaruhi perkembangan larva *Aedes aegypti*. Larva dapat berkembang pada salinitas mulai dari 0 gr/l hingga 6 gr/l. Larva *Aedes aegypti* dengan perkembangan tertinggi pada pH 9 dan terendah pada pH 4. Perkembangan larva juga optimal pada salinitas 4 gr/l (74,16%) (Septa Anggraini & Hary Cahyati, 2017). Kualitas pH air pesisir Pantai Bedukang Desa Deniang, Kabupaten Bangka

memiliki rerata 7,67, untuk salinitas memiliki rerata nilai 33,67 mg/L (Rema et al., 2019). Penelitian Fajriyani & Bayu di Kabupaten Kapuas Hulu, Kalimantan Barat pada 2021 menunjukkan tiga tempat dengan sampel air gambut menunjukkan rata-rata nilai pH 4,16, untuk nilai rerata salinitas bernilai 0 ppt (Fajriyani & Bayu, 2021). Penelitian Hisrianti dan Nurasia pada dua sumur bor di Kota Palopo menunjukkan rerata pH 7,5 dan salinitas rerata salinitas 1% (Hisrianti & Nurasia, 2016).

Air payau melimpah dan memiliki potensi untuk diolah menjadi sumber air bersih. Namun air payau tidak dapat langsung digunakan oleh masyarakat karena belum memenuhi syarat untuk hygiene sanitasi (Kasifya et al., 2023). Air payau memiliki tingkat keasaman antara 0,5 – 17 mg/l (Kurniawan et al., 2014). Penelitian Yolanda (2023) menunjukkan bahwa pH air laut berkisar 7,35-8,16 dan salinitas air laut berkisar antara 7,58-25,96 ppt (Yolanda, 2023). Literature review



ini bertujuan mengenai pertumbuhan larva *Aedes aegypti* di berbagai jenis air yang ada di Indonesia.

METODE

Metode Penelitian ini menggunakan metode tinjauan literatur sistematis dengan menggunakan basis data ilmiah, seperti PubMed, Google Scholar, atau basis data jurnal yang

terkait. Pencarian dilakukan dengan menggunakan kata kunci yang relevan dengan judul dan untuk tahun terbit dibatasi 10 tahun terakhir. Penelitian ini menggunakan metode tinjauan literatur sistematis dengan menggunakan basis data ilmiah, seperti PubMed, Google Scholar, atau basis data jurnal terkait.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tabel 1. Penelitian mengenai pertumbuhan *Aedes aegypti* di berbagai jenis air di Indonesia

No	Lokasi	Tipe Air	pH air	Efek terhadap larva <i>Aedes aegypti</i>
1.	Baturaja Timur, Sumatera Selatan	Air Sumur	8-8,1	Larva <i>Aedes aegypti</i> dapat bertahan hidup dan berkembang di air sumur, tetapi tingkat keberhasilan dan laju pertumbuhannya bervariasi. Air sumur I menunjukkan jumlah telur yang menetas dan berkembang menjadi pra-dewasa terendah dibandingkan dengan jenis air lainnya (Mataram & Warni, 2017).
2.	Baturaja Timur, Sumatera Selatan	Air Selokan	8,3	Larva <i>Aedes aegypti</i> tumbuh lebih cepat di air limbah selokan dibandingkan dengan air sumur. Penelitian menunjukkan bahwa larva dapat bertahan hidup dan berkembang dengan baik dalam kondisi ini, yang menunjukkan bahwa air limbah dapat menjadi habitat yang baik bagi larva tersebut (Mataram & Warni, 2017).
3	Kota Palangka Raya, Kalimantan Tengah	Genangan Air	5,1-6,7	Larva <i>Aedes aegypti</i> dapat bertahan hidup di genangan air hujan yang bercampur tanah gambut (Sabira et al., 2024).
4	Sulawesi Selatan	Air tampungan dan Genangan Air	5,5-8	Larva <i>Aedes aegypti</i> paling sering ditemukan pada kedalaman 100 m dari garis pantai (Ratnasari et al., 2020).
5	Kabupaten Pangkajene dan Kepulauan, Sulawesi Selatan	Air Payau	-	Larva <i>Aedes</i> yang berasal dari daerah pesisir menunjukkan penyesuaian yang lebih baik dan lebih adaptif di banding dengan larva yang berasal dari daerah pedalaman (Nur, 2020)
6	Kota Bitung, Sulawesi Utara	Air di atas Kapal	-	Larva <i>Aedes aegypti</i> ditemukan hidup di 3 dari 12 kapal (25%). Mayoritas air ditemukan di terpal yang dalam pengoperasian kapal seringkali memasukkan air laut (Wiratama et al., 2016)

Hasil penelitian Mataram dan Warni (2017) mengenai larva *Aedes aegypti* di air sumur I menunjukkan bahwa, dibandingkan dengan jenis air lainnya, telur yang menetas dan berkembang menjadi pra-dewasa paling sedikit di air sumur I. Penelitian ini menunjukkan bahwa kualitas air sumur I mungkin tidak mendukung eklosi dan pertumbuhan larva, mungkin karena kekeruhan, bau, atau kandungan kimia yang tidak ideal. Sebaliknya, air selokan dan jenis air lainnya menunjukkan kondisi yang lebih baik untuk perkembangan larva, dengan lebih banyak larva yang berhasil mencapai tahap pra-dewasa (Mataram & Warni, 2017).

Hasil penelitian Yahya dan Warni (2017) tentang larva *Aedes aegypti* di air selokan menunjukkan bahwa media ini sangat membantu pertumbuhan larva; larva tumbuh lebih cepat di air selokan dibandingkan dengan air sumur, dan jumlah telur yang menetas juga lebih tinggi di media ini. Menurut penelitian, air selokan mengandung senyawa organik dan anorganik yang menarik nyamuk betina untuk bertelur dan menyediakan kondisi pertumbuhan larva yang lebih baik. Meskipun air selokan lebih buruk daripada air bersih, *Aedes aegypti* masih dapat beradaptasi dan berkembang biak di lingkungan ini, menyoroti fleksibilitas spesies dalam memilih tempat perindukan (Mataram & Warni, 2017). Menurut Jacob et al. (2014) menemukan nyamuk *Aedes* spp tidak hanya dapat bertahan hidup dan tumbuh dengan normal di air got, tetapi juga dapat hidup di perindukan air jernih (Jacob et al., 2014).

Sabira et al. (2023) melakukan penelitian terhadap larva *Aedes aegypti* dan *Aedes albopictus* yang menjadi penyebab utama penyakit DBD yang terjadi di Kota Palangka Raya. Larva *Aedes aegypti* dapat bertahan hidup di genangan air hujan dan air gambut, hal ini menunjukkan bahwa meskipun habitat air gambut memiliki karakteristik tertentu, larva masih dapat beradaptasi dan berkembang di tempat lain. Studi menunjukkan bahwa larva *Aedes aegypti* dapat beradaptasi dengan suhu air antara 28 dan 31 derajat Celcius dan pH antara 5,1 dan 6,7 (Sabira et al., 2024).

Larva *Aedes aegypti* paling sering ditemukan pada kedalaman 100 m dari garis pantai, tetapi sebagian besar larva ditemukan di air tawar dekat pemukiman. Habitat larva nyamuk berkisar antara 27°C hingga 32°C, kadar garam antara 0 ppt hingga 5 ppt, dan pH antara 5,5 hingga 8. Air pada jarak 100 meter dari garis pantai mengandung garam, tetapi tidak di tempat lain kecuali Pantai Brombong (Ratnasari et al., 2020).

Larva *Aedes aegypti* dapat ditemukan di banyak tempat, seperti lubang batu, perahu yang tidak lagi digunakan, kolam yang tidak lagi digunakan, drum air, ban bekas, dan pot bunga. Ratnasari et al. (2020) menunjukkan bahwa larva *Aedes aegypti* paling banyak ditemukan 2 km dari garis pantai di pesisir Biringkassi. Larva *Aedes aegypti* banyak berkembang biak karena tempat pembuangan sampah yang berisi air laut saat pasang surut dan air hujan, daerah pesisir (Ratnasari et al., 2020). Ban bekas menempati 57,5% tempat berkembang biaknya nyamuk *Aedes aegypti* (Ferede et al., 2018).

Menurut Nur et al. (2020) melakukan uji terhadap sampel telur dengan pemberian konsentrasi garam yaitu 3‰, 5‰ dan 10‰, untuk mengetahui kemampuan adaptasi telur hingga dewasa. Hasil penelitian menunjukkan pola respon larva *Aedes aegypti* yang berbeda terhadap salinitas antara dua populasi nyamuk dari pesisir dan pedalaman. Larva *Aedes* yang berasal dari daerah pesisir menunjukkan penyesuaian yang lebih baik dan lebih adaptif di banding dengan larva yang berasal dari daerah pedalaman (Nur, 2020).

Penelitian Wiratama et al. (2016) pada bulan Oktober-November 2016 di Pelabuhan Laut Samudera Bitung Sulawesi Utara ditemukan larva *Aedes* spp pada kapal yang bersandar. Kepadatan larva *Aedes* spp di atas kapal yang bersandar di Pelabuhan Laut Samudera Bitung Sulawesi Utara didapatkan House Index (H.I) 25%, Container Index (C.I) 4.71% dan Breteau Index (B.I) 41.66% (Wiratama et al., 2016). Penelitian ini membuktikan bahwa larva *Aedes* spp masih mampu hidup di media yang terkontaminasi air laut dengan salinitas yang terkenal tinggi.

Aedes aegypti dapat bereproduksi di habitat dengan pH antara 4,2 dan 9,8 (Medeiros-Sousa et al., 2020). Ada korelasi signifikan antara pH air ($6,52 \pm 0,12$ - $7,06 \pm 0,678$) dan kepadatan larva (Madzlan et al., 2016). Beberapa penelitian menunjukkan *Aedes aegypti* dapat direproduksi di habitat dengan salinitas kurang dari 0,01 atau 6,33 PSU. Suhu untuk reproduksi *Aedes aegypti* berkisar antara minimum 9,8°C hingga maksimum 32°C (Medeiros-Sousa et al., 2020). Sementara itu, korelasi yang signifikan antara suhu air ($29,28 \pm 0,20$ C) dan kepadatan larva (Madzlan et al., 2016).

Sejak lama bahwa fisiologi nyamuk dipengaruhi secara signifikan oleh berbagai faktor lingkungan, seperti suhu, yang berdampak pada perkembangan, perekrutan, dan tingkat kematian. Perubahan iklim memiliki dampak yang masih belum jelas terhadap dinamika musiman dengan

membuat model mekanis yang memasukkan pengaruh suhu pada setiap tahap kehidupan nyamuk. Langkah untuk memahami pemanasan yang diprediksi dapat memengaruhi kelimpahan populasi nyamuk musiman beriklim sedang (Ewing et al., 2016). *Aedes aegypti* akan berkembang biak di berbagai iklim (Liu-Helmersson et al., 2016).

Hasil penelitian yang telah di review dapat diperoleh informasi bahwa larva *Aedes aegypti* dapat hidup di berbagai jenis air. Jenis air memberikan pengaruh secara tidak langsung terhadap pertumbuhan larva, baik dari faktor pH, salinitas, dan suhu lingkungan. Kemampuan adaptasi yang luar biasa juga menjadi salah satu alasan larva *Aedes aegypti* dapat tumbuh di berbagai jenis air. Review artikel ini juga dapat diketahui bahwa diperlukan penelitian yang lebih mendalam untuk pengendalian pertumbuhan *Aedes aegypti* mengingat kemampuan adaptasi dari nyamuk ini.

KESIMPULAN

Larva *Aedes aegypti* dapat tumbuh di berbagai jenis air, baik air yang bercampur dengan air gambut yang dikenal dengan tingkat keasamannya, air di sekitar pantai yang dikenal dengan tingkat salinitasnya, air payau, dan air laut yang identik dengan salinitas tinggi. Jenis air mempengaruhi pertumbuhan larva secara tidak langsung, namun faktor utama yang mempengaruhinya adalah kondisi pH, tingkat salinitas, suhu lingkungan, dan keberadaan biota yang menjadi makanan pada media air tersebut.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada Bapak Arif Rahman Jabal S.Si., M.Si. selaku dosen Prodi Teknologi Laboratorium Medis Universitas Palangka Raya yang telah memberikan tugas pembuatan literature review dan memberikan kesempatan kepada mahasiswa untuk melakukan publikasi.

DAFTAR PUSTAKA

Enggar, P., Arie, W., & Nani, S. M. (2023). Analisis Faktor Determinan yang Berhubungan dengan Kejadian Demam Berdarah Dengue di Wilayah Kerja Dinas Kesehatan. *Jurnal 'Aisyiyah Palembang*, 8(1), 203–222.

Ewing, D. A., Cobbold, C. A., Purse, B. V., Nunn, M. A., & White, S. M. (2016). Modelling the

effect of temperature on the seasonal population dynamics of temperate mosquitoes. *Journal of Theoretical Biology*, 400, 65–79. <https://doi.org/10.1016/j.jtbi.2016.04.008>.

- Fajriani, & Bayu. (2021). Analisis Kualitas Air Lahan Gambut di Kabupaten Kapuas Hulu, Kalimantan Barat untuk Pengembangan Budidaya Ikan Hias. *Buletin Teknik Litkayasa Akuakultur*, 19(2), 93–96. <https://doi.org/doi:10.15578/btla.19.1.2021.93-96>.
- Ferede, G., Tiruneh, M., Abate, E., Kassa, W. J., Wondimeneh, Y., Damtie, D., & Tessema, B. (2018). Distribution and larval breeding habitats of *Aedes* mosquito species in residential areas of northwest Ethiopia. *Epidemiology and Health*, 40. <https://doi.org/10.4178/EPIH.E2018015>.
- Hisrianti, & Nurasia. (2016, Mei). Analisis Warna, Suhu, pH, dan Salinitas Air Sumur Bor di Kota Palopo. *Proceedings of the National Academy of Sciences*.
- Jacob, A., Pijoh, V. D., & Wahongan, G. J. P. (2014). Ketahanan Hidup dan Pertumbuhan Nyamuk *Aedes* spp pada Berbagai Jenis Air Perindukan. *Jurnal e-Biomedik (eBM)*, 2(3).
- Kasifya, E., Triwuri, N. A., & Fadlilah, I. (2023). Desalinasi Air Payau Dengan Metode Adsorpsi-Filtrasi Berbasis Material Spirulina Sp, Zeolit Komersial, Dan Karbon Aktif Komersial. *Jurnal Teknologi Lingkungan Lahan Basah*, 11(3), 738. <https://doi.org/10.26418/jtlb.v11i3.69118>.
- Kementerian Kesehatan RI. (2023). Laporan Tahunan 2022 Demam Berdarah Dengue. KEMENKES.
- Kurniawan, A., Rahadi, B., & Dewi Susanawati, L. (2014). Studi Pengaruh Zeolit Alam Termodifikasi HDTMA Terhadap Penurunan Salinitas Air Payau. *Jurnal Sumberdaya Alam dan Lingkungan*, 1(2), 38–46.
- Liu-Helmersson, J., Quam, M., Wilder-Smith, A., Stenlund, H., Ebi, K., Massad, E., & Rocklöv, J. (2016). Climate Change and *Aedes* Vectors: 21st Century Projections for Dengue Transmission in Europe. *EBioMedicine*, 7, 267–277. <https://doi.org/10.1016/j.ebiom.2016.03.046>.
- Madzlan, F., Dom, N. C., Tiong, C. S., & Zakaria, N. (2016). Breeding Characteristics of *Aedes* Mosquitoes in Dengue Risk Area. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 234, 164–172. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2016.10.231>.

- Mataram, Y. Y., & Warni, S. E. (2017). Daya Tetas dan Perkembangan Larva *Aedes aegypti* Menjadi Nyamuk Dewasa pada Tiga Jenis Air Sumur Gali dan Air Selokan. *Jurnal Vektor Penyakit*, 11(1). <https://doi.org/10.22435/vektor.v11i1.6036.9-18>.
- Medeiros-Sousa, A. R., de Oliveira-Christe, R., Camargo, A. A., Scinachi, C. A., Milani, G. M., Urbinatti, P. R., Natal, D., Ceretti-Junior, W., & Marrelli, M. T. (2020). Influence of water's physical and chemical parameters on mosquito (Diptera: Culicidae) assemblages in larval habitats in urban parks of São Paulo, Brazil. *Acta Tropica*, 205. <https://doi.org/10.1016/j.actatropica.2020.105394>
- Nur, M. A. (2020). Kemampuan Adaptasi Larva *Aedes aegypti* Asal Pesisir dan Pedalaman Kabupaten Pangkep Terhadap Salinitas. Universitas Hasanuddin.
- Ratnasari, A., Jabal, A. R., Rahma, N., Rahmi, S. N., Karmila, M., & Wahid, I. (2020). The ecology of *aedes aegypti* and *aedes albopictus* larvae habitat in coastal areas of South Sulawesi, Indonesia. *Biodiversitas*, 21(10), 4648–4654. <https://doi.org/10.13057/biodiv/d211025>
- Rema, D. N., Kurniawan, K., & Umroh, U. (2019). Analisis Pencemaran Perairan Pesisir Bedukang, Desa Deniang, Kabupaten Bangka. *Journal of Tropical Marine Science*, 2(1), 1–10. <https://doi.org/10.33019/jour.trop.mar.sci.v2i1.910>
- Sabira, Z., Rahman Jabal, A., Ratnasari, A., & Immanuela Toemon, A. (2024). Identifikasi Larva *Aedes aegypti* dan *Aedes albopictus* di Kecamatan Pahandut Kota Palangka Raya. *Tropis: Jurnal Riset Teknologi Laboratorium Medis*, 1(1), 23–28.
- Septa Anggraini, T., & Hary Cahyati, W. (2017). Perkembangan *Aedes aegypti* pada Berbagai pH Air dan Salinitas Air. *Higeia Journal of Public Health Research and Development T*, 1(3), 1.
- Wiratama, T. G., Pijoh, V. D., & Wahongan, G. J. P. (2016). Survei larva *Aedes* spp di atas kapal yang bersandar di pelabuhan laut Samudera Bitung Sulawesi Utara. *Jurnal e-Biomedik*, 4(2). <https://doi.org/10.35790/ebm.4.2.2016.14637>
- Yolanda, Y. (2023). Analisa Pengaruh Suhu, Salinitas dan pH Terhadap Kualitas Air di Muara Perairan Belawan. *Jurnal Teknologi Lingkungan Lahan Basah*, 11(2), 329. <https://doi.org/10.26418/jtllb.v11i2.64874>