

# 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.*

Muhammad Andy Firmansyah\*, Indah Werdiningsih\*\*, Purwanto\*\*

\* JKL Poltekkes Kemenkes Yogyakarta, Jl. Tatabumi 3, Banyuraden, Gamping, Sleman, DIY 55293  
email: muhammadandyfirmansyah@gmail.com

\*\* JKL Poltekkes Kemenkes Yogyakarta

## Abstract

*Dengue Haemorrhagic Fever is still one of health problems in Indonesia. The transmission of the disease is by the bites of its vector insect i.e. Aedes sp. Therefore, the population of this mosquito must be controlled, one of which is by using larvae-eating fishes. The purpose of the study was to know the difference in ability of three fish species, namely: Aplocheilus panchax, Rasbora argyrotaenia and Puntius binotatus, as predator of the mosquito larvae, by conducting a pre-experiment study with pre-test and post-test design. From ten replications, it was identified that Aplocheilus panchax fish ate the Aedes sp larvae more than the other two species did. The predation ability of this species was 34 larvae for 10 minutes in average, meanwhile the two latter fishes were of 27 and 21 larvae. Based on the one way anava statistical test at 95 % confidence level, the corresponding p-value was obtained < 0,001, which means that the above differences were significant. So that, it is suggested for the community to benefitted Aplocheilus panchax in the eradicating of Aedes sp.*

**Keywords :** *Aedes larvae predator, Rasbora argyrotaenia, Puntius binotatus, Aplocheilus panchax*

## Intisari

*Demam Berdarah Dengue masih merupakan salah satu penyakit yang menjadi masalah di Indonesia. Penyakit ini penyebarannya melalui gigitan serangga vektornya yaitu nyamuk Aedes sp. Oleh karena itu populasi nyamuk ini harus dikendalikan, di mana salah satu metoda pengendaliannya adalah dengan memanfaatkan ikan pemakan jentik. Tujuan penelitian ini yaitu diketahuinya perbedaan daya makan ikan wader pari, ikan wader bintik dua, dan ikan kepala timah sebagai predator jentik nyamuk Aedes sp melalui penelitian pra-eksperimen dengan rancangan pre-test and post-test. Dari 10 kali ulangan penelitian yang dilakukan, diketahui bahwa ikan kepala timah lebih banyak memakan jentik nyamuk, yaitu dengan rata-rata 34 ekor per 10 menit, dibandingkan ikan wader pari yang rata-rata berjumlah 27 ekor dan ikan wader bintik dua yang rata-rata berjumlah 21 ekor. Berdasarkan uji statistik one way anava pada tingkat kepercayaan 95 %, diperoleh nilai  $p < 0,001$  yang berarti bahwa perbedaan rerata di atas adalah bermakna sehingga kepada masyarakat disarankan untuk memanfaatkan ikan kepala timah dalam memberantas larva nyamuk Aedes sp.*

**Kata Kunci :** *pemangsa larva Aedes, ikan wader pari, ikan wader bintik dua, ikan kepala timah*

## PENDAHULUAN

Indonesia yang terletak pada garis khatulistiwa merupakan negara dengan jumlah kasus DBD yang tertinggi di Asia Tenggara. Berdasarkan data Dinas Kesehatan Kota Yogyakarta, kasus DBD pada tahun 2013 meningkat dibandingkan dengan tahun sebelumnya, yaitu tercatat 915 kasus dengan lima orang di antaranya meninggal dunia, dibanding-

kan dengan 382 penderita, dengan dua orang meninggal pada tahun 2012<sup>1)</sup>.

DBD disebabkan oleh virus dengue yang disebarkan oleh nyamuk *Aedes sp.* Tingkat kepadatan nyamuk dipengaruhi oleh adanya tempat perkembang-biakan yang potensial, tempat beristirahat dan adanya tempat bagi nyamuk untuk mencari makanan. Tempat yang disukai nyamuk sebagai tempat perindukan adalah tempat penampungan air, baik untuk ke-

perluan sehari-hari atau bukan, serta tempat penampungan air alamiah<sup>2)</sup>.

*Container index* dan *house index* di wilayah Yogyakarta pada tahun 2012 yaitu sebesar 38,67 % dan 13,41 %. Angka tersebut tergolong tinggi karena melebihi standar yang ditetapkan, yaitu *house index* 10 % dan *container index* 5 %. Nilai *container index* sendiri menggambarkan banyaknya kontainer air yang positif dibandingkan dengan jumlah seluruh kontainer yang terdapat di suatu wilayah<sup>3)</sup>.

Menurut Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 374/Menkes/Per/III/2010 tentang Pengendalian Vektor, pada Pasal 5 Bab III tentang Penyelenggaraan Pengendalian Vektor disebutkan bahwa pengendalian vektor dapat dilakukan melalui upaya pengelolaan lingkungan secara fisik atau mekanis, serta secara biologis, dan kimiawi.

Pengendalian secara biologis merupakan upaya pemanfaatan *agent* biologis untuk pengendalian nyamuk vektor. Beberapa agen biologis yang sudah digunakan dan terbukti mampu mengendalikan populasi larva vektor DBD adalah dari kelompok bakteri, serta predator seperti ikan pemakan jentik dan *cyclop* (*Copepoda*).

Predator larva nyamuk di alam sebenarnya cukup banyak, namun yang bisa digunakan untuk pengendalian larva vektor DBD tidak banyak jenisnya. Salah satunya yang paling mudah didapat dan dikembangkan oleh masyarakat serta murah, adalah pemanfaatan ikan pemakan jentik<sup>4)</sup>.

Pemanfaatan ikan pemakan jentik nyamuk adalah salah satu cara pengendalian nyamuk secara biologis, di mana jenis ikan tertentu dimanfaatkan sebagai musuh alamiah atau sebagai predator nyamuk pada stadium jentiknya. Jenis ikan yang sering digunakan adalah: cupang, nila, kepala timah, gupi, sepat dan lain sebagainya.

Dalam menggunakan ikan sebagai predator, harus dipilih jenis yang cocok dengan perairan yang disukai oleh nyamuk sasaran untuk bertelur dan berkembang biak. Untuk hal tersebut, maka dalam penelitian ini digunakan ikan dari

jenis wader pari, wader bintik dua, dan kepala timah, karena mudah untuk diperoleh masyarakat sehingga mereka dapat memanfaatkannya.

Ikan wader merupakan jenis ikan kecil dari suku *Cyprinidae*. Ikan ini adalah jenis ikan air tawar yang paling gampang ditemukan di kolam-kolam dan waduk maupun sungai yang airnya jernih. Ikan ini memiliki beberapa spesies, yaitu wader pari (lunjar padi), wader bintik dua, dan beberapa jenis lain yang biasa disebut dengan wader saja.

Ikan wader memiliki ukuran yang kecil, yaitu sebesar jari kelingking, dan yang paling besar bisa mencapai ukuran 2 jari manusia. Ikan tersebut di alam liar memakan semua makanan yang ada di alam atau bersifat omnivora. Jenis ikan ini makan berbagai jenis makanan seperti telur ikan lain, lumut dan berbagai serangga air, sehingga termasuk sebagai ikan yang rakus bahkan bersifat karnivora karena dapat memakan telur ikan wader lainnya yang ada di perairan<sup>5)</sup>.

Ikan kepala timah atau dalam bahasa latin disebut sebagai *Aplocheilus panchax*, dikenal karena ditandai adanya bintik putih di bagian kepala sehingga ada yang menyebutnya dengan nama ikan mata tiga. Ikan kepala timah merupakan ikan yang hidup di persawahan. Ikan ini kerap ditemukan di kolam dan saluran irigasi, kanal, *reservoir* atau bahkan di daerah *mangrove*. Ikan kepala timah lebih menyukai perairan jernih dengan tanaman terapung yang padat. Ukuran ikan ini cukup kecil, yaitu antara 2,5-3 cm. Satu hal yang sangat spesifik dari ikan ini adalah jika dilihat dari samping, mulutnya berada di bagian atas (*superior*), yang sangat memudahkannya untuk memakan jentik nyamuk pada saat berenang<sup>5)</sup>.

Berdasarkan uji pendahuluan yang dilakukan pada 15 Februari 2014, diperoleh hasil bahwa ikan wader pari (*Rasbora argyrotaenia*) mampu memakan larva dengan rata-rata 18 ekor, ikan wader bintik dua (*Puntius binotatus*) mampu memakan larva dengan rata-rata 8 ekor, dan ikan kepala timah (*Aplocheilus panchax*) mampu memakan larva dengan

rerata 22 ekor. Uji pendahuluan tersebut dilakukan dengan cara menghitung jumlah larva nyamuk *Aedes* yang dimakan oleh ketiga jenis ikan tersebut dalam satu menit, dan kemudian dirata-rata hasilnya dari lima kali ulangan.

## METODA

Penelitian ini merupakan penelitian *pre-experiment* dengan rancangan *pre-test* and *post-test* dan dilakukan pada bulan Juli 2014. Tiga jenis ikan yang digunakan dibagi menjadi tiga kelompok eksperimen di mana pada masing-masing kelompok berjumlah 10 ekor ikan.

Alat yang digunakan adalah *ovitrap*, kertas saring, toples, dan *stopwatch*. Penelitian ini sendiri terdiri atas dua tahap yaitu tahap persiapan dan tahap pelaksanaan.

Ada dua aktifitas yang dilakukan pada tahap persiapan yaitu penyediaan larva *Aedes* sp, dan penyediaan tiga jenis ikan predator. Untuk menyediakan larva *Aedes* sp, langkah yang dilakukan meliputi: 1) mengecat *ovitrap* dengan warna hitam secara merata, karena nyamuk *Aedes* mempunyai kebiasaan hidup suka berada di tempat yang gelap, 2) setelah cat kering, isi *ovitrap* dengan air bersih yang berasal dari air sumur sebanyak setengah dari tinggi *ovitrap*, 3) masukkan kertas saring ke dalamnya yaitu melalui dinding sebelah dalam, sampai menyentuh permukaan atas air. Jaga agar tidak seluruh permukaan kertas saring terkena air, 4) taruh *ovitrap* di tempat-tempat yang diperkirakan banyak terdapat *Aedes*. 5) periksa *ovitrap* setiap hari selama tujuh hari, apakah terdapat bintik hitam di kertas saring, yang berarti telur nyamuk sudah menempel, 6) setelah ditemukan adanya telur nyamuk, kertas saring disimpan terlebih dahulu sampai kira-kira jumlah telur yang diinginkan tercukupi, 7) agar jentik yang digunakan mempunyai umur yang sama, rendam secara bersamaan sejumlah kertas saring yang berisi telur-telur nyamuk ke dalam wadah yang berisi air bersih dan tunggu selama 1-2 hari hingga menetas, 8) jentik nyamuk siap digunakan sebagai

bahan penelitian ketika sudah berumur lima hari atau sudah mencapai *instar* 4.

Dalam penyediaan tiga ikan predator yang akan digunakan, beberapa ekor ikan wader pari, ikan wader bintik dua dan ikan kepala timah dibeli dan dipilih masing-masing berjumlah 10 ekor yang berukuran kurang lebih 10-12 cm. Aklimatisasi dilakukan dengan cara ke tiga jenis ikan yang telah dibeli tersebut dimasukkan ke dalam tiga toples berbeda yang telah berisi air dari sumber yang sama, dan dipelihara di dalamnya selama tiga hari dengan suhu lingkungan antara 24-30 °C dan pH antara 6,2-7,5. Tiga hari sebelum penelitian dilakukan, ikan-ikan tersebut diberi makan secukupnya<sup>6)</sup>.

Setelah tersedia jentik nyamuk *Aedes* sp yang diinginkan, selanjutnya pengamatan daya makan ketiga ikan predator tersebut dilakukan dengan cara ke dalam tiga toples berbeda yang berisi air 1 liter, masing-masing dimasukkan satu ekor ikan wader pari, ikan wader bintik dua, dan ikan kepala timah serta kemudian pada masing-masing toples tersebut dimasukkan pula 50 jentik nyamuk *Aedes* sp.

Ada 10 kali ulangan untuk tiap set langkah penelitian yang dilakukan di atas, di mana untuk tiap kali ulangan, pengamatan dilakukan selama 10 menit dalam waktu yang sama. Setelah itu, jumlah jentik yang dimangsa oleh masing-masing ikan dicatat dengan cara menghitung jumlah jentik nyamuk yang tersisa di dalam masing-masing toples.

Data yang diperoleh dianalisis secara deskriptif dan analitik. Analisis statistik yang digunakan adalah uji parametrik *one way anova* dengan derajat kepercayaan 95 %.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Tabel 1 di bawah, secara deskriptif memperlihatkan bahwa dari 10 kali ulangan yang dilakukan, ikan wader pari dapat memakan jentik nyamuk *Aedes* sp dengan rerata sebanyak 27 ekor per 10 menit, sedangkan ikan wader bintik dua dan ikan kepala timah dapat memakan

jentik dengan rerata 21 dan 34 ekor dalam kurun waktu yang sama.

**Tabel 1.**

Jumlah jentik nyamuk *Aedes* sp. yang dimakan oleh ikan wader pari (*Rasbora argyrotaenia*), ikan wader bintik dua (*Puntius binotatus*), dan ikan kepala timah (*Aplocheilus panchax*)

Ulangan	Jumlah larva <i>Aedes</i> sp yang dimakan oleh ikan		
	Wader pari	Wader bintik dua	Kepala timah
1	27	18	33
2	24	22	27
3	33	26	40
4	28	17	31
5	22	20	34
6	24	14	28
7	20	27	35
8	31	16	30
9	26	24	36
10	32	21	43
Jumlah	267	205	337
Rerata	26.7	20.5	33.7

## PEMBAHASAN

Ditinjau dari kemampuannya dalam mencari makan, dalam sehari, seekor ikan dapat mencari makan sebanyak satu atau dua kali dengan durasi mulai satu atau dua jam bahkan ada yang terus menerus, sehingga waktu sepuluh menit yang digunakan dalam penelitian sudah dapat dianggap mewakili untuk mengetahui daya makan ikan.

### Daya Makan Ikan Wader Pari

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan, diketahui bahwa ikan wader pari berukuran 10-12 cm dapat memakan jentik nyamuk *Aedes* sp sebanyak 27 ekor dalam waktu 10 menit.

Ikan wader pari merupakan jenis ikan air tawar yang mudah ditemukan di kolam-kolam dan waduk ataupun sungai yang airnya jernih. Ikan ini termasuk ikan yang rakus bahkan bersifat kanibal karena dapat memakan telur ikan wader lainnya yang ada diperaian<sup>7)</sup>.

Penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Tarihoran<sup>6)</sup> yang menggunakan ikan hias maanvis yang juga berukuran 10-12 cm, menghasilkan temuan bahwa ikan tersebut mampu memakan jentik nyamuk dengan rata-rata 88 ekor/24 jam.

Secara garis besar, sifat-sifat ikan wader pari dan ikan hias maanvis tidak jauh berbeda. Hal ini dapat dilihat baik dari keadaan kesukaan memakan jentik nyamuk maupun memilih habitat hidup. Selain itu, kedua jenis ikan sama-sama mampu hidup pada kondisi air yang bervariasi.

Perbedaan yang mencolok dari ke dua ikan tersebut yaitu bentuk tubuhnya. Wader pari mempunyai tubuh yang memanjang dan ramping sedangkan maanvis mempunyai badan yang berbentuk melebar seperti cakram sehingga tampak lebih besar. Semakin besar tubuh ikan maka akan semakin banyak pula jentik nyamuk yang dibutuhkan untuk kebutuhan makannya. Hal ini sesuai dengan pernyataan Satyani<sup>8)</sup> bahwa setelah bertambah besar ikan akan merubah kebiasaan makan, baik dalam ukuran maupun kualitasnya.

### Daya Makan Ikan Wader Bintik Dua

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan, ikan wader bintik dua mampu memakan jentik nyamuk sebanyak 21 ekor dalam waktu 10 menit. Berdasarkan Tabel 1 dapat dilihat bahwa dari ketiga jenis ikan yang digunakan untuk penelitian, ikan wader bintik dua memakan jentik nyamuk paling sedikit, sehingga dapat dikatakan ikan ini kemampuannya paling rendah dalam memangsa jentik nyamuk *Aedes* sp.

Ikan wader bintik dua merupakan ikan yang hidup di perairan air tawar, terutama di perairan air sungai. Selain itu ikan ini dapat juga ditemukan di danau, kolam, waduk, ataupun selokan yang airnya jernih. Sebagaimana wader pari, wader bintik dua termasuk ikan yang rakus dalam memakan semua jenis makanan yang ada disekitarnya, seperti lumut, berbagai jenis serangga air bahkan telur ikan wader lainnya. Ikan wader de-

wasa tidak akan segan-segan untuk memangsa telur ataupun burayak dari jenisnya sendiri<sup>9)</sup>.

Berdasarkan hasil penelitian, jika dibandingkan, ikan wader pari mampu memakan lebih banyak jentik nyamuk. Hal ini mungkin disebabkan karena ada perbedaan besar tubuh dari kedua jenis ikan tersebut. Wader pari merupakan jenis ikan yang bertubuh kecil dan ramping sehingga lebih lincah dan lebih aktif berenang mencari makan<sup>10)</sup>.

### Daya Makan Ikan Kepala Timah

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan, ikan kepala timah berukuran 10-12 cm mampu memakan jentik nyamuk sebanyak 34 ekor dalam waktu 10 menit. Penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Julita<sup>12)</sup>, ikan kepala timah dengan ukuran 4 cm mampu memakan jentik nyamuk sebanyak 88 ekor/hari.

Ikan kepala timah atau dalam bahasa latin disebut sebagai *Aplocheilus panchax* merupakan ikan yang biasa hidup di persawahan. Ikan ini kerap ditemui di kolam dan saluran irigasi, kanal, *reservoir* atau bahkan di daerah yang ditumbuhi *mangrove*. Ikan kepala timah menyukai perairan berair jernih dengan tanaman terapung padat. Secara morfologis, ikan ini merupakan keluarga *Aplocheilidae*. Ikan ini mudah dikenali dari bintik terang yang terdapat di atas kepalanya yang mirip butiran timah, yang menyebabkan mereka dinamai sebagai ikan kepala timah. Kegunaan utama ikan ini adalah sebagai pemakan jentik nyamuk<sup>5)</sup>.

### Perbedaan Daya Makan Ikan Wader Pari, Ikan Wader Bintik Dua, dan Ikan Kepala Timah

Berdasarkan hasil uji statistik *one way anava* diperoleh *p-value* lebih kecil dari 0,001; yang berarti bahwa perbedaan jumlah ikan yang dimakan oleh wader pari, wader bintik dua, dan kepala timah memang bermakna sehingga ikan kepala timah paling efektif untuk digunakan sebagai predator.

Dari hasil uji lanjutan (*post-hoc test*) dengan LSD, hasil tersebut diperkuat de-

ngan diketahui bahwa *mean difference* terbesar, yaitu 12,14141, ditemukan dari perbandingan antara kelompok ikan kepala timah dengan kelompok ikan wader bintik dua.

Ikan kepala timah lebih efektif sebagai predator bagi larva nyamuk *Aedes* sp disebabkan karena ikan ini mempunyai mulut yang terletak di bagian atas sehingga pada saat berenang, lebih memudahkan dalam memakan jentik.

Perbedaan lain yang sangat mencolok antara ikan kepala timah dengan ikan wader pari dan ikan wader bintik dua yaitu bahwa ikan kepala timah lebih sering berenang hingga ke permukaan air, sementara dua jenis ikan wader yang diteliti lebih banyak berenang di dasar permukaan air sehingga kurang maksimal dalam memakan jentik nyamuk<sup>4)</sup>.

Budidaya ikan telah menjadi cara alternatif untuk mengurangi jumlah larva *Aedes* sp<sup>11)</sup>. Hal ini sejalan dengan pernyataan Julita<sup>12)</sup> bahwa pemanfaatan ikan pemakan jentik adalah salah satu cara pengendalian nyamuk secara biologis, di mana jenis ikan tertentu dimanfaatkan sebagai musuh alamiah atau sebagai predator nyamuk pada stadium jentik. Metoda ini dinilai ampuh karena untuk memberantas nyamuk, akan lebih baik dan lebih mudah dilakukan jika nyamuk masih dalam keadaan jentik, selain itu juga tidak menimbulkan resiko lingkungan. Oleh karena itu, dengan adanya ikan pemakan jentik maka jumlah populasi nyamuk *Aedes* diharapkan dapat berkurang sehingga mengurangi pula jumlah kasus penyakit DBD.

Menurut Satyani<sup>8)</sup>, jentik nyamuk merupakan pakan alamiah yang sangat baik untuk ikan karena mempunyai kadar lemak yang lebih rendah dan kadar protein yang lebih tinggi dibandingkan dengan jenis pakan lainnya. Sehingga, dengan memanfaatkan ikan sebagai predator, selain dapat memberi dampak positif dalam upaya memutus rantai penularan penyakit DBD, ikan-ikan yang digunakan tersebut juga mendapat keuntungan tersendiri dari jentik nyamuk yang dimakannya.

## KESIMPULAN

Daya makan ikan wader pari (*Rasbora argyrotaenia*), ikan wader bintang dua (*Puntius binotatus*), dan ikan kepala timah (*Aplocheilichthys panchax*) sebagai predator jentik nyamuk *Aedes* sp, secara statistik menunjukkan perbedaan yang bermakna. Ikan kepala timah lebih banyak memakan jentik nyamuk dengan rata-rata 34 ekor per 10 menit dibandingkan dengan ikan wader pari yaitu rerata 27 ekor dan ikan wader bintang dua yaitu rerata 21 ekor untuk jangka waktu yang sama. Oleh karena itu, di antara ke tiga spesies yang diteliti, ikan kepala timah adalah yang lebih baik digunakan sebagai predator bagi jentik nyamuk *Aedes* sp.

## SARAN

Karena ikan kepala timah mempunyai daya makan yang lebih besar dibandingkan dengan dua jenis ikan wader yang digunakan dalam penelitian ini, untuk memberantas jentik nyamuk *Aedes* sp dengan pendekatan *biological control*, kepada masyarakat disarankan untuk dapat memanfaatkan spesies ikan ini sebagai predator alami.

## DAFTAR PUSTAKA

1. Dinas Kesehatan Kota Yogyakarta, 2013. *Data Kasus Demam Berdarah di Wilayah Kota Yogyakarta Tahun 2012-2013*, Bagian P2PL Dinkes Kota Yogyakarta, Yogyakarta.
2. Soegijanto, 2008. *Demam Berdarah Dengue*, edisi kedua, Airlangga University Press, Surabaya.
3. Widyastuti, 2004. *Pencegahan dan Pengendalian Dengue dan Demam Berdarah Dengue*, EGC, Jakarta.
4. Sukowati, S., 2010. Masalah vektor Demam Berdarah Dengue dan pengendaliannya di Indonesia, *Buletin Jendela Epidemiologi* 2: 26, (<http://www.depkes.go.id/downloads/publikasi/buletin/BULETIN%20DBD.pdf>, diakses 27 Januari 2014).
5. Iffishing, 2006. *Aplocheilichthys panchax* (<http://www.iffishing.com/fishing/fishshypedia/aplocheilichthys-panchax/>, diakses 29 Januari 2014).
6. Tarihoran, H. W., 2006. *Perbedaan Ikan Cupang Hias (Betta splendens crown tail) dan Ikan Hias Maanvis (Pterophyllum altum) Sebagai Predator Jentik Nyamuk*. Skripsi tidak diterbitkan, Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Sumatera Utara, Medan.
7. Bayu, 2013. *Ikan Wader Lunjar atau Ikan Tanah*, (<http://bayutriyas.blogspot.com/2013/07/ikan-wader-lunjar-atau-ikan-tanah.html>, diakses 27 Januari 2014).
8. Lesmana, Satyani, D., dkk. 2001. *Budidaya Ikan Hias Air Tawar Populer*, PT Penebar Swadaya.
9. Ahmad, M. & Nofrizal, 2011. Pemijahan dan penjinakan ikan pantau, *Jurnal Perikanan dan Kelautan*. 16(1): 71-78.
10. Endah, A., 2010. *Ikan Wader Jenis Macamnya*, (<http://alamendah.org/2010/06/08/ikan-wader-jenis-macamnya/>, diakses 3 Maret 2014).
11. Agustiansyah, dkk, 2006. Faktor-faktor yang mempengaruhi perilaku masyarakat dalam memelihara ikan cupang (*Betta splendens*) untuk pemberantasan sarang nyamuk Demam Berdarah Dengue di Kota Pontianak, *Jurnal Promosi Kesehatan Indonesia*, 1(2).
12. Julita, K. 2002. Efektifitas Ikan Kepala Timah (*Aplocheilichthys panchax*) dan Ikan Guppy (*Poecilia reticulata*) dalam Pemberantasan Jentik Anopheles. Skripsi tidak diterbitkan, Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Sumatera Utara, Medan.