

EFEKTIVITAS IKAN CUPANG (*BETTA SPLENDENS*) SEBAGAI PREDATOR ALAMI LARVA NYAMUK *AEDES AEGYPTI*

Vivin Asniyah Akasa^{1*} Muhammad Farid Dimjati Lusno²

Departemen Kesehatan Lingkungan, Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Airlangga, Surabaya^{1,2}

*Corresponding Author : vivin.asniyah.akasa-2021@fkm.unair.ac.id

ABSTRAK

Nyamuk *Aedes aegypti* merupakan vektor utama penyakit Demam Berdarah *Dengue* (DBD), Chikungunya, dan Zika yang saat ini kerap menjadi permasalahan kesehatan di ranah global. Indonesia sebagai negara endemis DBD menunjukkan tren peningkatan angka kesakitan dari tahun ke tahun serta wilayah penyebaran semakin meluas. Adapun penggunaan insektisida kimia dalam pengendalian vektor sering menghadapi kendala resistensi dan dampak negatif terhadap lingkungan. Penelitian ini bertujuan mengkaji efektivitas ikan cupang (*Betta splendens*) sebagai predator alami larva nyamuk *Aedes aegypti*. Penelitian menggunakan pendekatan *literature review* dengan menelaah artikel ilmiah terpublikasi lima tahun terakhir yang diakses melalui *database* Google Scholar, ScienceDirect, dan PubMed sesuai dengan kriteria inklusi yang telah ditentukan. Analisis dilakukan terhadap jumlah larva yang dikonsumsi, waktu predasi, dan faktor-faktor yang mempengaruhi efektivitas predasi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ikan cupang memiliki kemampuan predasi 97-98% terhadap larva *Aedes aegypti* dalam waktu 24 jam. Varietas ikan cupang plakat multiwarna dan plakat koi multicolor memiliki waktu predasi tercepat (2,0-2,9 menit untuk 25 larva). Efektivitas predasi dipengaruhi oleh varietas ikan, volume air, dan suhu lingkungan. Kesimpulan penelitian ini yaitu ikan cupang (*Betta splendens*) terbukti sangat efektif sebagai predator alami larva nyamuk *Aedes aegypti* dan dapat direkomendasikan sebagai agen pengendalian biologis yang ramah lingkungan, berkelanjutan, dan dapat diintegrasikan dalam strategi pengendalian vektor terpadu untuk mengatasi penyakit tular vektor.

Kata kunci: *Aedes aegypti*, *Betta splendens*, efektivitas

ABSTRACT

Aedes aegypti mosquitoes are the main vectors of dengue fever, chikungunya, and Zika, which remain a global health problem. Indonesia as a dengue-endemic country shows an increasing trend in morbidity rates from year to year and the distribution areas are becoming more widespread. The use of chemical insecticides in vector control often faces resistance constraints and negative impacts on the environment. This study aims to assess the effectiveness of siamese fighting fish (*Betta splendens*) as a natural predator of *Aedes aegypti* mosquito larvae. The study used a literature review approach by reviewing scientific articles published in the last five years accessed through Google Scholar, ScienceDirect, and PubMed databases according to predetermined inclusion criteria. The number of larvae consumed, predation time, and factors affecting predation effectiveness were analyzed. The results showed that siamese fighting fish had 80-98% predation ability on *Aedes aegypti* larvae within 24 hours. Multi-colored plaice and multicolor koi plaice varieties had the fastest predation time (2.0-2.9 min for 25 larvae). Predation effectiveness was influenced by fish variety, water volume, and ambient temperature. The conclusion of this research is that siamese fighting fish proved to be highly effective as a natural predator of *Aedes aegypti* mosquito larvae and can be recommended as a biological control agent that is environmentally friendly, sustainable, and can be integrated into an integrated vector control strategy to overcome vector-borne diseases.

Keywords: *Aedes aegypti*, *Betta splendens*, effectivity

PENDAHULUAN

Nyamuk *Aedes aegypti* telah menjadi perhatian utama dalam bidang kesehatan masyarakat global sebagai vektor penular berbagai penyakit berbahaya. Spesies nyamuk ini

tidak hanya bertanggung jawab atas penyebaran Demam Berdarah *Dengue* (DBD), tetapi juga menjadi pembawa utama virus Chikungunya dan Zika yang telah menimbulkan dampak signifikan terhadap kesehatan masyarakat di berbagai belahan dunia (Kemenkes, 2021). Bhatt et al. (2013) memperkirakan bahwa setiap tahun, sekitar 390 juta kasus infeksi demam berdarah *dengue* (DBD) terjadi di seluruh dunia, dengan 96 juta di antaranya menunjukkan manifestasi klinis yang tingkat keparahan penyakitnya bervariasi. Indonesia sebagai salah satu negara endemis DBD menunjukkan angka kesakitan penyakit tersebut memperlihatkan tren yang meningkat dari tahun ke tahun serta wilayah penyebaran semakin meluas. Pada tahun 2022, Indonesia mencapai 143 ribu kasus DBD, dengan kasus paling banyak terjadi di Provinsi Jawa Barat, Jawa Timur, dan Jawa Tengah (Kemenkes RI, 2022 dalam Mardianita et al., 2024).

Strategi pengendalian populasi nyamuk vektor di Indonesia utamanya mengandalkan program 3M Plus, dan umumnya masyarakat lebih memilih menggunakan larvasida dan insektisida kimia karena dianggap lebih efisien dan praktis dalam aplikasinya (Setyobudi & Sakke Tira, 2024; Sunaryo & Widiastuti, 2020; Sutriyawan, 2021). Akan tetapi, penggunaan larvasida seperti abate yang mengandung senyawa *temephos* bisa mengalami resistensi terhadap nyamuk sebagaimana yang terjadi di kota-kota besar seperti Yogyakarta, Surabaya, dan Denpasar (Bagus et al., 2021; Boewono & Widiarti, 2007; Rachmawati, 2020). Munculnya resistensi tersebut berkontribusi pada peningkatan kasus DBD di tahun-tahun selanjutnya (Aminu et al., 2020). Di samping itu, pemakaian bahan kimia secara masif dan berkelanjutan dapat mengakibatkan berbagai permasalahan, terutama kerusakan lingkungan akibat penumpukan residu kimia yang berlebihan (Sari & Novela, 2020).

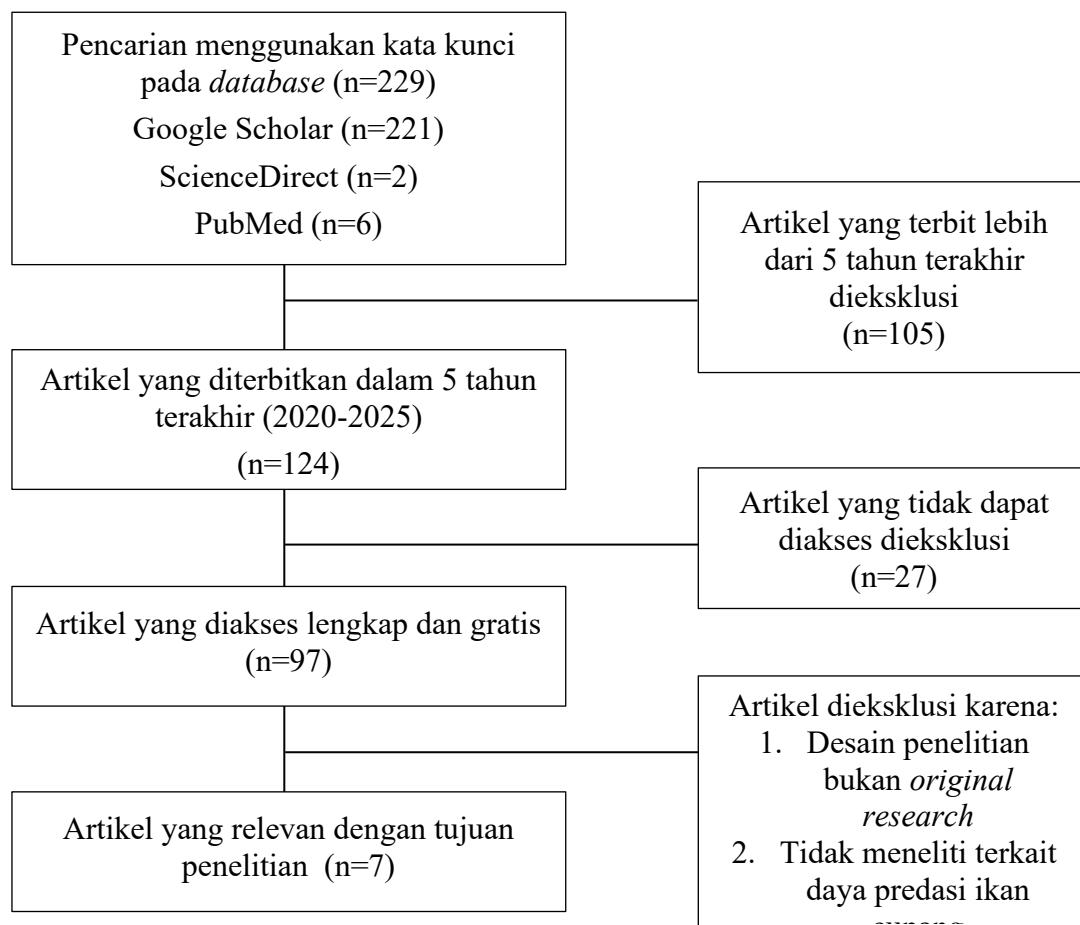
Penggunaan ikan predator alami larva nyamuk merupakan metode pengendalian biologi yang ramah lingkungan dan aman bagi kesehatan, sekaligus mengatasi masalah resistensi nyamuk terhadap insektisida kimia (Rahmi et al., 2018). Ikan predator larva (*larvivorous fish*) telah diakui oleh World Health Organization (WHO) dan menjadi komponen *integrated vector management* (IVM) (Hassan, 2021; World Health Organization, 2003). Pemanfaatan ikan predator merupakan alternatif yang efektif dalam mengendalikan populasi nyamuk karena bersifat ekonomis dan mudah dijangkau (Sheyoputri et al., 2024). Adapun Jafari mengungkapkan ada 18 jenis ikan yang dinilai mempunyai potensi sebagai ikan predator, salah satunya yaitu ikan cupang (*Betta splendens*) (Jafari et al., 2019).

Ikan cupang atau *Betta splendens* mempunyai bentuk tubuh memanjang, panjang tubuhnya sekitar 6-9 cm, pangkal ekor yang lebar, dan mata yang horizontal terhadap bibir (Bintang, 2021). Karena warna dan bentuknya yang khas, ikan cupang memiliki nilai fungsi sebagai ikan hias yang sering dibudidayakan oleh masyarakat (Sudiartawan et al., 2023). Penelitian sebelumnya oleh Miraldo & Pecora (2017) telah mengungkapkan bahwa *Betta splendens* termasuk hewan karnivora yang menyukai makanan yang mengandung protein (*larvivorous*) seperti jentik nyamuk, sehingga penggunaannya sebagai agen pengendalian biologi dinilai relatif efektif. Tujuan dari penelitian ini yakni untuk melakukan kajian terhadap efektivitas ikan cupang sebagai predator alami larva nyamuk *Aedes aegypti* ditinjau dari daya predasi dan kecepatannya memangsa larva, serta meneliti faktor-faktor yang memengaruhi daya predasi. Hasil penelitian diharapkan dapat memberikan alternatif solusi pengendalian penyakit tular vektor seperti DBD, Chikungunya, dan Zika yang lebih aman bagi lingkungan dan kesehatan.

METODE

Penulisan artikel ini menggunakan pendekatan *literature review* dengan tujuan untuk mengevaluasi efektivitas ikan cupang (*Betta splendens*) sebagai predator alami larva nyamuk *Aedes aegypti*. Seleksi artikel dilakukan berdasarkan kriteria inklusi dan kriteria eksklusi

yang telah ditentukan. Kriteria inklusi meliputi beberapa hal, diantaranya artikel yang dipublikasikan antara tahun 2020 hingga 2025, artikel yang tersedia dalam akses terbuka dan gratis, serta artikel yang merupakan penelitian asli (*original research*) dalam bentuk eksperimen langsung mengenai efektivitas ikan cupang sebagai predator alami larva nyamuk *Aedes aegypti*.



Gambar 1. Alur Pencarian Artikel

Proses penelusuran literatur dilaksanakan dengan mengakses *database* akademik, yaitu Google Scholar, ScienceDirect, dan PubMed. Dalam pencarian ini, kata kunci yang digunakan meliputi "*Betta splendens*" atau "ikan cupang", dan "larva *Aedes aegypti*", untuk memastikan relevansi artikel yang ditemukan dengan topik yang dibahas. Selain itu, penulis menerapkan fitur penyaring atau filter artikel yang terbit sesuai kriteria inklusi. Adapun artikel-artikel yang dieksklusi merupakan artikel yang diterbitkan lebih dari 5 tahun, tidak dapat diakses secara gratis dan lengkap, berbentuk *systematic review* atau *meta-analysis*, serta tidak memiliki relevansi dengan tujuan penelitian.

HASIL

Berikut merupakan tabel hasil telaah literatur dari artikel-artikel yang telah terpilih.

Tabel 1. Penelitian Eksperimen Ikan Cupang Berdasarkan Jumlah Larva yang Dikonsumsi

No	Situs	Tujuan dan Metode	Jenis Ikan	Rata-rata	Kesimpulan
----	-------	-------------------	------------	-----------	------------

			jumlah yang dikonsumsi (ekor)	larva
1.	(Sari & Novela, 2020)	Tujuan studi ini untuk mengetahui jenis ikan yang paling efektif sebagai predator larva <i>Aedes aegypti</i> . Terdapat dua kali pengujian yaitu uji laboratorium yang menggunakan tujuh jenis ikan dan uji lapangan yang menggunakan tiga jenis ikan yang paling efektif dari hasil uji laboratorium. Jumlah larva untuk 1 ikan yaitu 100 larva dalam waktu 24 jam.	Uji laboratorium Ikan Guppy 30,20 Ikan Mas 23,40 Ikan Nila 33,80 Ikan Cupang 97,60 Ikan Kepala Timah 93,00 Ikan Larvavour 80,60 Ikan Beunteur 47,80 Uji lapangan Ikan Cupang 98,00 Ikan Kepala Timah 90,29 Ikan Larvavour 81,00	Kemampuan daya predasi ikan cupang terhadap larva nyamuk <i>Aedes aegypti</i> yaitu sebesar 97-98%, paling tinggi dibandingkan jenis ikan lainnya, baik pada uji laboratorium maupun uji lapangan.
2.	(Tyagnes-Hanindia et al., 2023)	Menentukan efisiensi predatorik tiga spesies ikan larvivora terhadap larva <i>Aedes aegypti</i> pada tingkat suhu air yang berbeda. Ikan-ikan tersebut diaklimatisasi selama tiga hari dalam toples plastik berdiameter 12 cm berisi 1 liter air. Sebanyak 100 larva <i>Ae. aegypti</i> instar ke-4 dimasukkan ke dalam setiap toples secara bertahap dalam 24 jam.	Suhu Rendah (20-21°C) Ikan <i>Poecilia reticulata</i> 25,5 Ikan <i>Betta splendens</i> 62,3 Ikan <i>Aplocheilus panchax</i> 59,5 Suhu Optimal (27-28°C) Ikan <i>Poecilia reticulata</i> 32,8 Ikan <i>Betta splendens</i> 75,0 Ikan <i>Aplocheilus panchax</i> 72,3 Suhu Tinggi (34-35°C) Ikan <i>Poecilia reticulata</i> 23,4 Ikan <i>Betta splendens</i> 49,4 Ikan <i>Aplocheilus panchax</i> 62,9	- Dua spesies larvivora, yaitu <i>B. splendens</i> dan <i>A. panchax</i> memiliki efisiensi predatorik tinggi pada tingkat suhu yang berbeda - <i>B. splendens</i> memiliki efisiensi predatorik tertinggi pada suhu rendah dan efisien untuk memberantas larva nyamuk dalam wadah air di daerah pegunungan - <i>A. panchax</i> memiliki efisiensi predatorik tertinggi pada suhu tinggi dan efisien untuk memberantas larva nyamuk dalam kondisi dataran rendah panas
3.	(Santoso et al., 2022)	Mengetahui perbedaan daya predasi ikan cupang (<i>Betta splendens</i>), ikan guppy (<i>Poecilia reticulata</i>) dan ikan black molly (<i>Poecilia splendens</i>) dalam memakan jentik nyamuk <i>Aedes sp.</i> Jentik nyamuk yang digunakan sebanyak 100 ekor dalam 24 jam.	Jenis Ikan Jumlah yang dikonsumsi (ekor) Ikan cupang 80 ikan guppy 52 ikan black molly 42	Daya predasi ikan cupang (<i>Betta splendens</i>) lebih tinggi dibandingkan ikan guppy (<i>Poecilia reticulata</i>) dan ikan black molly (<i>Poecilia splendens</i>).
4.	(Aziz et al.)	Melakukan analisis	Jenis Ikan Rata-rata larva Ikan Cupang	

al., 2021) (Aziz et al., 2021)	perbedaan kemampuan ikan Maanvis, ikan Plati Pedang, dan ikan Cupang sebagai predator larva nyamuk <i>Aedes aegypti</i> . Memanfaatkan 25 ekor larva nyamuk <i>Aedes aegypti</i> instar III pada 3 kelompok perlakuan dan 1 kelompok. Pengamatan dilakukan selama 1 jam.	yang dikonsumsi dalam menit ke-15 (ekor)	menunjukkan kemampuan predasi tertinggi dengan memangsa 100% larva dalam waktu 15 menit, diikuti oleh ikan maanvis (96%) dan ikan plati pedang (93%)
	Ikan maanvis	24	
	Ikan plati pedang	23	
	Ikan cupang	25	

Berdasarkan data yang disajikan dalam Tabel 1, dapat diobservasi bahwa ikan cupang menunjukkan kapasitas predasi yang unggul dibandingkan dengan spesies ikan lainnya dalam seluruh penelitian yang dievaluasi. Efektivitas ikan cupang terlihat dari tingkat konsumsi larva yang lebih tinggi dalam interval waktu yang sama apabila dibandingkan dengan ikan predator lainnya.

Tabel 2. Penelitian Eksperimen Ikan Cupang Berdasarkan Waktu Mengonsumsi Larva

No	Sitasi	Tujuan dan Metode	Jenis Ikan	Waktu konsumsi 25 ekor larva (menit)	Kesimpulan
1.	(Adrianto, Ritunga, Tabita, Hasianna, Silitonga, et al., 2024)	Tujuan studi ini untuk menganalisis perbedaan waktu predasi ikan Betta varietas <i>halfmoon</i> dan <i>multicolor</i> plakat terhadap larva <i>Aedes aegypti</i> dalam volume air yang berbeda. Pengujian menggunakan dua volume air yang berbeda yang diisi dengan 25 ekor larva nyamuk <i>Aedes aegypti</i> instar III.	Volume air 1 liter Ikan <i>B. splendens halfmoon</i> Ikan <i>B. splendens multicolor</i> Volume air 3 liter Ikan <i>B. splendens halfmoon</i> Ikan <i>B. splendens multicolor</i>	6,10 2,00 3,60 7,00	Kombinasi varietas ikan <i>Betta splendens</i> dan volume air memiliki pengaruh signifikan terhadap waktu predasi larva <i>Ae. aegypti</i> . Varietas <i>multicolor</i> plakat dalam 1 liter air memiliki waktu predasi terbaik, diikuti oleh <i>halfmoon</i> dalam 3 liter air.
2.	(Adrianto, Tabita, et al., 2024)	Menganalisis potensi pengendalian larva nyamuk <i>Aedes aegypti</i> dengan menggunakan tiga varietas ikan <i>Betta splendens</i> , yaitu varietas plakat koi <i>multi color</i> , plakat <i>xanthic morph</i> , dan <i>halfmoon</i> pada waktu siang hari pukul 12.00 WIB dan sore hari pukul 15.00 WIB.	Ikan <i>B. splendens koi</i> Ikan <i>B. splendens xanthic morph</i> Ikan <i>B. splendens halfmoon</i>	2,90 3,95 3,05	Ikan <i>Betta splendens</i> varietas plakat koi <i>multi color</i> memiliki waktu memangsa larva nyamuk <i>Ae. aegypti</i> lebih cepat dibandingkan dengan dua varietas plakat lain. Tidak ada perbedaan kemampuan ikan <i>Betta splendens</i> dalam memangsa larva berdasarkan waktu perlakuan (siang dan sore hari)
3.	(Sheyop utri et al., 2024)	Melakukan analisis perbedaan waktu predasi ikan cupang (<i>Betta splendens</i>) jantan varietas plakat warna tunggal	Ikan <i>B. splendens plakat multiwarna</i> Ikan <i>B. splendens plakat warna tunggal</i>	2,7 3,4	Ikan <i>B. splendens</i> varietas plakat multiwarna menunjukkan waktu predasi yang lebih cepat dibandingkan varietas

tunggal dan multiwarna terhadap larva nyamuk <i>Aedes aegypti</i> . Sebanyak 15 ekor ikan <i>B. splendens</i> digunakan dan 25 ekor larva nyamuk <i>Ae. aegypti</i> instar III diberikan pada setiap ikan.	Ikan <i>B. splendens</i> 3,3 <i>halfmoon</i> warna tunggal (kontrol)	plakat warna tunggal.
--	---	-----------------------

Berdasarkan data yang disajikan dalam Tabel 2, dari seluruh penelitian dapat dilihat bahwa ikan cupang menunjukkan kapasitas predasi yang unggul dibandingkan dengan spesies ikan lainnya. Efektivitas ikan cupang ditunjukkan bahwa ikan ini mampu mengonsumsi larva dalam waktu yang lebih singkat daripada jenis ikan predator lain.

PEMBAHASAN

Demam Berdarah *Dengue* tetap menjadi tantangan kesehatan masyarakat yang signifikan di wilayah tropis dan subtropis global, dengan Indonesia sebagai salah satu negara endemis utama menghadapi beban penyakit yang substansial. Sejak penemuan kasus pertama di Jakarta dan Surabaya pada tahun 1968, data epidemiologis menunjukkan tren peningkatan insiden yang konsisten dan ekspansi geografis yang masif, di mana penyakit ini kini terdeteksi di hampir seluruh kabupaten dan kota di seluruh Indonesia (Kementerian Kesehatan RI, 2017). Pengalaman global menunjukkan bahwa dalam berbagai situasi, ikan terbukti efektif dalam mengendalikan penyakit yang ditularkan oleh nyamuk, baik sebagai metode tunggal maupun sebagai bagian dari pendekatan pengendalian terpadu (WHO, 2003). Tujuan dari strategi pengendalian vektor yaitu untuk mencegah penularan virus dengan mengendalikan vektor nyamuk dan mengganggu kontak antara vektor dengan manusia (WHO, 2020). Dalam hal ini, ikan cupang (*Betta splendens*) menjadi salah satu musuh alami untuk membatasi populasi nyamuk.

Ikan cupang secara konsisten memiliki efektivitas predasi yang tinggi terhadap larva *Aedes aegypti*, sebagaimana diterangkan pada Tabel 1 dan Tabel 2. Penelitian Aziz et al. (2021), Santoso et al. (2022), serta Sari & Novela (2020) memberikan bukti empiris yang menunjukkan keunggulan ikan cupang dibandingkan spesies ikan predator lainnya. Angka predasi ikan cupang yang mencapai 97,60-98,00% dari 100 larva dalam 24 jam (Sari & Novela, 2020) dan kemampuan memangsa 100% larva dalam waktu 15 menit (Aziz et al., 2021) menunjukkan potensi signifikan spesies ini sebagai agen pengendalian biologis. Temuan-temuan ini berkorelasi dengan karakteristik biologis ikan cupang sebagai hewan karnivora yang menyukai makanan berprotein tinggi seperti jentik nyamuk, sebagaimana diungkapkan oleh Miraldo & Pecora (2017). Keunggulan predasi ikan cupang dibandingkan dengan jenis ikan predator lain seperti guppy, black molly, maanvis, dan plati pedang, memvalidasi potensinya sebagai agen pengendalian vektor yang efektif dalam strategi pengendalian terpadu.

Dalam kajian mengenai pengaruh varietas ikan terhadap daya predasi, terlihat bahwa perbedaan varietas dapat menghasilkan variasi yang signifikan pada performa predasi, terutama pada ikan cupang (*Betta splendens*) dan spesies serupa yang kerap digunakan sebagai agen biologis pengendalian vektor. Penelitian Adrianto et al. (2024) dan Sheyoputri et al. (2024) mengungkapkan adanya variasi efektivitas predasi antar varietas ikan cupang. Varietas plakat koi multi color atau plakat multiwarna menunjukkan waktu predasi yang lebih cepat dibandingkan varietas lainnya. Hal ini mengindikasikan bahwa karakteristik morfologis dan genetik dari varietas tertentu mungkin memberikan keunggulan dalam aktivitas predasi,

sebagaimana penelitian oleh Adrianto, Ritunga, Tabita, et al. (2024) yang menemukan bahwa ikan cupang yang berjenis kelamin jantan lebih efektif memangsa larva daripada ikan cupang betina. Penelitian menunjukkan bahwa ikan betina memerlukan waktu lebih lama untuk memakan larva nyamuk, sedangkan ikan jantan dapat memangsa larva dengan waktu yang jauh lebih singkat. Adapun jenis ikan predator larva lain seperti ikan barbir (*Pethia conchonius*) dan ikan kepala timah (*Aplocheilus panchax*) menunjukkan perbedaan efektivitas daya predasi di antara jenis kelamin. Penelitian menemukan bahwa ikan barbir berkelamin jantan mempunyai daya predasi yang lebih cepat (1.57 menit) daripada ikan barbir betina (76.05 menit) (Adrianto et al., 2022). Sedangkan penelitian oleh Lukas et al. (2021) menunjukkan bahwa ikan kepala timah betina lebih cepat memangsa larva dibandingkan ikan kepala timah jantan.

Selain varietas ikan cupang, faktor lingkungan seperti volume air dan suhu juga mampu mempengaruhi efisiensi predasi terhadap larva. Penelitian oleh Adrianto, Ritunga, et al. (2024) menemukan ikan cupang varietas *multicolor* plakat lebih efisien memangsa larva pada volume 1 liter sementara varietas *halfmoon* lebih efisien pada volume 3 liter. Fenomena ini sejalan dengan penelitian Asmiani et al. (2013) pada ikan sepat yang menunjukkan korelasi antara ukuran ikan, ketinggian air, dan efektivitas predasi. Ikan sepat berukuran 4 cm dengan permukaan air setinggi 10 cm lebih efektif memangsa larva *Anopheles sp* daripada ikan sepat yang berukuran lebih panjang dan ketinggian permukaan air 100 cm. Sedangkan penelitian oleh Tyagnes-Hanindia et al. (2023) menyoroti terkait kemampuan predasi ikan cupang pada suhu air yang berbeda. Temuan mengindikasikan bahwa ikan cupang memiliki efisiensi predatorik tertinggi pada suhu rendah (20-21°C), membuatnya cocok untuk digunakan sebagai agen biologis untuk memberantas larva nyamuk di daerah dengan suhu lingkungan sedang hingga rendah, seperti daerah pegunungan.

Dari segi pengaruh waktu terhadap kemampuan predasi ikan cupang, Adrianto, Tabita, et al. (2024) melakukan kajian dengan membandingkan kemampuan predasi pada waktu siang hari (12.00 WIB) dan sore hari (15.00 WIB). Evaluasi penelitian tersebut menunjukkan stabilitas performa ikan cupang sepanjang hari. Hal ini merupakan keunggulan signifikan dalam konteks pengendalian vektor, karena memberikan perlindungan berkelanjutan terhadap perkembangbiakan larva nyamuk, berbeda dengan metode pengendalian kimia yang umumnya memiliki efek residual terbatas.

Meskipun hasil-hasil penelitian menunjukkan efektivitas ikan cupang sebagai predator alami larva nyamuk *Aedes aegypti*, masih terdapat beberapa keterbatasan dan area yang memerlukan penelitian lebih lanjut. Pertama, diperlukan kajian lebih mendalam tentang kemampuan ikan cupang untuk bertahan dan mempertahankan efektivitas predasi dalam jangka panjang di lingkungan alami. Kedua, selain suhu dan volume air, perlu dikaji pengaruh faktor lingkungan lainnya seperti pH air, kekeruhan, dan keberadaan mikroorganisme lain terhadap kemampuan predasi ikan cupang. Ketiga, sebagian besar penelitian dilakukan dalam kondisi laboratorium yang terkontrol, sehingga diperlukan penelitian lebih lanjut untuk mengevaluasi efektivitas ikan cupang dalam kondisi lapangan yang lebih kompleks dan bervariasi. Terakhir, perlu dikaji potensi dampak ekologis dari introduksi ikan cupang ke lingkungan alami sebagai bagian dari program pengendalian vektor. Keterbatasan-keterbatasan ini menunjukkan pentingnya penelitian komprehensif sebelum implementasi skala besar dalam program pengendalian vektor DBD.

KESIMPULAN

Ikan cupang atau *Betta splendens* ialah salah satu ikan yang mempunyai kemampuan predasi terhadap larva nyamuk *Aedes aegypti*. Kemampuan predasi ikan cupang tetap konsisten pada berbagai kondisi lingkungan, termasuk variasi suhu air, volume air, dan waktu

pengamatan, menunjukkan adaptabilitas yang tinggi sebagai agen pengendalian biologis. Faktor varietas ikan cupang turut mempengaruhi kecepatan predasi, dengan varietas plakat multiwarna menunjukkan performa terbaik dalam memangsa larva *Aedes aegypti*. Penggunaan ikan cupang sebagai metode pengendalian biologis menawarkan solusi yang ramah lingkungan, berkelanjutan, dan efektif untuk mengatasi masalah resistensi vektor terhadap insektisida kimia dalam upaya pengendalian penyakit tular vektor seperti DBD, Chikungunya, dan Zika.

UCAPAN TERIMA KASIH

Peneliti mengucapkan terima kasih atas dukungan, arahan, serta masukan yang sangat bernilai kepada seluruh pihak yang terlibat selama proses penyusunan artikel.

DAFTAR PUSTAKA

Adrianto, H., Rambung, E., & Christiani, N. (2022). Potential of male and female barbir Fish (*Pethia conchonius*) and lemon (*Labidochromis caeruleus*) as biological predators of *Aedes aegypti* mosquito larvae. *Jurnal Kesehatan Andalas*, 11(1), 50.

Adrianto, H., Ritunga, I., Tabita, H., Silitonga, H., Electra, R., Goein, A. M., Santoso, G. A., Budargo, F., Lukas, J. L., Vinda, M., & Juwono, C. (2024). Predasi ikan cupang jantan varietas serit (Crowntail betta) terhadap larva *Aedes aegypti* pada sore hari. *Envisciencie*, 8(1), 41–52.

Adrianto, H., Ritunga, I., Tabita Hasianna Silitonga, H., & Ibrahim, S. N. M. M. (2024). Predation Time for Halfmoon and Multicolor Plakat of Varieties of Betta Fish Against *Aedes aegypti* Larvae in Different Water Volume. *Indonesian Journal of Tropical and Infectious Disease*, 12(3), 180–189.

Adrianto, H., Tabita, H., Silitonga, H., Ritunga, I., Santoso, G. A., Vinda, M., Juwono, C., Kedokteran, F., & Ciputra, U. (2024). (*Linnaeus*) dengan menggunakan tiga varietas ikan cupang (*Betta splendens*) Potential for controlling *Aedes aegypti* (*Linnaeus*) mosquito larvae using three varieties of betta fish (*Betta splendens*). 21(2), 130–139.

Aminu, N. R., Pali, A., & Hartini, S. (2020). Potensi Kenikir (*Cosmos Caudatus*) Sebagai Larvasida Nyamuk *Aedes Aegypti* Instar Iv. *Jurnal Biologi Tropis*, 20(1), 16–21. <https://doi.org/10.29303/jbt.v20i1.1489>

Asmiani, A., Windarso, S. E., & Istiqomah, S. H. (2013). Kemampuan Predasi Ikan Sepat (*Trichogaster trichopterus*) dalam Memangsa Larva *Anopheles* sp. *Sanitasi: Jurnal Kesehatan Lingkungan*, 4(3), 136–141. <https://doi.org/10.29238/sanitasi.v4i3.682>

Aziz, H. M. I., Suprijandani, & Narwati. (2021). Uji Kemampuan Ikan Maanvis (*Pterophyllum altum*) Ikan Plati Pedang (*Xyphophorus helleri*), dan Ikan Cupang (*Betta splendens*) sebagai Predator Larva Nyamuk *Aedes aegypti*. *Jurnal Penelitian Kesehatan Suara Forikes*, 12(3), 393–400. <http://forikes-ejournal.com/index.php/SF>

Bagus, I., Adyatma, P., Ayu, P., Damayanti, A., & Kadek Swastika, I. (2021). Status resistensi larva nyamuk *Aedes aegypti* terhadap temefos di Desa Peguyangan Kaja, Kota Denpasar tahun 2020. *Intisari Sains Medis | Intisari Sains Medis*, 12(1), 294–297. <https://doi.org/10.15562/ism.v12i1.944>

Bhatt, S., Gething, P. W., Brady, O. J., Messina, J. P., Farlow, A. W., Moyes, C. L., Drake, J. M., Brownstein, J. S., Hoen, A. G., Sankoh, O., Myers, M. F., George, D. B., Jaenisch, T., William Wint, G. R., Simmons, C. P., Scott, T. W., Farrar, J. J., & Hay, S. I. (2013). The global distribution and burden of dengue. *Nature*, 496(7446), 504–507. <https://doi.org/10.1038/nature12060>

Bintang, Z. (2021). *Cupang Ternak, Pemeliharaan, dan Kontes*. Penebar Swadaya Grup.

Boewono, D. T., & Widiarti. (2007). Susceptibility of Dengue Haemorrhagic Fever Vector (Aedes Aegypti) Against Organophosphate Insecticides (Malathion and Temephos) in Some Districts of Yogyakarta and Central Java Provinces. *Bul.Penel. Kesehatan*, 35(2), 49–56.

Hassan, V. (2021). Use of Larvivorous Fishes for Control of Aquatic Stage of Mosquitoes, the Vectors of Diseases. *International Journal of Zoology and Animal Biology*, 4(5). <https://doi.org/10.23880/izab-16000324>

Jafari, A., Enayati, A., Jafari, F., Motevalli Haghi, F., Hosseini-Vasoukolaei, N., Sadeghnezhad, R., Azarnoosh, M., & Fazeli-Dinan, M. (2019). A narrative review of the control of mosquitoes by Larvivorous fish in Iran and the world. *Iranian Journal of Health Sciences*, 7(2), 49–60. <https://doi.org/10.18502/jhs.v7i2.1064>

Kementerian Kesehatan RI. (2017). Pedoman Pencegahan Dan Pengendalian Demam Berdarah Dengue Di Indonesia. *Kementerian Kesehatan Republik Indonesia*, 1–128.

Lukas, J. L., Adrianto, H., & Darmanto, A. G. (2021). Predation ability of male and female tinhead Aplocheilus panchax against Aedes aegypti mosquito larvae. *Jurnal Kesehatan Andalas*, 9(4), 387–391.

Mardianita, Wahyudi, A., & Murni, N. S. (2024). Gambaran Kejadian Demam Berdarah Dengue (DBD). *Jurnal Ilmiah Multi Science Kesehatan*, 16(1), 220–235.

Marzali, A.-. (2016). Menulis Kajian Literatur. *ETNOSIA : Jurnal Etnografi Indonesia*, 1(2), 27.

Miraldo, M. C., & Pecora, I. L. (2017). Efficiency of Brazilian native ornamental fishes as mosquito larvae predators. *Boletim Do Instituto de Pesca*, 43, 93–98. <https://doi.org/10.20950/1678-2305.2017.93.98>

Rachmawati, F. E. (2020). Status Resistensi Larva Aedes Sp Terhadap Larvasida Sebagai Faktor Risiko Kejadian Demam Berdarah Dengue Di Wilayah Buffer Pelabuhan Laut Tanjung Perak Surabaya. *Medical Technology and Public Health Journal*, 4(1), 46–54. <https://doi.org/10.33086/mtphj.v4i1.699>

Rahmi, R., Rahmi Amir, & Usman. (2018). Biokontrol Ikan Pemangsa Jentik dalam Pemberantasan Vektor Nyamuk Penyebab Demam Berdarah Dangue (DBD) di Kota Parepare. *Jurnal Ilmiah Manusia Dan Kesehatan*, 1(3), 265–271. <https://doi.org/10.31850/makes.v1i3.112>

Santoso, H., Sutanto, A., Alamsyah, N., & Zen, S. (2022). Daya Predasi Ikan Pemakan Jentik Nyamuk Aedes Sp. *Bioedukasi*, 13(01), 122–126.

Sari, M., & Novela, V. (2020). Pengendalian Biologi dengan Daya Predasi Berbagai Jenis Ikan terhadap Larva Aedes Aegypti di Wilayah Kerja Puskesmas Tigo Baleh. *Jurnal Sehat Mandiri*, 15(1), 79–85. <https://doi.org/10.33761/jsm.v15i1.145>

Setyobudi, A., & Sakke Tira, D. (2024). Diseminasi Informasi Pemanfaatan Larvasida Dalam Rangka Pencegahan Kejadian Dbd Pada Masyarakat Kelurahan Tablolong Kabupaten Kupang. *Jurnal Pengabdian Pada Masyarakat Kepulauan Lahan Kering*, 5(1), 45–52. <https://doi.org/10.51556/jpkmkelaker.v5i1.298>

Sheyoputri, R. E., Adrianto, H., & Silitonga, H. T. H. (2024). Kemampuan Predasi Ikan Betta splendens Varietas Plakat Warna Tunggal dan Multiwarna Terhadap Larva Aedes aegypti. *Ranah Research : Journal of Multidisciplinary Research and Development*, 6(3), 301–308. <https://doi.org/10.38035/rrj.v6i3.821>

Sudiartawan, I. P., Erjana, I. G. P., Juliasih, N. K. A., & Arsana, I. N. (2023). Community perception of biocontrol agent using Betta splendens (Ikan Cupang) against Aedes aegypti larvae: a community study in Bali. *BKM Public Health and Community Medicine*, 39(06), e4262. <https://doi.org/10.22146/bkm.v39i6.4262>

Sunaryo, S., & Widiastuti, D. (2020). Penggunaan Insektisida Rumah Tangga untuk Mencegah dan Mengendalikan Aedes aegypti di Permukiman di Provinsi Sumatera

Utara. *Balaba: Jurnal Litbang Pengendalian Penyakit Bersumber Binatang Banjarnegara*, 105–112. <https://doi.org/10.22435/blb.v16i1.2668>

Sutriyawan, A. (2021). Pencegahan Demam Berdarah Dengue (Dbd) Melalui Pemberantasan Sarang Nyamuk. *Journal of Nursing and Public Health*, 9(2), 1–10. <https://doi.org/10.37676/jnph.v9i2.1788>

Tyagnes-Hanindia, D., Sumanto, D., & Sayono, S. (2023). Predatory Efficiency of Larvivorous Fish against Mosquito Larvae in Different Water Temperature Levels: Implication in Control Measure of Dengue Vector. *Journal of Arthropod-Borne Diseases*, 17(2), 120–127. <https://doi.org/10.18502/jad.v17i2.13617>

World Health Organization. (2003). *Use of Fish for Mosquito Control*. Arab Mass Media.

World Health Organization. (2020). *Dengue and Severe Dengue*.