

Volume 1 No 1, Desember 2012

ISSN 1978-2170

Journal Of Aquaculture and Fish Health

Departemen Manajemen Kesehatan Ikan dan Budidaya Perairan
Fakultas Perikanan Dan Kelautan
Universitas Arangga

Articles

Potensi Perasan Buah Mengkudu (*Morinda citrifolia*) Dalam Upaya Penanggulangan Infestasi *Lernaea* Pada Ikan Maskoki (*Carassius auratus*)

Aditya Gita Rohmatullah, Gunanti Mahasri, Sri Subekti

1-9

Abstract : 536

PDF : 1025



DOI : 10.20473/jafh.v2i1.17976

Pemanfaatan Perasan Buah Mengkudu (*Morinda citrifolia*) Untuk Pengendalian *Myxobolus* Pada Ikan Mas Koi (*Cyprinus carpio* L.)

Almira Fardani Lahay, Gunanti Mahasri, Sudarno Sudarno

10-14

Abstract : 395

PDF : 514



DOI : 10.20473/jafh.v2i1.17983

Identifikasi dan Predileksi Ektoparasit *Lernaea* yang Menyerang Ikan Gurami (*Osphronemus gouramy*, Lac) Di Desa Ngrajak Kecamatan Mungkid Kabupaten Magelang

Annisa Novia Damayanti, Kismiyati Kismiyati, Setiawan Koesdarto

15-21

Abstract : 1112

PDF : 1338



DOI : 10.20473/jafh.v2i1.17984

PENGARUH IMBANGAN PROTEIN DAN ENERGI PAKAN BUATAN YANG BERBEDA TERHADAP LAJU PERTUMBUHAN DAN EFISIENSI PAKAN BENIH IKAN NILA (*Oreochromis niloticus*)

Arbialailatul Rohma, Agustono Agustono, Muhammad Arief

22-29

Abstract : 2416

PDF : 1045



DOI : 10.20473/jafh.v2i1.18248

SUBSTITUSI TEPUNG IKAN DENGAN TEPUNG KEONG MAS PADA PAKAN BUATAN TERHADAP KECERNAAN BAHAN KERING DAN LEMAK KASAR UDANG VANNAME (*Litopenaeus vannamei*)

Denis Fahmiyanto, Agustono Agustono, Tri Nurhajati

30-36

Abstract : 1080

PDF : 1165



DOI : 10.20473/jafh.v2i1.18250

Pengaruh Perendaman Insektisida Permetrin Terhadap Daya Tetas Telur *Argulus japonicus*

Devy Agustia Pratiwi, Kismiyati Kismiyati, Sudarno Sudarno

37-42

Abstract : 350

PDF : 431



DOI : 10.20473/jafh.v2i1.19506

OPTIMALISASI PENGGUNAAN KOMBINASI FERMENTASI IKAN RUCAH DAN DEDAK PADI PADA PAKAN SEBAGAI SUBSTITUSI TEPUNG IKAN TERHADAP PERTUMBUHAN DAN EFISIENSI PAKAN IKAN NILA (*Oreochromis niloticus*)

Evi Widiastuti, Muhammad Arief, Agustono Agustono

43-49

Abstract : 2535

PDF : 2729



DOI : 10.20473/jafh.v2i1.19508

Focus and Scope

Publication Ethics

Article Processing Fee

Peer Reviewers Process

Peer Reviewers

Open Access Statement

Plagiarism

Copyright Notice

Contact

Article Withdrawal

Meet Our Editorial Team



Luthfiana Aprilianita Sari, S.Pi., M.Si
Editor Chief
Universitas Airlangga,
Indonesia
Scopus[®] 57201778593



Dr. Maftuh
Editorial Board
Brawijaya University,
Indonesia
Scopus[®] 57195523574



Syifania Hanifah Samara, S.Pi., M.Sc
Managing Editor
Universitas Airlangga,
Indonesia
Scopus[®] 57207959121

[Read More](#)

Instruction For Author

Guide for authors

Online Submission

Article Template

PENGARUH PERENDAMAN INSEKTISIDA PERMETRIN TERHADAP DAYA TETAS TELUR *Argulus japonicus*

Influence Dipping Insecticide Permethrin Againsts Hatching Rate of *Argulus japonicus* Eggs

Devy Agustia Pratiwi¹, Kismiyati^{2*} dan Sudarno²

¹Program Studi Akuakultur, Fakultas Perikanan dan Kelautan, Universitas Airlangga, Surabaya.

²Departemen Manajemen Kesehatan Ikan dan Budidaya Perairan, Fakultas Perikanan dan Kelautan, Universitas Airlangga, Surabaya.

*kismiyati@fpk.unair.ac.id

Abstrak

Parasit adalah organisme yang bergantung pada inang sebagai habitatnya dan mengambil makanan dari inang tersebut. Infestasi parasit merupakan masalah terbesar yang dihadapi oleh pembudidaya ikan hias. *Argulus japonicus* merupakan ektoparasit yang menginfestasi ikan air tawar di bagian sirip, kulit, insang dan operkulum. Daur hidup *Argulus japonicus* tergolong cepat, hal itu sangat membahayakan para pembudidaya, maka perlu dilakukan pengendalian terhadap *Argulus japonicus* dan telurnya. Pengendalian telur *Argulus japonicus* dapat dilakukan perendaman dengan insektisida permetrin. Prinsip kerja insektisida pyretroid berfungsi sebagai racun axonik yang merusak serabut saraf. Menurunnya daya tetas telur *Argulus japonicus* dapat terjadi akibat terikatnya sejenis protein di dalam saraf yang dikenal sebagai voltage-gated sodium channel sehingga menyebabkan embrio dalam telur tidak dapat berkembang dan tidak menetas. Berdasarkan hasil penelitian disimpulkan bahwa insektisida permetrin dapat mengurangi daya tetas telur *Argulus japonicus*. Daya tetas telur *Argulus japonicus* pada perlakuan A sebagai kontrol didapatkan persentase daya tetas telur 44%, pada perlakuan B konsentrasi 0,70 ppm persentase yang didapat sebanyak 19,5%, perlakuan C dengan konsentrasi 0,80 ppm sebanyak 12%, perlakuan D konsentrasi 0,90 ppm sebanyak 8% dan perlakuan E konsentrasi 1 ppm persentase yang didapat sebanyak 3%. Konsentrasi optimal dari pemberian insektisida permetrin pada media penetasan terdapat pada perlakuan E dengan daya tetas *Argulus japonicus* sebanyak 3 %.

Kata kunci : *Argulus japonicus*, Insektisida permetrin, Daya tetas

Abstract

A parasite is an organism that depends on a host as their habitats and takes food from the host. Parasite's infestation is the biggest problem facing the cultivator of the ornamental fish. *Argulus japonicus* is ectoparasite that infests freshwater fish fin, to the skin gills and operculum. Life cycle *Argulus japonicus* appertain fast. It is very dangerous to the farmers, and then it needs to be done to control *Argulus japonicus* and their eggs. Control eggs *Argulus japonicus* can be done by dipping insecticide permethrin. The working principle of insecticides pyrethroid serves as a poison axonic destructive nerve fibers. Decreasing resources hatching rate *Argulus japonicus* egg it can result from bound similar protein inside the nerves known as voltage-gated sodium channel to cause an embryo in the egg cannot have developed and not hatch. Based on research, insecticide permethrin concluded that could reduce hatching rate *Argulus japonicus* eggs. Hatching rate *Argulus japonicus* eggs on treatment control resources obtained as A percentage hatching rate 44 %, eggs at concentrations ppm treatment B 0,70 percentage obtained by 19,5 %, treatment C by concentration 0,80 ppm about 12 %, treatment D concentration 0,90 ppm by 8% and treatment E concentration 1 ppm by 3%. The optimal level of dipping insecticide permethrin at hatching media are on treatment E with hatching rate *Argulus japonicus* egg 3 %.

Key words : *Argulus japonicus*, Insecticide permethrin, Hatching rate

PENDAHULUAN

Parasit merupakan organisme yang hidup pada atau di dalam organisme lain dan mengambil makanan dari organisme yang ditumpanginya (Subekti dan Mahasri, 2010). Berdasarkan predileksi parasit dibagi menjadi dua yaitu ektoparasit dan endoparasit (Kabata, 1985). Menurut Levine (1985), ektoparasit merupakan

parasit yang habitatnya atau hidup pada permukaan tubuh inangnya sedangkan endoparasit merupakan parasit yang habitatnya pada bagian dalam organ tubuh inangnya.

Argulus japonicus merupakan parasit yang menyerang budidaya ikan hias di Indonesia khususnya di Jawa Timur (Kismiyati dan Mahasri, 2012). *Argulus*

ditemukan menginfestasi ikan koi di Tulungagung dengan prevalensi sebesar 14% (Azmi *et al.*, 2013). *Argulus japonicus* ditemukan menginfestasi ikan hias Platy Koral (*Xyphophorus maculatus*) dengan prevalensi sebesar 50% (Nurfatimah, 2001). Menurut Taylor *et al.* (2006), *Argulus* ditemukan di Inggris dengan prevalensi 29% yang menyebabkan kerugian ekonomi melalui penurunan jumlah peminat dan mengurangi nilai penangkapan ikan.

Menurut Steckler dan Yanong (2012), telur *Argulus japonicus* menetas dalam waktu 10 hari pada suhu 35 °C tetapi memerlukan waktu 61 hari pada suhu 15 °C. *Argulus japonicus* memiliki tingkat reproduksi yang tinggi, sehingga mudah sekali bertelur. Pemutusan rantai daur hidup *Argulus japonicus* dapat dimulai dari stadium telur, sehingga populasinya dapat dihentikan sebelum menetas menjadi individu baru. Pengendalian *Argulus japonicus* dapat dilakukan dengan menggunakan insektisida yaitu organofosfat piretrum (20-100 ppm selama 10-20 menit). Pengendalian terhadap daya tetas telur *Argulus japonicus* dapat dilakukan dengan pemberian NaCl (Fatiza *et al.*, 2011).

Penggunaan insektisida sintetis dalam mengatasi permasalahan akibat parasit pada ikan terutama yang disebabkan oleh *Argulus japonicus* masih banyak digunakan. Berdasarkan keputusan Menteri Pertanian Republik Indonesia Nomor 445/Kpts/SR.140/9/2003 tentang pendaftaran dan pemberian izin tetap bahan teknik pestisida menteri pertanian pasal 2 menyatakan bahwa bahan teknis permetrin mengandung kadar bahan aktif minimum dan diperbolehkan di Indonesia. Permetrin merupakan salah satu insektisida *pyretroid*, berfungsi sebagai racun axonik yang beracun terhadap serabut saraf.

Pyretroid digunakan karena memiliki efek melumpuhkan yang cepat, terdegradasi di lingkungan cepat membutuhkan waktu 6-10 hari (Sastroutomo, 1992). Pada penelitian ini digunakan insektisida

permetrin sebagai pengendali daya tetas telur *Argulus japonicus* yang diharapkan dapat memotong daur hidupnya.

METODOLOGI

Waktu dan Tempat

Penelitian dilakukan di Laboratorium Fakultas Perikanan dan Kelautan, Universitas Airlangga pada bulan Juli 2013.

Materi Penelitian

Alat yang digunakan dalam penelitian adalah akuarium 15 x 15 x 30 cm sebanyak 20 buah, selang aerasi, termometer, pH meter, DO meter, mikroskop, *object glass*, *cover glass*, dan *handcounter*.

Bahan yang digunakan dalam penelitian adalah ikan komet (*Carassius auratus*) sebagai inang, insektisida permetrin dan *Argulus japonicus* jantan dan betina, batu sebagai substrat penempelan telur.

Rancangan Penelitian

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah eksperimental dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL). Penelitian ini terdiri dari 4 perlakuan yaitu 0,70 ppm, 0,80 ppm, 0,90 ppm, 1 ppm dalam satu liter air tawar dan 1 kontrol serta masing-masing perlakuan dilakukan 4 ulangan.

Prosedur Kerja

Prosedur kerja dalam penelitian ini adalah persiapan alat penelitian. Alat-alat yang digunakan harus dibersihkan dari debu dan kotoran yang menempel dengan dicuci menggunakan sabun hingga bersih, kemudian dikeringkan.

Penetasan telur *Argulus japonicus* dengan cara 15 *Argulus japonicus* jantan dan betina diletakkan pada akuarium yang berisi ikan komet ukuran 5 cm sebagai inangnya hingga bereproduksi dan menetas telurnya. Di dalam akuarium diberi tempat pelekatan telur yaitu batu pualam berwarna terang dengan ukuran kurang lebih 4 cm.

Pemberian insektisida permetrin pada media penetasan dilakukan dengan cara pembuatan larutan stok dengan konsentrasi 10 ppm dari insektisida permetrin dengan cara mencampurkan 10 ml larutan insektisida permetrin ke dalam 1 liter air tawar. Larutan insektisida permetrin yang digunakan untuk perlakuan adalah 0,70 ppm, 0,80 ppm, 0,90 ppm dan 1 ppm dalam satu liter air tawar. Perlakuan tersebut disertai kontrol. Pemberian insektisida permetrin pada masing-masing perlakuan dengan cara pengenceran.

Telur *Argulus japonicus* yang menempel pada batu sebelum dilakukan penelitian harus diperiksa embrionya terlebih dahulu, kemudian diberi perlakuan insektisida permetrin dan diinkubasi dilakukan selama 18 hari. Setiap akuarium diberi satu deret telur, masing-masing deret terdapat 50 butir telur *Argulus japonicus*. Penelitian ini dilakukan lima perlakuan, masing-masing perlakuan diulang sebanyak empat kali.

Daya tetas telur *Argulus japonicus* berkurang disebabkan telur parasit tersebut

rusak sehingga tidak menetas. Rumus yang digunakan untuk menghitung daya tetas dari telur *Argulus japonicus* adalah:

$$\text{Daya tetas telur} = \frac{\text{Argulus metanaupli}}{\text{Jumlah telur}} \times 100\%$$

Analisis Data

Analisis data penelitian yang berupa data jumlah telur dilakukan secara statistik dengan menggunakan analisis keragaman ANOVA, maka untuk membandingkan nilai dilakukan Uji Jarak Berganda Duncan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil dari penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 1. Dari beberapa konsentrasi yang digunakan daya tetas tertinggi terdapat pada perlakuan A (Kontrol) sementara daya tetas tertinggi terdapat perlakuan E (1 ppm), hal ini disebabkan konsentrasi insektisida permetrin yang terdapat pada perlakuan 5 lebih besar dari pada perlakuan lainnya, sedangkan perlakuan 1 tanpa dipengaruhi oleh konsentrasi insektisida permetrin.

Tabel 1. Persentase daya tetas telur *Argulus japonicus* dan standar deviasi.

Perlakuan	Daya Tetas Telur (%) \pm SD
A (Kontrol)	44 ^a \pm 17,07
B	19,5 ^b \pm 10,7
C	12 ^c \pm 9,04
D	8 ^d \pm 6,7
E	3 ^e \pm 2,9

Keterangan : A, B, C, D, E: Konsentrasi larutan insektisida permetrin (kontrol (tanpa perlakuan), 0,70 ppm, 0,80 ppm, 0,90 ppm, 1 ppm), ^{abcd}: Superskrip menunjukkan adanya perbedaan ($p < 0,01$) sangat nyata antar perlakuan, SD : Standar deviasi

Pengamatan terhadap daya tetas telur *Argulus japonicus* dilakukan dengan menggunakan mikroskop stereo karena telur menempel pada batu sangat keras sehingga sulit diambil dari permukaan batu tersebut. Hal ini sesuai dengan pernyataan Hoffman (1997), telur dilapisi oleh kapsul gelatin sehingga mampu menempel pada substrat dan sangat keras. Telur *Argulus japonicus* yang menetas ditandai dengan rusaknya selaput terluar telur yang disebut

dengan eklosi, sedangkan untuk telur yang rusak ditandai dengan perubahan warna dari semula telur berwarna coklat kehitaman menjadi putih pucat.

Hasil pengamatan didapatkan persentase daya tetas telur *Argulus japonicus* tertinggi terdapat pada perlakuan A (kontrol) (44%), kemudian diikuti dengan perlakuan B konsentrasi 0,70 ppm (19,5%), perlakuan C konsentrasi 0,80 ppm (12%), perlakuan D konsentrasi 0,90 ppm

(8%) dan perlakuan E dengan konsentrasi 1 ppm (3%).

Pada uji jarak berganda Duncan pada setiap perlakuan dari mulai A (kontrol) sampai dengan perlakuan E konsentrasi 1 ppm disimpulkan bahwa terdapat perbedaan yang sangat nyata antar perlakuan. Hal ini dikarenakan konsentrasi insektisida permetrin yang diberikan lebih besar pada setiap perlakuan menyebabkan telur yang diberi perlakuan insektisida permetrin mengalami kerusakan. Keluarnya cairan di dalam telur serta masuknya insektisida permetrin menyebabkan telur tersebut rusak dan embrio tidak berkembang sehingga tidak menetas.

Dari beberapa perbedaan konsentrasi insektisida permetrin yang digunakan, jumlah penetasan telur *Argulus japonicus* terendah terdapat pada perlakuan E sebanyak 3 % yang berarti pengendalian terdapat pada perlakuan ini. Daya tetas yang rendah disebabkan karena konsentrasi yang diberikan lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan lainnya, selain itu konsentrasi 1 ppm pada perlakuan E merupakan konsentrasi optimal untuk mengurangi daya tetas telur *Argulus japonicus*.

Pasternak *et al.* (2000) menjelaskan bahwa penetasan telur *Argulus japonicus* normal sebesar 66%. Daya tetas *Daphnia* pada keadaan normal berkisar antara 40 – 50 % (Pancella and Stroos, 1963), sedangkan menurut Branstator *et al.* (2013), daya tetas normal dari *Bythotrephes longimanus* berkisar antara 49- 67%. Data yang didapat bahwa penetasan kontrol persentasenya 44%. Taylor *et al.* (2005) menyatakan bahwa penetasan terbaik *Argulus japonicus* terdapat pada suhu 25 °C.

Perendaman telur *Argulus japonicus* dalam insektisida permetrin memberikan perbedaan yang sangat nyata terhadap persentase daya tetas telur *Argulus japonicus*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perendaman telur *Argulus japonicus* dalam insektisida permetrin berpengaruh terhadap daya tetas telur *Argulus japonicus*. Hal tersebut dikarenakan insektisida

permetrin memiliki fungsi sebagai racun axonik yang melumpuhkan serabut saraf (Valles dan Koehler, 2003).

Sistem saraf *Argulus japonicus* seperti tangga tali yang saraf pusatnya berhubungan dengan alat indera. Saraf tersebut terdiri dari enam ganglia otak dorsal dan ventral. Saraf dari ganglia pertama berhubungan dengan *sucker*. Saraf dari ganglia kedua berhubungan dengan maxillae kedua dan *innervating* membran di karapas (Wilson, 1902).

Pemberian larutan insektisida permetrin pada telur *Argulus japonicus* menyebabkan embrio dalam telur rusak. Cara kerja permetrin merusak telur dengan merusak sistem saraf dalam embrio. Hal ini sesuai dengan pernyataan Djojosumarto (2008) bahwa *pyretroid* merupakan racun saraf yang cara kerjanya mengikat sejenis protein yang ada pada saraf. Pada perkembangan embrio di dalam telur, sistem saraf rusak pada saat pembentukan torak karena pada saat bersamaan juga terjadi pembentukan karapas. Di karapas terdapat *innervating* membran yang berfungsi merangsang bagian saraf, otot untuk bertindak, karena pengaruh pemberian insektisida permetrin yang dapat merusak saraf sehingga *innervating* membran rusak. Hal tersebut membuat embrio tidak dapat berkembang secara normal sehingga mempengaruhi keberhasilan dalam penetasan.

Kualitas air merupakan salah satu faktor pendukung yang harus diperhatikan selama penelitian berlangsung. Parameter kualitas air dalam penelitian ini memiliki kisaran yang sama, yaitu pada suhu berkisar antara 29-30 °C, DO sebesar 8 mg/l, dan pH 7. Suhu sangat mempengaruhi daya tetas dari telur *Argulus japonicus* semakin tinggi suhu maka daya tetas telur tersebut semakin cepat sebaliknya semakin rendah suhu pada media penetasan maka daya tetas semakin lambat. Hal ini mengacu pada pernyataan Walker (2008), bahwa penetasan telur parasit bergantung pada suhu air di sekitarnya.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan, dapat diambil kesimpulan bahwa pemberian insektisida permetrin berpengaruh terhadap daya tetas telur *Argulus japonicus*. Konsentrasi optimal insektisida permetrin untuk menghambat daya tetas telur *Argulus japonicus* adalah 1 ppm.

Saran

Saran dari penelitian ini adalah meneliti Ld_{50} untuk ikan komet sehingga penerapan di lapangan tidak berakibat buruk terhadap ikannya.

DAFTAR PUSTAKA

- Azmi, H., Rini, D. dan Kariada, N., 2013. Identifikasi Ektoparasit Pada Ikan Koi (*Cyprinus carpio* L) di Pasar Ikan Hias Jurnatan Semarang. Jurnal MIPA. 2 (2).
- Branstator, D.K., Shannon, L.J., Brown, M.E. and Kitson, M.T., 2013. Effect of Chemical and Physical Condition on Hatching Success of *Bythotrephes longimanus* Resting eggs. Lim Nol. Oceanogr. 58(6): 2171-2184.
- Djojosumarto, P., 2008. Pestisida dan Aplikasinya. Agromedia Pustaka, Jakarta.
- Fatiza, R.N., Kismiyati dan Rahayu, K., 2011. Pengaruh Pemberian garam (NaCl) Terhadap Kerusakan Telur *Argulus japonicus*. Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan. 3 (1): 113-115.
- Hoffman, G.L., 1997. *Argulus* branchiura Parasiter of Freshwater Fish. United States Departement of the Interior. Fish Disease Leaflet. 49 page.
- Kabata, Z., 1985. Parasit Disease Of Fish Culture in The Tropics. Taylor and Francis. London. 263 page.
- Kismiyati dan Mahasri, G., 2012. Buku Ajar Parasit dan Penyakit Ikan I. Global Persada Press. Surabaya. 33-37 Hal.
- Levine, N.D., 1985. *Veterinary protozoology* (No. 636.0896016 L665). Ames: Iowa State University Press.
- Nurfatimah, A., 2001. Inventarisasi Parasit Pada Ikan Hias Korall Platy (*Xyphophorus maculatus*), Ikan Gupi Kobra (*Poecilia reticulata*), Ikan Red Nose Tetra (*Hemigrammus rhodostomus*) dan Ikan Serpe Minor (*Hyphessobrycon serpae*) yang Dilalulintaskan Melalui Balai Karantina Ikan Bandara Soekarno-Hatta, Jakarta. Skripsi. Institut Pertanian Bogor. Bogor. 69 hal.
- Pancella, J.R. and Stroos, R.G., 1963. Light Induced Hatching of *Daphnia* Resting Eggs. Chesapeake Science. 4 (3): 135-140.
- Pasternak, A.F., Mikheev, V.N. and Valtonen, E.T., 2000. Life history characteristics of *Argulus foliaceus* L. (Crustacea: Branchiura) population in Central Finland. Ann. Zool. Fennici. 37: 25-35.
- Sastroutomo, S.S., 1992. Pestisida, Dasar-dasar dan Dampak Penggunaannya. Gramedia Pustaka. Jakarta. 45 Hal.
- Steckler, N. and Yanong, R.P., 2012. Argulus (fish louse) infections in fish. *Fisheries and Aquatic Sciences Publications. Florida: University of Florida*, pp.1-4.
- Subekti, S. dan Mahasri, G., 2010. Parasit Penyakit Ikan. Fakultas Perikanan dan Kelautan Universitas Airlangga. Surabaya.
- Taylor, N.G.H., Sommerville, C. and Wootten, R., 2005. A review of *Argulus* sp. occurring in UK freshwaters. *Bristol, UK, Environment Agency*.
- Taylor, N.G.H., Sommerville, C. and Wootten, R., 2006. The epidemiology of *Argulus* spp.(Crustacea: Branchiura) infections in stillwater trout fisheries. *Journal of fish diseases*, 29(4), pp.193-200.
- Valles, S.M. and Koehler, P.G., 2003. Insecticides Used in the Urban

Environment: Mode of Action
(ENY282). Department of
Entomology and Nematology,
University of Florida, Gainesville,
Florida.

Walker, P.D., 2008. *Argulus. The Ecology
of Fish Pest* Doctoral Thesis
University Nijmegen. 134-138 page.

Wilson, C.B., 1902. A New Species of
Argulus, With a More Complete
Account of Two Species Already
Described. *Prod. U.S National
Museum*. 27 (1368): 627-655.