

INFESTASI *Argulus* PADA IKAN MAS (*Cyprinus carpio*, L.) DI DASAR KOLAM TANAH DAN BETON, KECAMATAN MUNTILAN DAN MUNGKID, KABUPATEN MAGELANG

Infestations *Argulus* In Carp (*Cyprinus carpio*, L.) At The Pond Land Base And Concrete Base, Muntilan And Mungkid Sub-Districts, Magelang District

Arika Juniarsih^{1*}, Gunanti Mahasri² dan Kismiyati²

¹Program Studi Budidaya Perairan, Fakultas Perikanan dan Kelautan, Universitas Airlangga, Surabaya

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

*arika.juniarsih@gmail.com

Abstrak

Usaha budidaya ikan air tawar di Indonesia merupakan salah satu sektor usaha perikanan yang sangat potensial, salah satu usaha budidaya ikan air tawar yang mudah dan ekonomis dikembangkan adalah budidaya ikan mas (*Cyprinus carpio*, L.). Permasalahan yang sering dihadapi dalam usaha budidaya ikan adalah munculnya serangan penyakit yang dapat menyebabkan menurunnya tingkat produksi ikan. Penyakit pada ikan dapat disebabkan oleh agen infeksi seperti parasit, bakteri, jamur, dan virus, serta agen non infeksi seperti kualitas pakan yang buruk dan kondisi lingkungan yang tidak sesuai dengan kehidupan ikan. Parasit adalah organisme yang hidup pada tubuh organisme lain dan menimbulkan kerugian pada inangnya. Salah satu jenis parasit yang umum menginfestasi budidaya ikan mas (*Cyprinus carpio*, L.) adalah parasit *Argulus*, yang merupakan salah satu ektoparasit obligat dari kelas Branchiura. Parasit ini menginfestasi ikan pada bagian sirip, permukaan tubuh, dan insang. Faktor penting yang perlu diperhatikan dalam usaha budidaya ikan mas (*Cyprinus carpio*, L.) adalah penyediaan lingkungan yang sesuai dengan kebutuhan ikan, kolam merupakan tempat tinggal untuk ikan, sehingga proses pembuatan kolam harus diperhatikan. Dasar kolam dalam budidaya terdapat dua dasar kolam yaitu dasar kolam tanah dan beton. Dasar kolam tanah merupakan dasar kolam yang terbuat dari tanah, tanah yang baik digunakan adalah jenis tanah lempung dan tidak berporos, karena jenis tanah tersebut dapat menahan air dalam jumlah besar. Dasar kolam beton merupakan dasar kolam yang terbuat dari semen, keuntungan dari dasar kolam ini adalah tidak mudah terkikis oleh air.

Kata Kunci: Budidaya Ikan Air Tawar, Penyakit, Parasit, Ektoparasit, dan Lingkungan

Abstract

Freshwater fish farming in Indonesia is one of the business sectors with huge potential fisheries, One of the cultivation of freshwater fish easily and economically developed is the aquaculture of carp (*Cyprinus carpio*, L.). Problems encountered in fish farming is the emergence of the disease that can lead to reduced levels of fish production. Diseases of the fish can be caused by infectious agents such as parasites, bacteria, fungi, and viruses, as well as non-infectious agent such as a poor feed quality and environmental conditions incompatible with the life of the fish. Parasites are organisms that live on the bodies of other organisms and cause harm to its host. One common type of parasite that infests the aquaculture of carp (*Cyprinus carpio*, L.) is a parasite *Argulus*, which is one of the class Branchiura obligate ectoparasites. This parasite infests fish on the fins, body surface and gills. The important factor to consider in the aquaculture of carp (*Cyprinus carpio*, L.) is the provision of a suitable environment to the needs of the fish, the pond is a live media for fish. Base of the pond in the aquaculture of which there are two basic pond baseland and concrete. Basic land pond is a pond base made of land, land that is well used is the type of clay and does not pivot, because the type of land can hold water in large quantities Basic concrete pond is the bottom of the pond is made of cement, the basic advantage of this pond is not easily eroded by water.

Keywords: Freshwater Farming, Disease, Parasites, Ectoparasite, and Environment

PENDAHULUAN

Usaha budidaya ikan air tawar di Indonesia merupakan salah satu sektor usaha perikanan yang sangat potensial, usaha budidaya ikan air tawar sendiri dapat memberikan peranan yang nyata dalam pembangunan perikanan khususnya dalam pemenuhan konsumsi ikan dalam negeri. Salah satu usaha budidaya ikan air tawar yang mudah dan ekonomis dikembangkan adalah budidaya ikan mas (*Cyprinus carpio*, L.).

Permasalahan yang sering dihadapi dalam usaha budidaya ikan adalah munculnya serangan penyakit yang dapat menyebabkan menurunnya tingkat produksi ikan. Penyakit adalah hasil ketidakseimbangan antara inang, patogen, dan lingkungan. Penyakit pada ikan dapat disebabkan oleh agen infeksi seperti parasit, bakteri, jamur, dan virus, serta agen non infeksi seperti kualitas pakan yang buruk dan kondisi lingkungan yang tidak sesuai dengan kehidupan ikan (Sumiati dan Aryati, 2010).

Salah satu penyakit yang umumnya menginfestasi budidaya ikan mas (*Cyprinus carpio*, L.) adalah serangan dari parasit. Parasit adalah organisme yang hidup pada tubuh organisme lain dan menimbulkan kerugian pada inangnya. Kerugian yang dapat ditimbulkan dari infestasi. Salah satu jenis parasit yang umum menginfestasi budidaya ikan mas (*Cyprinus carpio*, L.) adalah parasit *Argulus*, yang merupakan salah satu ektoparasit obligat dari kelas Branchiura. Parasit ini menginfestasi ikan pada bagian sirip, permukaan tubuh, dan insang. Ikan yang terinfestasi parasit *Argulus* akan mengalami kehilangan nafsu makan sehingga ikan akan terlihat kurus, pada bagian tubuh yang terinfestasi akan timbul bercak merah akibat dari infestasi *Argulus* (Hogans, 1994).

Faktor penting yang perlu diperhatikan dalam usaha budidaya ikan mas (*Cyprinus carpio*, L.) adalah penyediaan lingkungan yang sesuai dengan kebutuhan ikan. Salah satunya adalah penyediaan

lingkungan tempat tinggal yang sesuai dengan kebutuhan ikan, kolam merupakan tempat tinggal untuk ikan, sehingga proses pembuatan kolam harus diperhatikan. Syarat yang harus dipenuhi dalam proses pembuatan kolam adalah pemilihan lokasi kolam, dasar kolam, dan saluran pemasukan dan pembuangan air (Gusrina, 2008).

Dasar kolam dalam budidaya terdapat dua dasar kolam yaitu dasar kolam tanah dan beton. Dasar kolam tanah merupakan dasar kolam yang terbuat dari tanah, tanah yang baik digunakan adalah jenis tanah lempung dan tidak berporos, karena jenis tanah tersebut dapat menahan air dalam jumlah besar dan mampu menyediakan unsur hara bagi kebutuhan nutrisi ikan. Dasar kolam beton merupakan dasar kolam yang terbuat dari semen, keuntungan dari dasar kolam ini adalah tidak mudah terkikis oleh air (Mahasri, 2005).

Pemilihan dasar kolam sangat perlu diperhatikan hal ini dikarenakan *Argulus* akan melakukan kopulasi di atas inang kemudian melepaskan telurnya dan meletakkannya pada permukaan yang keras dan benda-benda yang ada di perairan. Menurut Walker (2008) *Argulus* betina dewasa ketika lepas dari inang akan cenderung ke dasar perairan untuk mencari tempat oviposisi seperti batu, pipa PVC, tanaman air, kayu, dan dasar kolam. *Argulus* akan meletakkan telurnya secara berderet dan sejajar pada obyek oviposisi yang sesuai, telur *Argulus* dilapisi semacam lendir pada semua bagian telur sehingga telur yang satu dengan yang lain dapat melekat secara kuat pada obyek oviposisi. Parasit merupakan salah satu penyebab kerugian dalam usaha budidaya, karena permasalahan tersebut maka dilakukan penelitian mengenai prevalensi *Argulus* yang menginfestasi ikan mas (*Cyprinus carpio*, L.) pada dasar kolam tanah dan beton di Kecamatan Muntilan dan Mungkid, Kab. Magelang.

METODOLOGI

Waktu dan Tempat

Pengambilan sampel dilaksanakan di Kecamatan Muntilan dan Kecamatan Mungkid, Kabupaten Magelang, Jawa Tengah. Pengamatan parasit dilakukan di Laboratorium Pendidikan Fakultas Perikanan dan Kelautan Universitas Airlangga. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Februari-Maret 2016.

Materi Penelitian

Peralatan Penelitian

Peralatan yang digunakan dalam penelitian adalah termometer, DO meter, pH meter, *amonia test kit*, pinset, *microtube*, baskom, kantong plastik, *petri dish*, pipet tetes, *object glass*, *cover glass*, dan mikroskop binokuler.

Bahan Penelitian

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah benih ikan mas (*Cyprinus carpio*, L.) berukuran $\pm 5-15$ cm dan alkohol gliserin 5% sebagai bahan pengawet parasit *Argulus*.

Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode survey dalam pengambilan sampel, yaitu penelitian dengan mengambil sampel dari suatu populasi yang sedang diamati sekaligus diperoleh fakta-fakta dan gejala-gejala yang ada, serta mencari keterangan secara faktual (Azwar, 1988). Penyajian data menggunakan metode deskriptif, yaitu membuat deskripsi mengenai situasi atau kejadian tertentu (Suryabrata, 1993). Deskripsi dalam penelitian adalah untuk mengetahui prevalensi *Argulus* yang menginfestasi ikan mas (*Cyprinus carpio*, L.) pada dasar kolam tanah dan beton di Kecamatan Muntilan dan Mungkid, Kab. Magelang.

Prosedur Kerja

Pengambilan Sampel

Menurut Barreiro dan Albandoz (2001) bahwa jumlah ikan sampel yang diambil sebesar 10% dari total populasi

ikan pada tiap kolam yang dilakukan secara acak sehingga data yang diperoleh representatif mewakili populasi dan memberi peluang yang sama pada seluruh anggota populasi. Pengambilan sampel pada kolam dengan dasar tanah diambil dari satu kolam dengan ukuran kolam $4 \times 3 \times 1$ m³ dengan jumlah populasi 103 ekor, sehingga total jumlah sampel 10 ekor di Kecamatan Muntilan. Sampel ikan mas di Kecamatan Mungkid diambil dari dua kolam dengan masing-masing kolam berukuran $2 \times 2 \times 1$ m³ dan $4,5 \times 3 \times 1,5$ m³ dengan jumlah populasi masing-masing kolam 96 ekor dan 98 ekor, total sampel yang diambil sebanyak 20 ekor. Pengambilan sampel pada kolam dengan dasar beton diambil dari satu kolam dengan ukuran kolam $5,6 \times 4 \times 1$ m³ dengan jumlah populasi 94 ekor, sehingga total jumlah sampel 10 ekor di Kecamatan Muntilan. Sampel ikan mas di Kecamatan Mungkid diambil dari satu kolam dengan ukuran kolam $2 \times 1 \times 0,45$ m³ dengan jumlah populasi 100 ekor, sehingga total jumlah sampel 10 ekor.

Pemeriksaan Sampel

Prosedur pemeriksaan sampel diawali dengan pengamatan untuk membedakan predileksi *Argulus*. Sampel disimpan dalam mikrotube dengan perendaman menggunakan alkohol gliserin 5%. Selanjutnya pemeriksaan dilakukan secara natif untuk mengidentifikasi *Argulus* berdasarkan kunci dari Kabata (1984) dan Pilgrim (1967). Pemeriksaan dilakukan dengan menggunakan mikroskop binokuler.

Pengamatan Predileksi

Pengamatan predileksi *Argulus* pada ikan mas (*Cyprinus carpio*, L.) dilakukan secara langsung (makroskopis). Pengambilan sampel serta pengamatan predileksi dilihat langsung saat ikan berada di kolam budidaya untuk menghindari *Argulus* berpindah tempat saat transportasi. Pengamatan predileksi *Argulus* pada permukaan tubuh dan sirip ikan yang

meliputi sirip *dorsal*, *pectoral*, *ventral*, *anal*, dan *caudal*.

Pengukuran Kualitas Air

Pengukuran kualitas air yang dilakukan adalah suhu, DO, pH, dan ammonia. Pengukuran kualitas air dilakukan di kolam tempat pengambilan sampel. Lokasi pengambilan sampel memungkinkan adanya perbedaan nilai kualitas air, karena terdapat perbedaan ukuran kolam, kepadatan kolam, serta dasar kolam yang digunakan. Semakin buruk keadaan kolam dan semakin buruk kondisi kualitas air pada perairan dapat menyebabkan semakin berkembangnya telur *Argulus*.

Analisis Data

Data hasil pemeriksaan infestasi *Argulus* pada ikan mas (*Cyprinus carpio*,

L.) dianalisis secara deksriptif dan disajikan dalam bentuk gambar dan tabel. Analisis data *Chi-square* digunakan untuk melihat perbedaan jumlah ikan mas (*Cyprinus carpio*, L.) yang terinfestasi *Argulus* pada kolam dengan dasar tanah dan beton.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Infestasi *Argulus* Pada Ikan Mas (*Cyprinus carpio*, L.)

Penelitian terhadap total ikan sebanyak 50 ekor yang diambil dari kolam dengan dasar tanah dan beton di Kecamatan Muntilan dan Mungkid, Kabupaten Magelang yang dilakukan secara sampling ditemukan parasit *Argulus* yang menginfestasi ikan mas (*Cyprinus carpio*, L.). Hasil perhitungan prevalensi ikan mas yang terinfestasi *Argulus* pada dasar kolam tanah dan beton dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Ikan mas yang terinfestasi *Argulus* pada dasar kolam tanah dan beton di Kecamatan Muntilan dan Mungkid

Sampel	Dasar Tanah	Dasar Beton	Nilai X^2 Hitung	Nilai X^2 Tabel
Jumlah Total Ikan (ekor)	30	20		
Jumlah Ikan yang Terinfestasi (ekor)	8	13		
Prevalensi (%)	26,7	65	7,239	3,84
Kategori Prevalensi (Williams and Williams, 1996)	<i>Often</i>	<i>Frequently</i>		

Kualitas Air

Infestasi *Argulus* pada budidaya ikan mas (*Cyprinus carpio*, L.) di Kecamatan Muntilan dan Mungkid, Kabupaten Magelang dipengaruhi oleh kondisi kualitas air yang digunakan sebagai media

hidup, karena pada kualitas air yang buruk akan mempengaruhi infestasi parasit yang semakin tinggi. Data kisaran kualitas air dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Kualitas air pada lokasi budidaya ikan mas (*Cyprinus carpio*, L.)

Dasar Kolam	Kualitas Air			
	Suhu (°C)	pH	DO	Ammonia (mg/L)
Tanah	27,83	7,68	3,26	0,5
Beton	27,25	7,43	3,5	0

Pembahasan

Berdasarkan hasil pemeriksaan yang dilakukan terhadap 30 ekor sampel

ikan mas (*Cyprinus carpio*, L.) yang dibudidayakan pada dasar kolam tanah ditemukan sebanyak delapan ekor ikan

positif terinfestasi *Argulus* dan 22 ekor ikan negatif terinfestasi *Argulus*. Hasil perhitungan prevalensi ikan mas yang terinfestasi *Argulus* pada kolam dengan dasar tanah sebesar 26,7% dan termasuk dalam kategori *Often*, sedangkan hasil pemeriksaan yang dilakukan terhadap 20 ekor sampel ikan mas yang dibudidayakan pada dasar kolam beton sebanyak 13 ekor ikan positif terinfestasi *Argulus* dan tujuh ekor ikan negatif terinfestasi *Argulus*.

Hasil perhitungan prevalensi ikan mas yang terinfestasi *Argulus* pada kolam dengan dasar beton sebesar 65% dan termasuk dalam kategori *Frequently*. Tingginya nilai prevalensi ikan mas yang terinfestasi *Argulus* pada kolam budidaya dengan dasar beton dapat dipengaruhi karena dasar beton memiliki permukaan yang keras dan kokoh, sehingga dimungkinkan jumlah penempelan telur *Argulus* meningkat. Sedangkan rendahnya nilai prevalensi pada kolam dengan dasar tanah dapat dipengaruhi karena tanah yang digunakan untuk budidaya memiliki sifat yang lunak, sehingga penempelan telur *Argulus* dilakukan pada benda-benda sekitarnya (batu, pipa PVC saluran pemasukan dan pembuangan air, dinding kolam, tanaman air, dan kayu).

Hasil perhitungan analisis data *Chi square* yaitu nilai χ^2 hitung sebesar 7,239 lebih besar dari nilai χ^2 tabel sebesar 3,84, sehingga H_0 ditolak dan H_1 diterima maka kesimpulan yang didapat adalah terdapat perbedaan antara ikan mas (*Cyprinus carpio*, L.) yang terinfestasi *Argulus* pada kolam dengan dasar tanah dan beton. Adanya perbedaan ikan mas (*Cyprinus carpio*, L.) yang terinfestasi *Argulus* pada kolam dengan dasar tanah dan beton dikarenakan adanya obyek oviposisi yang sesuai dengan penempelan telur *Argulus*. Pada dasar tanah obyek oviposisi dapat dilakukan pada batu-batuan, tanaman air, pipa PVC, dan kayu, sedangkan pada kolam dengan dasar beton obyek oviposisi dapat dilakukan pada dasar kolam karena dasar kolam beton terbuat dari

semen dan memiliki tekstur permukaan yang keras dan kokoh.

Terdapatnya infestasi *Argulus* pada kegiatan budidaya ikan mas di kolam dasar tanah dan beton disebabkan oleh manajemen pemeliharaan ikan yang kurang baik dan tidak terkontrolnya kualitas air yang bergantung pada musim. Tingginya nilai prevalensi yang didapat pada masing-masing kolam budidaya dapat dipengaruhi dari kualitas pakan yang diberikan buruk sehingga dapat mempengaruhi pertumbuhan ikan, selain itu padat tebar yang terlalu tinggi dapat menyebabkan ikan stress sehingga memungkinkan ikan lebih mudah terserang parasit dan menyebabkan parasit berkembang dengan cepat. Padat penebaran yang tinggi dapat mengakibatkan terjadinya kompetisi terhadap ruang gerak, kebutuhan makanan dan oksigen.

Menurut Hogans (1994) parasit *Argulus* sering menyerang ikan budidaya pada bagian permukaan tubuh (kulit), sirip dorsal, sirip anal, sirip pectoral, sirip ventral, dan sirip caudal. *Argulus* akan menyerang ikan dengan cara menempel dan menusuk pada tubuh inang dengan menggunakan *stylet*. Setelah *Argulus* menempelkan diri pada inang, parasit ini akan melepaskan zat anti koagulan yang berfungsi untuk mencegah pembekuan pada darah. Serangan parasit ini umumnya tidak menimbulkan kematian pada ikan yang terinfestasi, hal ini dikarenakan *Argulus* hanya menghisap darah inangnya menggunakan *proboscis* sehingga inang akan menjadi kurus. Infeksi dari parasit ini umumnya akan menyebabkan adanya luka pada permukaan tubuh, sirip geripis, warna tubuh terlihat pucat, lendir yang berlebihan, dan sisik lepas. Luka akibat serangan ektoparasit *Argulus* dapat menyebabkan infeksi sekunder yang disebabkan oleh bakteri, jamur, dan virus (Yildis and Kumantas, 2002).

Dasar kolam tanah merupakan dasar kolam yang terbuat dari tanah, dimana kondisi tanah yang baik untuk membuat kolam ikan adalah tanah yang mampu menyediakan berbagai unsur hara

yang sangat diperlukan untuk pertumbuhan pakan alami, tanah dasar kolam harus mampu menahan air, dimana kemampuannya sangat dipengaruhi oleh tekstur tanah. Dasar kolam beton merupakan dasar kolam yang terbuat dari semen, memiliki sifat permukaan yang keras dan kokoh. Dalam hal ini dimungkinkan *Argulus* akan menempelkan telurnya pada batu yang ada pada dasar perairan (batu memiliki permukaan yang kasar dan datar), pipa PVC saluran pemasukan dan pengeluaran juga dapat dijadikan sebagai obyek penempelan telur *Argulus*, dimana *Argulus* dapat menempelkan telurnya secara berderet dan beraturan.

Dasar kolam beton memiliki tekstur yang keras dan kokoh sehingga hal ini dapat berpengaruh terhadap jumlah penempelan telur *Argulus*, dimana hal tersebut sesuai dengan pernyataan Walker (2008) bahwa *Argulus* betina akan melekatkan telurnya pada permukaan yang datar dan keras sehingga telur dapat melekat dengan kuat. Menurut Shimura and Egusa (1980) *Argulus* betina ketika lepas dari inang cenderung akan ke dasar perairan untuk mencari tempat oviposisi seperti batu, pipa PVC pada saluran pemasukan atau pengeluaran air, dinding kolam, dan dasar kolam. Telur *Argulus* dilapisi semacam lendir yang berfungsi sebagai pelindung. Lendir ini melapisi semua bagian dari cangkang telur dan menyatukan telur satu dengan yang lain membentuk deretan yang melekat kuat pada permukaan benda.

Berdasarkan hasil penelitian dari Kismiyati dkk (2010) menyatakan bahwa semakin lama penempelan telur terhadap suatu obyek oviposisi (batu, kayu, pipa PVC, tanaman air, dasar kolam) akan mempengaruhi jumlah penempelan telur terhadap obyek oviposisi yang sesuai dengan kopulasi *Argulus*. Permukaan dan tekstur obyek oviposisi akan mempengaruhi lama waktu penempelan telur sedangkan lama waktu penempelan telur berpengaruh terhadap jumlah telur yang menempel. Selain hal tersebut *Argulus*

dalam menempelkan telurnya juga dapat dipengaruhi dari indera penglihatannya, dimana *Argulus* memiliki mata yang sensitif terhadap cahaya yang dapat membedakan terang dan gelap sehingga *Argulus* cenderung lebih menempel pada obyek yang berwarna gelap daripada obyek yang berwarna terang.

Pengukuran kualitas air pada penelitian meliputi suhu, pH, DO, dan ammonia. Hasil pengukuran suhu pada kolam dengan dasar tanah didapatkan nilai sebesar 27,83 °C dan pada kolam dengan dasar beton didapatkan nilai sebesar 27,25 °C. Perbedaan suhu yang terjadi pada dasar kolam tanah dan beton dapat dipengaruhi dari musim, cuaca, ketinggian tempat, waktu pengukuran, dan kedalaman air.

Hasil pengukuran pH pada tiap-tiap dasar kolam budidaya didapatkan nilai sebesar 7,68 pada kolam dengan dasar tanah, sedangkan pada kolam dengan dasar beton didapatkan nilai sebesar 7,43. Oksigen terlarut pada kolam dengan dasar tanah adalah 3,26, sedangkan pada kolam dengan dasar beton 3,5. Kandungan oksigen terlarut pada tiap-tiap kolam berbeda hal ini dipengaruhi karena perbedaan suhu pada tiap-tiap kolam, tingginya oksigen terlarut dalam air maka suhu air semakin rendah, sebaliknya semakin tinggi suhu maka semakin rendah oksigen terlarutnya.

Hal ini dapat disebabkan karena meningkatnya suhu air akan menurunkan kemampuan air untuk mengikat oksigen, sehingga tingkat kejenuhan oksigen di dalam air juga akan menurun (Puspitaningrum dkk, 2012). Kadar amoniak pada tiap-tiap dasar kolam yaitu 0-0,5 mg/L. Kadar amoniak tersebut masih dalam batas optimal, menurut Boyd (1990) kadar amoniak yang masih dapat ditoleransi oleh organisme budidaya adalah kurang dari 1 mg/L, apabila melebihi ambang batas tersebut maka dapat berbahaya bagi kehidupan ekosistem perairan.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Prevalensi ikan mas (*Cyprinus carpio*, L.) yang terinfestasi *Argulus* di Kecamatan Muntilan dan Mungkid, Kabupaten Magelang dengan dasar kolam tanah lebih rendah 26,7% dibandingkan dengan dasar kolam beton sebesar 65% dan termasuk dalam kategori *Often* dan *Frequently*.

Saran

Saran yang perlu dilakukan adalah adanya penelitian lebih lanjut untuk pengendalian ektoparasit *Argulus* sebagai upaya pengembangan usaha budidaya ikan mas (*Cyprinus carpio*, L.) di Indonesia.

DAFTAR PUSTAKA

- Azwar, S. 1988. Metode Penelitian Pustaka Pelajar. Yogyakarta.
- Badan Pusat Statistika Kabupaten Magelang. 2013. Hasil Sensus Pertanian 2013 Kabupaten Magelang. <http://magelangkab.bps.go.id/Brs/view/id/2>. Tanggal 13 April 2016. 2 Hal.
- Barreiro, P.I. and J.P. Albandoz. 2001. Management Mathematics for European Schools: Population and Sample. Sampling Technique. The University of Serville.
- Boyd, C.E. 1990. Water Quality in Ponds Aquaculture. Alabama Agricultural Experiment Station. Auburn University. Alabama.
- Gusrina. 2008. Budidaya Ikan Jilid 1. Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan. Jakarta.
- Hogans, B. 1994. Branchiuran Fish Louse Disease. Atlantic Reference Center. Huntsman Marine Science Center. Canada.
- Kabata, Z. 1984. Parasite Disease of Fish Culture in The Tropics. Taylor and Francis. London. 263 p.
- Kismiyati, N. M. Iskhaq, dan J. Triastuti. 2010. Obyek Kesukaan Untuk Penempelan Telur (Oviposisi) Ektoparasit *Argulus japonicus*. Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan, 2(2): 165-169.
- Mahasri, G. 2005. Manajemen Kualitas Air. Fakultas Kedokteran Hewan. Universitas Airlangga. Surabaya. Hal 81.
- Pilgrim, R. L. C. 1967. *Argulus japonicus* Thiele, 1900 (Crustacea : Branchiura)-a New Record from New Zealand. New Zealand Journal of Marine and Freshwater Research 1:395-398.
- Puspitaningrum, M., M. Izzati, dan S. Haryanti. 2012. Produksi dan Konsumsi Oksigen Terlarut Oleh Beberapa Tumbuhan Air. Buletin Anatomi dan Fisiologi. Volume XX : 1.
- Shimura, S and S. Egusa. 1980. Some Ecological Notes On The Egg Deposition Of *Argulus coregoni* Thorell (Crustacea, Branchiura). Fish Pathol 15: 43-47.
- Sumiati, T., dan Y. Aryati. 2010. Penyakit Parasitik Pada Ikan Hias Air Tawar. Prosiding Forum Inovasi Teknologi Akuakultur. Balai Riset Perikanan Budidaya Air Tawar Bogor. Hal 963.
- Suryabrata, S. 1993. Metode Penelitian. CV. Rajawali. Jakarta.
- Yildiz, K. and A. Kumantas. 2002. *Argulus foliaceus* Infection in A Goldfish (*Carassius auratus*). Israel Journal of Veterinary Medicine, 57 (2): 118-120.
- Walker, P. D. 2008. *Argulus* The Ecology of Fish Pest. Doctoral Thesis University Njimegen.
- Williams, E.H. and L.B. Williams. 1996. Parasites of Offshore Big Game Fishes of Puerto Rico and The Western Atlantic. Puerto Rico Department of Natural and Environmental Resources. San Juan, PR. University of Puerto Rico. pp 383.