Artikel Penelitian

Daya Predasi Ikan Lemon (*Labidochromis caeruleus*) dan Ikan Kapiat (*Barbonymus schwanenfeldii*) terhadap Larva Nyamuk *Aedes aegypti*

Predation Capacity of Electric Yellow Cichlid Fish (Labidochromis caeruleus) and Tinfoil Barb Fish (Barbonymus schwanenfeldii) on Aedes aegypti Larvae

Nathania Disa Ariesta Andriani¹, Hebert Adrianto^{2*}, Arief Gunawan Darmanto³

¹Fakultas Kedokteran, Universitas Ciputra, CitraLand CBD Boulevard, Kota Surabaya, 60219, Indonesia

²Departemen Parasitologi dan Kedokteran Tropis, Fakultas Kedokteran, Universitas Ciputra, CitraLand CBD Boulevard, Kota Surabaya, 60219, Indonesia

³Departemen Farmakologi dan Farmasi Kedokteran, Fakultas Kedokteran, Universitas Ciputra, CitraLand CBD Boulevard, Kota Surabaya, 60219, Indonesia

Kutipan: Andriani NDA, Adrianto H, Darmanto AG. Daya Predasi Ikan Lemon (*Labidochromis caeruleus*) dan Ikan Kapiat (*Barbonymus schwanenfeldii*) terhadap Larva Nyamuk *Aedes aegypti*. ASP. Juni 2021;13(1): 37–46

Editor: Tri Wahono

Diterima: 21 September 2020

Revisi: 3 Maret 2021

Layak Terbit: 4 Juni 2021

Catatan Penerbit: Aspirator tetap netral dalam hal klaim yurisdiksi di peta yang diterbitkan dan afiliasi kelembagaan.

Hak Cipta: © 2021 oleh penulis. Pemegang lisensi Loka Litbangkes Pangandaran, Indonesia. Artikel ini adalah artikel dengan akses terbuka yang didistribusikan dengan syarat dan ketentuan lisensi Creative Commons Attribution Share-Alike (CC BY SA) (<https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>)

*Korespondensi Penulis.

Email: hebert.rubay@ciputra.ac.id

Abstract. Dengue hemorrhagic fever (DHF) is a vector-borne disease that still happens every year in Indonesia. This disease is caused by the dengue virus and transmitted by the *Aedes aegypti* as its vector. One of the biological vector controls that can be implemented is using fish as a predator of mosquito larvae, such as using Electric Yellow Cichlid fish (*Labidochromis caeruleus*) and Tinfoil Barb fish (*Barbonymus schwanenfeldii*). This study aimed to determine the difference in predation capacities of Electric Yellow Cichlid and Tinfoil Barb on *Ae. aegypti* larvae. This research is quasi-experimental with a completely randomized design (CRD) with Post Test Only research design. One aquarium with three liters of water containing one fish is given 25 *Ae. aegypti* larvae. Testing of each fish species is carried out in five replications. Fish predation was observed every 30 seconds until all larvae were eaten. The result showed that Electric Yellow Cichlid could prey on 25 larvae in an average time of 5.7 minutes, while Tinfoil Barb spent 11.6 minutes. The results of the Friedman test showed that there was a significant time difference in preying time of Electric Yellow Cichlid and Tinfoil Barb. It's concluded that Electric Yellow Cichlid was more effective as an *Ae. aegypti* larvae predator.

Keywords: *Aedes aegypti* larvae, *Labidochromis caeruleus*, *Barbonymus schwanenfeldii*, predation

Abstrak. Demam berdarah dengue (DBD) merupakan penyakit yang ditularkan melalui vektor di Indonesia setiap tahun. Penyakit ini disebabkan oleh virus dengue dan ditularkan oleh vektor *Aedes aegypti*. Salah satu pengendalian vektor secara biologi yaitu menggunakan ikan sebagai predator, diantaranya ikan lemon (*Labidochromis caeruleus*) dan ikan kapiat (*Barbonymus schwanenfeldii*). Tujuan penelitian ini adalah untuk menentukan perbedaan waktu daya predasi ikan lemon dan ikan kapiat terhadap larva nyamuk *Ae. aegypti*. Jenis penelitian ini adalah eksperimental semu. Rancangan penelitian yang digunakan adalah Acak Lengkap (RAL) dengan desain penelitian *Post Test Only*. Satu akuarium dengan tiga liter air berisi satu ikan diberi 25 ekor larva *Ae. aegypti*. Pengujian setiap spesies ikan dilakukan lima replikasi. Predasi ikan diamati setiap 30 detik hingga semua larva habis dimakan. Hasil penelitian menunjukkan ikan lemon lebih efektif dalam memangsa 25 ekor larva dalam rata-rata waktu 5,7 menit dan ikan kapiat dengan waktu rata-rata 11,6 menit. Hasil uji Friedman menyatakan ada perbedaan waktu yang bermakna pada ikan lemon dan tidak ada perbedaan waktu yang bermakna pada ikan kapiat. Dapat disimpulkan bahwa ikan lemon lebih efektif sebagai predator larva *Ae. aegypti*.

Kata Kunci: Larva *Aedes aegypti*, *L. caeruleus*, *B. schwanenfeldii*, predasi

PENDAHULUAN

Demam berdarah dengue (DBD) merupakan salah satu masalah utama penyakit tropis menular di Indonesia karena muncul setiap tahun pada musim hujan dan memiliki angka kematian yang cukup tinggi pada usia muda (5-14 tahun). Penyakit ini disebabkan oleh virus dengue melalui perantaraan vektor nyamuk *Aedes aegypti*.^{1,2} Pada tahun 2017, tercatat sebanyak 68.407 penderita DBD di 34 provinsi di Indonesia dan 493 orang di antaranya meninggal dunia.³ Keadaan ini dapat dipicu oleh perubahan iklim, kepadatan penduduk, keadaan lingkungan, dan rendahnya kesadaran masyarakat melaksanakan pemberantasan sarang nyamuk (PSN).⁴⁻⁶ Penyebaran yang cukup cepat dan tinggi dapat dikarenakan nyamuk memiliki sayap untuk terbang sejauh radius <750 m dan berpindah tempat untuk menghisap darah manusia.⁷

Pengendalian penularan DBD di Indonesia dilakukan dengan insektisida golongan organofosfat, yaitu *malathion* untuk pengasapan atau *fogging* dan *temephos* untuk larvasida, untuk menurunkan vektor nyamuk.⁸ Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Basri dan Hamzah (2017), *temephos* mampu membunuh 25 larva nyamuk dalam waktu empat jam.⁹ Penggunaan *temephos* dalam jangka waktu yang lama juga akan mengakibatkan resistensi.¹⁰ Penelitian status resistensi larva *Ae. aegypti* terhadap *temephos* yang dilakukan di wilayah *perimeter* dan *buffer* Pelabuhan Tanjung Emas Kota Semarang juga mendapatkan hasil bahwa larva *Ae. aegypti* dengan rata-rata kematian sebesar 68% sudah resistensi terhadap *temephos*.¹¹ Laporan resistensi larva nyamuk terhadap *temephos* di kota besar, seperti Jakarta dan Surabaya juga telah dilaporkan.^{12,13} sehingga perlu pengendalian vektor yang lain untuk menanggulangi resistensi terhadap *temephos* yaitu menggunakan pengendalian hayati atau biologi. Makhluk hidup yang digunakan sebagai pengendali secara biologi adalah ikan, larva nyamuk *Toxorhynchites*, dan copepoda.¹⁴

Pemanfaatan ikan predator sebagai musuh alami larva nyamuk merupakan salah satu cara pengendalian larva nyamuk secara biologi dan tidak menimbulkan risiko lingkungan.¹⁵ Penggunaan ikan predator dalam pengendalian DBD juga termasuk dalam program pemerintah yaitu program PSN dengan cara 3M Plus. Konsep 3M adalah menguras dan menyikat dinding dalam tempat-tempat penampungan air seminggu sekali, menutup rapat penampungan air, dan mendaur ulang barang bekas yang dapat menampung air hujan. Konsep plus adalah mengganti air vas bunga, tempat minum burung atau tempat-tempat lainnya yang sejenis seminggu sekali, memperbaiki saluran dan talang air, menutup lubang-lubang pada potongan bambu atau pohon, menaburkan bubuk larvasida dan memelihara ikan pemakan larva nyamuk.¹⁶ Ikan pemangsa larva nyamuk di alam cukup banyak dan mudah didapatkan, namun informasi jenis ikan yang dapat digunakan sebagai predator larva nyamuk masih sedikit karena kurang dieksplorasi. Penelitian potensi ikan yang pernah dilakukan adalah Mutmainah dkk tentang Daya Predasi Ikan Cupang (*Betta splendens*) dan Ikan Guppy (*Poecilia reticulata*) terhadap Larva Nyamuk *Ae. aegypti*, didapatkan hasil bahwa ikan *B. splendens* dalam waktu 4 jam mampu memakan 72 larva nyamuk dan ikan *P. reticulata* dalam waktu 4 jam mampu memakan 38 larva nyamuk.¹⁷ Jika dibandingkan dengan *temephos*, maka ikan predator ini dapat menjadi alternatif untuk pengendalian larva nyamuk yang lebih ramah lingkungan. Ikan predator yang lain adalah ikan manvis (*Pterophyllum altum*).¹⁸

Ikan pemakan larva lain yang banyak dijual di masyarakat adalah ikan lemon (*Labidochromis caeruleus*). Ikan *L. caeruleus* merupakan ikan hias air tawar, berwarna kuning cerah mirip buah lemon, selain warna kuning juga terdapat warna hitam yang tampak dibagian sisi atas siripnya yang berpadu dengan warna kuning dan putih. Ikan lemon memiliki ukuran tubuh dengan panjang 7-10 cm dan lebar 2-3 cm dengan berat rata-rata 200 gram. Kepala ikan lemon berbentuk sedikit agak memanjang di bagian atasnya dengan bagian bawah yang dekat mulut berbentuk datar. Ikan ini

dapat memakan semua jenis makanan seperti serangga, udang, pelet, dan cacing. Ikan ini memiliki sifat aktif, agresif, dan suka menyerang.¹⁹ Ikan ini memiliki harga yang terjangkau di Pasar Ikan Hias Surabaya.

Ikan kapiat atau ikan tengadak (*Barbonymus schwanenfeldii*) dimanfaatkan sebagai ikan konsumsi dan ikan hias. Tubuhnya berwarna perak dengan sirip punggung dan ekor berwarna jingga atau merah darah.²⁰ Budidaya ikan kapiat belum dilaksanakan secara intensif meskipun sudah dilakukan sejak tahun 2010.²¹ Ikan ini dapat tumbuh mencapai 35 cm.²² Ikan ini bersifat omnivor, dapat memakan fitoplankton, zooplankton, invertebrata air, dan detritus.²³ Di Pasar Ikan Hias Surabaya, ikan kapiat dijual dengan harga terjangkau.

Berdasarkan jenis makanannya, maka ikan lemon dan ikan kapiat berpotensi menjadi predator alami larva nyamuk *Ae. aegypti*. Berdasarkan latar belakang masalah yang telah diuraikan, dipandang perlu penelitian untuk mengetahui daya predasi ikan lemon (*Labidochromis caeruleus*) dan ikan kapiat (*Barbonymus schwanenfeldii*) terhadap nyamuk *Ae. aegypti*. Penelitian ini bermanfaat untuk memberikan sumbangan pengetahuan ilmiah mengenai pengembangan dan pemanfaatan ikan hias sebagai alternatif untuk biokontrol larva nyamuk *Aedes aegypti* yang murah dan aman.

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen semu menggunakan rancangan acak lengkap (RAL). Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Penelitian Fakultas Kedokteran Universitas Ciputra dan telah melalui kelaikan etik di Komite Etik Penelitian Kesehatan Universitas Ciputra No. 007/EC/KEPK-FKUC/V/2019. Populasi pada penelitian ini adalah nyamuk *Ae. aegypti*. Sampel dari penelitian ini adalah 25 ekor larva nyamuk *Ae. aegypti* instar III.^{24,25} Sampel penelitian didapatkan dengan cara melakukan kolonisasi. Telur *Ae. aegypti* yang diperoleh dari Dinas Kesehatan Provinsi Jawa Timur dipelihara dan ditetaskan di Laboratorium Penelitian Fakultas Kedokteran. Telur tersebut dipindahkan ke nampan plastik yang sudah diisi air agar telur dapat menetas. Setiap hari telur *Ae. aegypti* diberi makan pelet/pakan ikan sebagai makanan larva. Larva *Ae. aegypti* instar III dapat diamati sekitar hari kelima dengan ciri-ciri siphon yang berwarna coklat kehitaman, terlihat dua garis lateral sepanjang tubuhnya dan dapat dilihat tanpa menggunakan senter.

Ikan uji yang digunakan pada penelitian ini adalah ikan lemon (*L. caeruleus*) dan ikan kapiat (*B. schwanenfeldii*). Ikan *L. caeruleus* dan ikan *B. schwanenfeldii* dibawa ke Laboratorium Fakultas Perikanan dan Kelautan, Kampus C Universitas Airlangga untuk diidentifikasi. Sebelum dilakukan penelitian ikan-ikan dilakukan penyesuaian (aklimatisasi) terlebih dahulu. Aklimatisasi ini dimulai dengan merendam atau mengapungkan kantong yang berisi ikan ke dalam air yang akan digunakan untuk penelitian selama 15-20 menit untuk menyesuaikan suhu di dalam kantong dengan suhu air, kemudian kantong sedikit dibuka dan air di bak dimasukkan ke dalam kantong secara pelan-pelan lalu ditunggu selama 5-10 menit, hal ini dilakukan untuk penyesuaian parameter kualitas dari airnya dan proses terakhir ikan dilepaskan ke dalam bak. Ikan juga dipuasakan selama satu hari dengan tujuan untuk menghilangkan pengaruh sisa pakan dalam tubuh ikan. Pada penelitian ini ikan *L. caeruleus* yang digunakan berukuran sekitar 7 cm dan ikan *B. schwanenfeldii* berukuran sekitar 10 cm.

Ikan yang sudah dilakukan aklimatisasi dan dipuasakan selanjutnya dimasukkan ke dalam akuarium yang berisi tiga liter air kran, kemudian larva *Ae. aegypti* sebanyak 25 ekor dimasukkan ke dalam akuarium yang sudah berisi ikan. Pengamatan dilakukan dengan interval waktu 30 detik yaitu 30 detik; 1 menit; 1 menit, 30 detik; 2 menit;

dan seterusnya sampai 25 ekor larva habis dimakan.²⁴⁻²⁶ Data penelitian dianalisis menggunakan aplikasi komputer SPSS 24. Analisis pertama dengan uji normalitas *One Sampel Kolmogorov - Smirnov* untuk mengetahui distribusi dari data tersebut normal atau tidak normal. Apabila data berdistribusi normal maka dilanjutkan dengan ANOVA, apabila tidak berdistribusi normal dilanjutkan dengan *Friedman Test* untuk melihat perbedaan antarwaktu pada masing-masing ikan.

HASIL

Pengujian dua spesies ikan terhadap larva nyamuk *Ae. aegypti* didapatkan hasil secara umum bahwa ikan uji dapat memangsa larva nyamuk *Ae. aegypti*. Larva *Ae. aegypti* sebanyak 25 ekor habis dimangsa pada waktu paling cepat 4 menit dan paling lama 21 menit 30 detik.

Tabel 1. Daya Predasi Ikan *L. caeruleus*

Replikasi	Waktu Predasi (100%)
1	4 menit
2	11 menit
3	5 menit
4	4 menit, 30 detik
5	4 menit
Rerata	5 menit, 7 detik

Berdasarkan Tabel 1 diketahui bahwa waktu predasi yang dibutuhkan oleh ikan *L. caeruleus* paling cepat adalah 4 menit dan paling lama adalah 11 menit dengan rerata waktu 5 menit 7 detik.

Tabel 2. Daya Predasi Ikan *B. schwanenfeldii*

Replikasi	Waktu Predasi (100%)
1	11 menit
2	7 menit 30 detik
3	5 menit 30 detik
4	12 menit 30 detik
5	21 menit 30 detik
Rerata	11 menit 6 detik

Tabel 2 didapatkan bahwa waktu predasi yang dibutuhkan oleh ikan *B. schwanenfeldii* paling cepat adalah 5 menit 30 detik dan paling lama 21 menit 30 detik dengan rerata waktu 11 menit 6 detik. Ikan *L. caeruleus* mampu memakan $\geq 50\%$ larva nyamuk pada menit ke-2 dan pada menit ke-11 sudah mampu memakan semua larva nyamuk. Ikan *B. schwanenfeldii* mampu memakan $\geq 50\%$ larva nyamuk pada waktu 3 menit 30 detik dan 100% pada waktu 21 menit 30 detik. Pada penelitian ini juga didapatkan puncak predasi dari ikan *L. caeruleus* pada menit ke-1 dan puncak predasi ikan *B. schwanenfeldii* pada menit ke-2. Hasil puncak daya predasi dapat dilihat pada Gambar 1.

Gambar 1. Grafik jumlah larva yang dimakan dan waktu dari ikan *L. caeruleus* dan *B. schwanenfeldii*

Gambar 1 menunjukkan ikan *L. caeruleus* mempunyai daya predasi yang lebih cepat dibandingkan dengan ikan *B. schwanenfeldii* karena ikan *L. caeruleus* banyak memakan larva nyamuk pada menit ke-1 sebanyak rata-rata 5,4 ekor larva. Sepanjang waktu menit ke-1 hingga menit ke-3, jumlah larva yang dimakan oleh ikan *L. caeruleus* rata-rata 2,2-5,4 ekor larva. Berbeda dengan ikan *B. schwanenfeldii*, dari menit ke-2 hanya memakan paling banyak 3,2 ekor larva, selebihnya hanya memakan 1 ekor. Pada pengamatan menit ke-11, larva nyamuk sudah habis dimakan oleh ikan *L. caeruleus*, tetapi pada ikan *B. schwanenfeldii* masih terus memakan larva hingga menit ke-21.

Uji normalitas *One Sample Kolmogorov - Smirnov* dilakukan pada data untuk mengetahui distribusi data tersebut. Hasil uji tersebut menunjukkan bahwa data tidak berdistribusi normal ($p < 0.05$). Selanjutnya, data diuji dengan *Friedman test* untuk mengetahui ada tidaknya perbedaan yang bermakna antarwaktu pada daya predasi masing-masing ikan. Dari hasil analisis statistik didapatkan hasil terdapat perbedaan yang nyata daya predasi pada ikan *L. caeruleus* ($p < 0.05$), tetapi tidak ada perbedaan yang nyata pada daya predasi ikan *B. Schwanenfeldii* ($p > 0.05$). Dilihat dari Gambar 1 pada menit ke-1 hingga menit ke-3, sebanyak 2,2 – 5,4 ekor larva dimakan oleh ikan *L. caeruleus* dan habis pada rata-rata 5 menit. Pada ikan *B. Schwanenfeldii* hasil uji memperlihatkan tidak ada perbedaan antarwaktu yang nyata daya predasi larva. Jika dilihat pada Gambar 1, jumlah larva yang dimakan rata-rata 1 ekor sehingga lama waktu predasi larva bervariasi, mulai dari 11, 12, hingga 21 menit.

PEMBAHASAN

Ikan *L. caeruleus* merupakan ikan pemakan segala (omnivor), mempunyai ukuran tubuh dengan panjang sekitar 7–10 cm dan lebar 2–3 cm, dengan berat rata-rata 200 gram. Ikan *L. caeruleus* mempunyai warna yang sangat khas, hampir keseluruhan tubuhnya berwarna kuning keemasan mirip buah lemon dan warna hitam pada sirip bagian atasnya yang berpadu dengan warna kuning dan putih. Ikan ini merupakan ikan yang aktif, agresif dan suka menyerang.¹⁹ Dari hasil penelitian ini didapatkan ikan *L. caeruleus* mempunyai daya predasi yang lebih cepat terhadap larva *Ae. aegypti* dibandingkan dengan ikan *B. schwanenfeldii*.

Hasil yang mirip pada ikan lain dalam famili yang sama ditemukan oleh Adnyana *et al.* pada 2015, bahwa ikan nila (*Oreochromis niloticus*) mampu memangsa larva nyamuk *Anopheles*.²⁷ Ikan nila (*O. niloticus*) dan ikan lemon (*L. caeruleus*) berada pada famili yang sama yaitu *Chicilidae*.

Penelitian yang dilakukan oleh Firmasyah *et al.* melihat daya makan ikan wader pari (*Rasbora argyrotaenia*), ikan wader bintik dua (*Puntius binotatus*), dan ikan kepala timah (*Aplocheilichthys panchax*) sebagai predator larva nyamuk *Aedes* sp. Didapatkan hasil bahwa ikan wader pari dan ikan wader bintik dua berpotensi sebagai predator larva nyamuk. Ikan wader pari mampu memangsa larva nyamuk dengan rata-rata berjumlah 27 larva dari 50 larva selama 10 menit, sedangkan ikan wader bintik dua rata-rata memangsa 21 ekor dari 50 ekor larva selama 10 menit.²⁸ Ikan wader pari, ikan wader bintik dua, dan ikan kapiat berada pada famili yang sama, yaitu *Cyprinidae*. Pada penelitian ini, ikan kapiat mampu memangsa larva nyamuk dengan rata-rata 21 ekor dari 25 ekor selama 10 menit.

Penelitian daya predasi ikan cupang (*Betta splendens*) dan ikan guppy (*Poecilia reticulata*) terhadap larva nyamuk *Ae. aegypti*, didapatkan hasil bahwa daya predasi ikan *P. reticulata* pada 1 jam pertama paling banyak adalah 20 ekor.¹⁷ Pada penelitian ini, ikan *L. caeruleus* dan ikan *B. schwanenfeldii* mampu memangsa 25 ekor larva dalam hitungan menit.

Kecepatan daya predasi ikan dapat saja dipengaruhi faktor lain seperti ukuran tubuh ikan, artinya semakin besar tubuh ikan dibandingkan mangsanya maka semakin banyak mangsa yang termakan ke mulut ikan.²⁴ Dalam penelitian ini, sampel ikan langsung diperoleh dari pasar ikan dan ikan yang didapat memiliki panjang kurang lebih 7 cm untuk ikan *L. caeruleus* dan ikan *B. schwanenfeldii* berukuran sekitar 10 cm. Faktor yang mempengaruhi daya predasi lainnya adalah jenis kelamin. Penelitian terdahulu melaporkan bahwa daya predasi Ikan *A. panchax* betina terhadap larva lebih efektif dibandingkan ikan jantan.²⁹ Jenis kelamin ikan perlu dipertimbangkan dalam penelitian selanjutnya.. Riwayat ikan telah mengenal larva nyamuk sebagai mangsa sebelumnya juga kemungkinan dapat mempengaruhi kecepatan predasi ikan. Pencahayaan, suhu ruangan, dan luas akuarium juga berpotensi sebagai faktor yang mempengaruhi kecepatan daya predasi ikan.²⁹

Penggunaan ikan sebagai pengendali larva nyamuk vektor DBD masih jarang dilakukan di masyarakat, padahal penggunaan ikan predator telah didukung oleh Kementerian Kesehatan melalui program 3M Plus dan Peraturan Menteri Kesehatan RI Nomor 374 tahun 2010.²⁵ Beberapa hal yang menjadi pertimbangan karena adanya kotoran (feses) yang dihasilkan oleh ikan serta kekhawatiran adanya perubahan rasa air karena adanya mukus yang dihasilkan dari tubuh ikan. Sebagian besar masyarakat yang sibuk dan tidak punya waktu untuk memelihara ikan dan tempat penampungan air yang menampung ikan peliharaan.³⁰ Kelebihan penggunaan ikan sebagai predator larva nyamuk adalah kecepatan memangsa larva dalam waktu yang cepat, lebih ramah lingkungan, kesehatan manusia tetap terjaga tanpa harus terpapar dengan bahan kimiawi, dan mengatasi masalah resistensi larva nyamuk terhadap *temephos*. Akan tetapi, terdapat kelemahan yang perlu diperhatikan dan dipikirkan agar dapat diatasi, seperti kotoran yang dihasilkan oleh ikan dan bau yang disebabkan oleh mukus ikan. Ikan yang dipilih menjadi predator larva nyamuk sebaiknya memiliki waktu daya predasi yang singkat agar ikan yang dimasukkan ke tempat penampungan air berisi larva nyamuk dapat segera dikeluarkan untuk dipindahkan ke akuarium. Dengan demikian, diharapkan tidak menimbulkan kotoran dan bau pada air.

Implementasi ikan *L. caeruleus* dan ikan *B. schwanenfeldii* di masyarakat diperlukan upaya kampanye. Penelitian di wilayah Ngadirejo, Kemasan, Kartasura Kab. Sukoharjo melaporkan bahwa penggunaan ikan cupang di dalam rumah dapat memangsa habis jentik nyamuk.³¹ Penggunaan ikan predator alami yang lebih ramah lingkungan perlu mendapat perhatian dalam dunia penelitian agar informasi ilmiah data ikan predator semakin bertambah dan dapat membantu pemerintah dalam menanggulangi penyakit DBD. Pada penelitian ini, berat badan dan jenis kelamin ikan tidak disamakan terlebih dahulu sehingga hal tersebut menjadi keterbatasan dalam penelitian kami.

KESIMPULAN

Ikan lemon (*L. caeruleus*) memiliki potensi sebagai ikan predator larva nyamuk *Ae. aegypti*. Ikan lemon (*L. caeruleus*) mampu memangsa habis semua larva *Ae. aegypti* dalam waktu yang lebih cepat dibandingkan ikan kapiat (*B. schwanenfeldii*).

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kami ucapkan kepada Dekan dan Ketua Program Studi Fakultas Kedokteran Universitas Ciputra atas dukungannya, rekan peneliti dan teknisi laboratorium yang membantu terlaksananya penelitian ini, Fakultas Perikanan dan Kelautan Universitas Airlangga yang telah mengidentifikasi sampel ikan. Ibu Atikah di Fakultas Kedokteran Universitas Airlangga sebagai konsultan statistik.

KONTRIBUSI PENULIS

Peran kontributor penulis dalam penulisan artikel ini, yaitu Nathania Disa Ariesta Andriani sebagai kontributor utama, serta Hebert Adrianto dan Arief Gunawan Darmanto sebagai kontributor anggota. Rincian kontribusi para penulis tersebut sebagai berikut.

Konsep	: NDAA, HA
Kurasi Data; Analisis Data; Investigasi; Metodologi; Administrasi Proyek; Visualisasi	: NDAA
Sumberdaya; Menulis - Pembuatan	: NDAA, HA
Pemrograman	: NDAA, AGD
Menulis - Mengkaji & Mengedit	: AGD

DAFTAR RUJUKAN

1. Nuryunarsih D. Sociodemographic factors to dengue hemorrhagic fever case in Indonesia. *Kesmas Natl Public Heal J*. 2015; 10: 10–16.
2. Suryani ET. Gambaran kasus demam berdarah dengue di Kota Blitar tahun 2015-2017. *J Berk Epidemiol*. 2018; 6: 260–267.
3. Kementerian Kesehatan RI. Situasi Penyakit Demam Berdarah di Indonesia Tahun 2017. Kementerian Kesehatan RI: Jakarta. 2018.
4. Paramita RM, Mukono J. Hubungan kelembapan udara dan curah hujan dengan kejadian demam berdarah dengue. *Indones J Public Heal*. 2017; 12: 202–212.
5. Parulian Manalu HS, Munif A. Pengetahuan dan perilaku masyarakat dalam pencegahan demam berdarah dengue di provinsi Jawa Barat dan Kalimantan Barat. *Aspirator - J Vector-borne Dis Stud*. 2016; 8: 69–76.
6. Yunita J, Mitra M, Susmaneli H. Pengaruh perilaku masyarakat dan kondisi lingkungan terhadap kejadian demam berdarah dengue. *J Kesehat Komunitas*. 2012; 1: 193–198.

7. Kusuma AP, Sukendra DM. Analisis spasial kejadian demam berdarah dengue berdasarkan kepadatan penduduk. Unnes J Public Heal. 2016; 5: 48.
8. Mubarak, Satoto TBT, Umniyati SR. Analisis penggunaan insektisida malathion dan temefos terhadap vektor demam berdarah dengue *Aedes aegypti* di Kota Kendari Sulawesi Tenggara. Medula. 2015; 2: 134–142.
9. Basri S, Hamzah E. Penggunaan abate dan *Bacillus Thuringensis* var. *Israelensis* di kantor kesehatan pelabuhan Kelas II Samarinda Wilayah Kerja Sanggata terhadap kematian Larva *Aedes* sp. Public Heal Sci J. 2017; 9: 85–93.
10. Yudhana A, Praja RN, Yunita MN. Deteksi gen resisten insektisida organofosfat pada *Aedes aegypti* di Banyuwangi, Jawa Timur menggunakan Polymerase Chain Reaction. J Vet. 2017; 18: 446–452.
11. Handayani N, Santoso L, Martini M, Purwantisari S. Status resistensi larva *Aedes Aegypti* terhadap temephos Di wilayah perimeter dan buffer pelabuhan Tanjung Emas Kota Semarang. J Kesehat Masy. 2016; 4: 159–166.
12. Mulyatno KC, Yamanaka A, Ngadino, Konishi E. Resistance of *Aedes aegypti* (L.) larvae to temephos in Surabaya, Indonesia. Southeast Asian J Trop Med Public Health. 2012; 43: 29–33.
13. Prasetyowati H, Hendri J, Wahono T. Status resistensi *Aedes aegypti* (Linn.) terhadap organofosfat di tiga kotamadya DKI Jakarta. Balaba J Litbang Pengendali Penyakit Bersumber Binatang Banjarnegara. 2016; 12: 23–30.
14. Huang YJS, Higgs S, Vanlandingham DL. Biological control strategies for mosquito vectors of arboviruses. Insects. 2017; 8: 1–25.
15. Noreen M, Arijo A, Ahmad L, Sethar A, Leghari M, Bhutto M et al. Biological control of mosquito larvae using edible fish. Int J Innov Appl Res. 2017; 5: 1–6.
16. Rahmania NA, Indriyani R. Tindakan pemberantasan sarang nyamuk (PSN) dan 3M-Plus sebagai upaya pengendalian vektor dalam pencegahan penyakit demam berdarah dengue. J Kesehat Dan Aromedicine. 2018; 5: 524–528.
17. Mutmainah S, Prasetyo E, Sugiarti L. Daya predasi ikan cupang (*Betta splendens*) dan ikan guppy (*Poecilia reticulata*) terhadap Larva Instar III nyamuk *Aedes aegypti* Sebagai upaya pengendalian vektor penyakit demam berdarah dengue (DBD). J Sains Nat Univ Nusa Bangsa. 2014; 4: 98–106.
18. Ahmad H, Nurbaeti. Analisis kemampuan ikan hias maanvis (*Pterophyllum altum*) dan ikan hias cupang (*Betta splendens* crow tail) sebagai predator jentik nyamuk. J Sulolipu Media Komun Sivitas Akad dan Masy. 2018; 18: 86–88.
19. Maleknejad R, Sudagar M, Azimi A. Effect of different live foods source (*Culex* Larvae , *Chironomus* larvae and *Artemia*) on pigmentation of electric yellow fish (*Labidochromis Caeruleus*). Int J Adv Biol Biom Res. 2014; 2: 355–363.
20. Kusmini II, Gustiano R, Huwoyon GH. Ikan lokal tengadak (*Barbonymus schwanenfeldii*) asal Kalimantan sebagai andalan untuk ikan budi daya. 2002; : 177–187.
21. Sukma FA, Ath-Thar MHF, Carman O, Radona D. Ragam fenotipe ikan tengadak *Barbonymus schwanenfeldii* (Bleeker 1854) hasil silang luar. Ber Biol. 2020; 3: 29–36.
22. Dewantoro E, Yudhiswara R, . F. Pengaruh penyuntikan hormon ovaprim terhadap kinerja pemijahan ikan tengadak (*Barbonymus Schwanenfeldii*). J Ruaya J Penelit dan Kaji Ilmu Perikan dan Kelaut. 2017; 5: 1–9.
23. Kusmini II, Radona D, Putri P, Penelitian B, Air B. Pola pertumbuhan dan faktor kondisi benih ikan Tengadak (*Barbonymus schwanenfeldii*) pada wadah pemeliharaan yang berbeda. 2018; 25: 1–9.

24. Hadidsyah S, Sigit S, Muryoto. Perbedaan kemampuan daya predasi ikan cupang hias (*Betta splendens crown tail*) dan ikan kepala timah (*Panchax panchax*) terhadap kematian jentik nyamuk *Aedes aegypti*. *Sanitasi, J Kesehat Lingkung*. 2014; 5: 185–190.
25. Prayogo BR, Adrianto H. Kemampuan makan ikan setan hitam (*Apteronotus albifrons*) terhadap larva nyamuk *Aedes aegypti*. *J Kesehat Poltekkes Palembang*. 2020; 15: 94–98.
26. Alim F, Winarko, Sari E. Daya predasi ikan cupang (*Betta splendens*) dan ikan plati pedang (*Xyphophorus Helleri*) terhadap larva nyamuk *Aedes aegypti*. *Gema Lingkung Kesehat*. 2020; 18: 12–15.
27. Adnyana NWD, Lobo V, Mapada M, Triana E. Predasi ikan nila (*Oreochromis niloticus*) terhadap larva *Anopheles* di insektarium Loka Litbang P2B2 Waikabubak tahun 2014. *J Penyakit Bersumber Binatang*. 2015; 3: 10–17.
28. Firmansyah MA, Werdiningsih I, Purwanto. Perbedaan daya makan ikan wader pari (*Rasbora argyrotaenia*), ikan wader bintik dua (*Puntius binotatus*), dan ikan kepala timah (*Aplocheilus panchax*) sebagai predator jentik nyamuk *Aedes* sp. *Sanitasi, J Kesehat Lingkung*. 2013; 6: 151–156.
29. Lukas JL, Adrianto H, Darmanto AG. Daya predasi ikan kepala timah (*Aplocheilus panchax*) betina dan jantan terhadap larva nyamuk *Aedes aegypti*. *J Kesehat Andalas*. 2020; 9: 387–391.
30. Sari M, Novela V. Pengendalian biologi dengan daya predasi berbagai jenis ikan terhadap larva *Aedes aegypti* di wilayah kerja puskesmas Tigo Baleh. *J Sehat Mandiri*. 2020; 15: 79–85.
31. Harsono S, Nisaa A. Metode biokontrol ikan Cupang (*Betta splendens*) sebagai pengendali vektor penyakit DBD di Kartasura Kabupaten Sukoharjo. *J Manaj Inf dan Adm Kesehat*. 2019; 2: 38–43