

## **Patologi Anatomi Ikan Komet (*Carassius auratus auratus*) Akibat Infestasi *Argulus japonicus* Jantan dan Betina Pada Derajat Infestasi yang Berbeda**

### **Anatomic Pathology of Comet Fish (*Carassius auratus auratus*) As Result of Males and Females *Argulus Japonicus* Infestation in Different Degree**

Selvi Oktora Mahanani<sup>1\*</sup>, Kismiyati<sup>2</sup>, and Laksmi Sulmartiwi<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Program Studi Budidaya Perairan, Fakultas Perikanan dan Kelautan, Universitas Airlangga, Surabaya

<sup>2</sup> Departemen Manajemen Kesehatan Ikan dan Budidaya Perairan, Fakultas Perikanan dan Kelautan Universitas Airlangga, Surabaya

<sup>3</sup> Departemen Kelautan, Fakultas Perikanan dan Kelautan, Universitas Airlangga, Surabaya

\*selvi-o-m-fpk09.web.unair.ac.id

#### **Abstrak**

Usaha perikanan terutama ikan hias air tawar merupakan alternatif usaha untuk menjalankan perekonomian. Salah satu kendala dalam budidaya ikan komet adalah penyakit, terutama parasit. Infestasi ektoparasit *Argulus japonicus* dapat mengakibatkan kematian dan kerugian ekonomi bagi pembudidaya. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk dapat mengetahui perubahan atau kelainan pada kulit ikan komet yang disebabkan oleh ektoparasit *Argulus japonicus* jantan dan betina. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Agustus-September 2015 di Laboratorium Pendidikan Fakultas Perikanan dan Kelautan Universitas Airlangga. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimental. Pengaruh perlakuan terhadap perubahan patologi anatomi diolah dengan analisis statistik Analisis Variansi Rancangan Acak lengkap Pola Faktorial. Penelitian ini menggunakan dua kelompok perlakuan yaitu kelompok satu menggunakan *Argulus japonicus* jantan dan kelompok dua menggunakan *Argulus japonicus* betina. Masing-masing kelompok menggunakan empat perlakuan dan lima ulangan. Variabel yang diamati dalam penelitian ini adalah perubahan patologi anatomi pada kulit ikan komet. Skoring dilakukan untuk menentukan derajat kerusakan patologi anatomi kulit ikan komet. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa infestasi ektoparasit *Argulus japonicus* jantan dan betina dapat mengakibatkan perubahan patologi anatomi pada ikan komet, tingkat kerusakan patologi anatomi ikan komet yang terjadi mengikuti derajat infestasi ektoparasit *Argulus japonicus*, perlakuan infestasi masing-masing *Argulus japonicus* jantan dan betina juga berpengaruh terhadap kerusakan patologi anatomi ikan komet, dan kondisi pemeliharaan ikan komet yang baik selama penelitian dapat meminimalkan pengaruh lain di luar pengaruh infestasi *Argulus japonicus*.

Kata kunci : Ikan komet (*Carassius auratus auratus*), infestasi, ektoparasit, *Argulus japonicus*, patologi anatomi

#### **Abstract**

Fisheries especially freshwater fish is an alternative attempt to run the economy. One of the obstacles in comet fish farming is a disease, especially parasites. *Argulus japonicus* ectoparasites infestations can be lead to death and economic loss to farmers. The purpose of this study was to determine the transformation or abnormalities in comet fish skin caused by ectoparasite *Argulus japonicus* male and female. This study was conducted in August-September 2015 in the Laboratory of Education Faculty of Fisheries and Marine Airlangga University. The method used in this study is the experimental method. Effect of treatment of pathological changes in anatomy processed with statistical analysis Variance Analysis Patterns Factorial Complete Randomized Block Design. This study used two groups of treatments namely the one using *Argulus japonicus* two groups of males and females using *Argulus japonicus*. Each group uses four treatments and five replications. The variables were observed in this study is the change in the anatomic pathology comet fish skin. Scoring is done to determine the degree of damage to fish skin anatomic pathology comet. The results showed that the infestation of ectoparasites *Argulus japonicus* males and females may lead to changes in anatomical pathology in fish comet, the extent of damage of anatomic pathology comet fish that occurs following the degree of infestation of ectoparasites *Argulus japonicus*, treatment of infestation *Argulus japonicus* both males and females that also affects the damage in anatomic pathology of comet fish, and the condition of pisciculture comet good throughout the study to minimize the influence of other outside influence *Argulus japonicus* infestations.

Key Words : Comet fish (*Carassius auratus auratus*), infestation, ectoparasites, *Argulus japonicus*, anatomic pathology

## Pendahuluan

Usaha perikanan terutama ikan hias air tawar merupakan alternatif usaha untuk menjalankan perekonomian. Nilai ekspor ikan hias Indonesia dalam periode 3 tahun terakhir tercatat sebesar US\$ 7,3 juta pada tahun 2007, US\$ 8,3 juta pada tahun 2008 dan US\$ 10,0 juta pada tahun 2009. Nilai ekspor ini meningkat setiap tahunnya, namun dinilai masih belum cukup signifikan (Soen'an, 2010). Salah satu ikan hias yang banyak dibudidayakan adalah ikan komet (*Carassius auratus auratus*). Konsumen membeli ikan hias dengan harga yang lebih tinggi dibandingkan dengan ikan konsumsi. Hal ini yang menyebabkan peluang pasar ikan hias air tawar semakin terbuka lebar dan dapat menyumbang devisa negara.

Pada setiap usaha perikanan terutama ikan komet memiliki berbagai kendala dan resiko. Salah satu kendala dalam budidaya ikan komet adalah penyakit, terutama parasit yang dapat mengakibatkan kerugian ekonomis (Kismiyati dkk., 2012). Parasit merupakan organisme yang hidup pada atau di dalam organisme lain dan mengambil makanan dari organisme yang ditumpanginya untuk berkembang biak (Subekti dan Mahasri, 2010). Salah satu parasit yang sering menyerang ikan komet adalah ektoparasit *Argulus japonicus*. *Argulus japonicus* adalah parasit

ikan dari subklas Branchiura (Anshary, 2008). *Argulus japonicus* menggunakan *stylet* untuk menghisap darah dan merusak jaringan kulit pada inang. Ektoparasit ini mengeluarkan zat anti koagulan untuk mencegah pembekuan darah (Kearn, 2004). Alifuddin dkk. (2002) menjelaskan bahwa, infestasi *Argulus japonicus* yang menyerang ikan komet menimbulkan bekas luka akibat alat penghisap dari *Argulus japonicus* yang kemudian dalam jangka waktu yang agak lama terjadi pendarahan dan kerusakan jaringan pada bagian kulit ikan yang terserang *Argulus japonicus*.

Keberadaan *Argulus* di dalam kolam dapat disebabkan karena terbawa tumbuhan, benda-benda atau binatang yang masuk ke dalam kolam atau binatang renik (Mulia, 2010). Pada tahun 2013 kasus *Argulus japonicus* ditemukan dengan angka prevalensi *A. japonicus* pada kolam I di Desa Kemloko sebesar 50% dengan jumlah ikan yang positif terinfestasi *A. japonicus* sebanyak 25 ikan, pada kolam II sebesar 44% dengan jumlah ikan yang positif terinfestasi *A. japonicus* sebanyak 22 ikan. Prevalensi *A. japonicus* Desa Nglegok kolam I sebesar 48% dengan jumlah ikan yang positif terinfestasi *A. japonicus* 24 ikan sedangkan di kolam II sebesar 46% dengan jumlah ikan yang positif terinfestasi *A. japonicus* 23

ikan. Prevalensi *A. japonicus* di Desa Penataran kolam I sebanyak 52% dengan jumlah ikan yang positif terinfeksi *A. japonicus* sebanyak 26 ikan sedangkan di kolam II sebesar 48% dengan jumlah ikan yang positif terinfeksi *A. japonicus* 24 ikan. Nilai prevalensi *A. japonicus* tertinggi terdapat di kolam I Desa Penataran dengan prevalensi 52% sedangkan terendah terdapat di kolam II Desa Kemloko dengan prevalensi sebesar 44% (Diahsari, 2013).

*Argulus japonicus* dapat dibedakan jenis kelamin jantan dan betina. Jenis kelamin *Argulus japonicus* dapat dibedakan secara visual. Everts (2010) menyatakan bahwa *Argulus japonicus* jantan memiliki warna lebih terang, *Argulus japonicus* betina memiliki warna lebih gelap, dan memiliki *ovari* pada penampang membujur dari *thorax* sampai *abdomen*. Keduanya juga dapat dibedakan berdasarkan ukuran tubuh, serta keberadaan testis dan *spermathecae* (Poly, 2007). Menurut Jithendran *et al* (2008) anggota dari Branchiura dan Isopoda memiliki jenis kelamin yang terpisah dan keduanya bersifat parasit. Ditambahkan oleh Steckler and Yanong (2012), kedua jenis kelamin *Argulus* adalah parasit. Berdasarkan hal tersebut, maka perlu dilakukan penelitian untuk mengetahui dan membandingkan perubahan terhadap patologi anatomi ikan

komet (*Carassius auratus auratus*) akibat infeksi ektoparasit *Argulus japonicus* jantan dan *Argulus japonicus* betina.

## Materi dan Metode

### Alat dan Bahan

Peralatan yang digunakan untuk penelitian antara lain, akuarium (25x15x15) cm sebanyak 40 buah dengan kapasitas volume air empat liter, serok, seser, ember, baskom, gunting, pinset, nampan, pH paper, termometer, beaker glass, jaring ikan, selang aerasi, batu aerasi, selang penyipon, mikroskop, timbangan analitik, dan DO tes kit. Bahan penelitian yang digunakan antara lain, ikan uji yang digunakan dalam penelitian adalah ikan komet yang sehat didapatkan dari pasar ikan hias Gunung Sari berjumlah 40 ekor dengan umur lima bulan, ukuran panjang tubuh 10 cm dan berat tubuh berkisar antara 8-12 gram. Ektoparasit *Argulus japonicus* diperoleh dari ikan koi (*Cyprinus carpio*) di Desa Penataran Kabupaten Blitar. *Argulus japonicus* yang digunakan dalam penelitian ini sebanyak 150 ekor jantan dan 150 ekor betina dengan ukuran tubuh 3-6 mm.

### Metode Penelitian

Metode penelitian yang dilakukan adalah metode eksperimental. Metode eksperimental bertujuan mengetahui hubungan

sebab akibat dengan cara memberikan satu atau lebih kondisi perlakuan dan membandingkan hasilnya dengan satu atau lebih kelompok kontrol yang tidak diberikan perlakuan. Kusurningrum (2008) menjelaskan, eksperimental dapat didefinisikan sebagai suatu tindakan yang dibatasi dengan nyata dan dapat dianalisis hasilnya.

### **Prosedur Penelitian**

#### **Persiapan Ikan Perlakuan**

Ikan komet yang sehat didapatkan dari pasar ikan hias Gunung Sari. Ikan komet yang digunakan berukuran 10 cm. Ikan komet yang dibutuhkan berjumlah 40 ekor yang ditempatkan masing-masing dalam 40 akuarium. Ektoparasit *Argulus japonicus* diperoleh dari ikan koi (*Cyprinus carpio*) di Desa Penataran Kabupaten Blitar.

#### **Persiapan Media Penelitian**

Persiapan media merupakan hal yang cukup penting dalam pemeliharaan ikan. Persiapan media pemeliharaan meliputi persiapan akuarium dan air. Akuarium yang akan digunakan dalam penelitian ini disterilisasi terlebih dahulu dengan menggunakan klorin 400 ppm kemudian dibilas dengan menggunakan air bersih kemudian dikeringkan. Media pemeliharaan yang digunakan yaitu air tawar sebanyak empat liter pada masing-masing akuarium.

### **Pelaksanaan Penelitian**

Air tawar ditempatkan dalam akuarium berukuran (25x15x15) cm sebanyak empat liter/ akuarium. Ikan komet ditempatkan dalam akuarium pemeliharaan yang telah diberi aerasi. *Argulus japonicus* yang diperoleh diidentifikasi terlebih dahulu jenis kelamin jantan dan betina.

Kualitas air dikontrol setiap hari selama penelitian. Perubahan kualitas air secara mendadak dapat merupakan salah satu faktor penyebab kematian (Mahasri, 2005). Pengukuran kualitas air meliputi, suhu, oksigen terlarut (DO) dan pH.

Perlakuan selanjutnya adalah infestasi buatan *A. japonicus* jantan dan *A. japonicus* betina pada ikan komet yang dibagi dalam tiga kelompok yaitu, kelompok perlakuan B, yaitu infestasi ringan masing-masing untuk lima ekor *A. japonicus* jantan betina. Kelompok perlakuan C, yaitu infestasi sedang masing-masing untuk 10 ekor *A. japonicus* jantan dan betina. Kelompok perlakuan D, infestasi berat masing-masing untuk 15 ekor *A. japonicus* jantan dan betina. Infestasi buatan dilakukan dengan cara memasukkan satu ekor ikan ke dalam beaker glass berisi 400 ml air, kemudian dimasukkan *Argulus japonicus* sebanyak lima ekor dan ditunggu selama 15 menit (Kismiyati, 2009). Ikan dimasukkan kembali

ke dalam akuarium setelah *A. Japonicus* menginfestasi ikan komet. Pemeliharaan ikan komet terinfestasi *A. japonicus* dilakukan selama tujuh hari.

Pemeriksaan patologi anatomi ikan komet (*Carassius auratus auratus*) dilakukan dengan mengamati perubahan struktur dan tampilan organ (insang, mulut, kulit, dan sirip) yang telah terinfestasi *Argulus japonicus* dan mengalami kerusakan berupa pembengkakan, pelepuhan, dan perdarahan pada masing-masing organ tersebut. Pemeriksaan patologi anatomi meliputi gejala klinis pada daerah yang terinfestasi *Argulus japonicus* setiap dua hari sekali selama tujuh hari karena berdasarkan penelitian pendahuluan dengan dilakukan pemeriksaan dalam jangka waktu dua hari sekali terdapat perubahan yang signifikan terhadap ikan yang diamati jika dibandingkan dengan pemeriksaan setiap hari. Pengamatan patologi anatomi dilakukan selama tujuh hari karena berdasarkan penelitian pendahuluan ikan yang telah diinfestasi hanya mampu bertahan selama tujuh hari. Selama pengamatan tersebut dilakukan proses skoring berdasarkan daerah yang rusak dan keparahan kerusakan pada tubuh ikan. Dasar skoring menurut Mahasri (2007) adalah sebagai berikut :

- a. Nilai 0 : Nilai nol diberikan jika belum terjadi kerusakan.
- b. Nilai 1 : Nilai satu diberikan jika terdapat kerusakan kurang dari atau sama dengan 25 persen pada seluruh permukaan tubuh ikan, merupakan tingkat kerusakan ringan.
- c. Nilai 2 : Nilai dua diberikan jika terdapat kerusakan sebesar 26-50 persen pada seluruh permukaan tubuh ikan, merupakan tingkat kerusakan sedang.
- d. Nilai 3 : Nilai tiga diberikan jika terdapat kerusakan sebesar 51-75 persen pada seluruh permukaan tubuh ikan, merupakan tingkat kerusakan berat.
- e. Nilai 4 : Nilai empat diberikan jika terdapat kerusakan lebih dari 75 persen pada seluruh permukaan tubuh ikan, merupakan tingkat kerusakan sangat berat.

### Parameter Penelitian

Parameter utama yang diamati adalah perubahan patologi anatomi pada ikan komet yang diinfestasi *Argulus japonicus* jantan dan betina pada setiap derajat infestasi, dilakukan dengan mengamati perubahan struktur dan tampilan organ (insang, mulut, kulit, dan sirip) yang telah diinfestasi *Argulus japonicus*.

Parameter penunjang penelitian berupa kualitas air yang meliputi suhu, oksigen

terlarut (DO), dan pH yang diukur selama penelitian. Pengukuran suhu menggunakan termometer, pengukuran oksigen terlarut (DO) menggunakan DO test kit, dan pengukuran pH menggunakan pH paper.

### **Analisis Data**

Penelitian ini bersifat eksperimental. Kusurningrum (2008) menjelaskan, eksperimental dapat didefinisikan sebagai suatu tindakan yang dibatasi dengan nyata dan dapat dianalisis hasilnya. Analisis statistik perubahan patologi anatomi ikan komet menggunakan Analisis Variansi Rancangan Acak Lengkap Pola Faktorial untuk mengetahui pengaruh perlakuan.

### **Hasil dan Pembahasan**

#### **Pengamatan Gejala Klinis**

Perlakuan ikan komet yang tidak diinfestasi *Argulus japonicus*, yaitu perlakuan A1, A2, A3, A4, dan A5 pada masing-masing kelompok, adalah ikan kontrol yang menunjukkan aktivitas berenang yang normal dan terlihat sehat sampai akhir penelitian, tidak menunjukkan perubahan gejala klinis apapun. Gejala klinis pada ikan komet yang diinfestasi terlihat dari tingkah laku ikan yang tidak normal karena adanya *Argulus japonicus* yang menempel pada tubuh ikan sehingga membuat ikan merasa

tidak nyaman. Hasil pengamatan gejala klinis dapat dilihat pada tabel 1.

#### **Penentuan Perubahan Patologi Anatomi Ikan Komet**

Perubahan patologi anatomi ikan komet sangat terlihat pada perlakuan infestasi berat, dengan perlakuan ikan komet yang diinfestasi 15 *Argulus japonicus*, yaitu perlakuan D1, D2, D3, dan D4 pada masing-masing kelompok. Pengukuran kerusakan patologi anatomi dilakukan secara skoring kemudian analisis statistik perubahan patologi anatomi ikan komet menggunakan Analisis Variansi Rancangan Acak Lengkap Pola Faktorial untuk mengetahui pengaruh perlakuan. Nilai skoring 0 ditemukan pada perlakuan kontrol, nilai skoring 1-2 ditemukan pada tingkat infestasi ringan, nilai skoring 2-3 ditemukan pada tingkat infestasi sedang, dan nilai skoring 3-4 ditemukan pada tingkat infestasi berat.

Hasil analisis statistik menunjukkan pada perlakuan infestasi *A. japonicus* yang berbeda derajat infestasi berpengaruh terhadap kerusakan patologi anatomi ikan komet, pada perlakuan infestasi masing-masing *A. japonicus* jantan dan betina juga berpengaruh terhadap kerusakan patologi anatomi ikan komet. Patologi anatomi ikan komet dapat disimpulkan bahwa semakin

Tabel 1 Hasil Pengamatan Gejala Klinis Ikan Yang Diinfestasi *Argulus japonicus*

Derajat Infestasi	Jenis Kelamin	
	Jantan	Betina
Ringan (5 Parasit)	Hari pertama pada pagi hari aktifitas ikan tampak normal dan sehat, sore hari sampai hari keempat ikan mulai berenang tidak teratur, hari ketiga nafsu makan mulai menurun, ikan tampak pasif pada hari kelima, dan mati pada hari ketujuh	Pada hari pertama pagi hari aktifitas ikan normal, sehat, dan sore hari hingga hari keempat ikan tampak menggosokkan tubuh di dinding akuarium, hari ketiga nafsu makan menurun, hari kelima tampak pasif, dan mati hari ketujuh
Sedang (10 Parasit)	Hari pertama pada pagi hari aktifitas ikan tampak normal, sehat, dan sore hari hingga hari kedua ikan mulai gelisah berenang tidak teratur manggosokkan tubuh pada dinding akuarium, hari ketiga nafsu makan ikan menurun, ikan tidak bersemangat berenang pada hari keempat, dan hari keenam beberapa ikan mati	Pada pagi hari pertama aktifitas ikan tampak normal, sehat, dan sore hari hingga hari kedua ikan mulai gelisah berenang tidak teratur manggosokkan tubuh pada dinding akuarium, hari ketiga nafsu makan ikan menurun, ikan tidak bersemangat berenang dan diam di dasar akuarium pada hari keempat, hari keenam beberapa ikan mati
Berat (15 parasit)	Hari pertama pada pagi hari aktifitas ikan normal dan sehat, sore hari hingga hari kedua ikan mulai berenang tidak teratur menggosokkan tubuh pada dinding akuarium, hari ketiga ikan tidak nafsu makan, hari keempat ikan malas berenang hanya diam di dasar akuarium, hari kelima ikan mati	Pada pagi hari pertama aktifitas ikan normal dan sehat, sore hari hingga hari kedua ikan mulai berenang tidak teratur menggosokkan tubuh pada dinding akuarium, hari ketiga ikan tidak nafsu makan, hari keempat ikan malas berenang hanya diam di dasar akuarium beberapa ikan mati

tinggi derajat infestasi *A. japonicus*, maka semakin tinggi tingkat kerusakan patologi anatomi ikan komet yang ditimbulkan. Berdasarkan hasil analisis faktor perbedaan derajat infestasi dengan kerusakan

Berdasarkan hasil analisis faktor perbedaan jenis kelamin dengan kerusakan patologi anatomi ikan komet dapat disimpulkan bahwa *Argulus japonicus* betina paling berpengaruh karena memiliki rata-rata kerusakan terbanyak. Hal ini terlihat dari adanya perdarahan pada beberapa bagian kulit dan sirip. Perdarahan pada infestasi berat terlihat lebih jelas dan dominan dibandingkan dengan derajat infestasi sedang dan infestasi ringan.

Hasil pengamatan secara makroskopis menunjukkan bahwa pada kulit ikan komet normal (tidak terinfestasi *A. japonicus*) tidak terdapat perubahan patologi anatomi. Hal ini berarti kulit ikan tidak mengalami kerusakan pada perlakuan kontrol. Hemoragi ditemukan pada derajat infestasi ringan, sedang, dan berat. Menurut Plumb (1994) hemoragi adalah keluarnya darah dari pembuluh darah dan banyak terdapat pada kulit, membran mukosa, dan di antara sel-sel jaringan atau organ.

Kualitas air akuarium ikan komet pada penelitian ini menunjukkan bahwa kondisi air dalam akuarium dalam kondisi

normal bagi ikan komet. Kondisi pemeliharaan ikan komet yang baik selama penelitian dapat meminimalkan pengaruh lain di luar pengaruh infestasi *A. japonicus*. Kualitas air akuarium ternyata juga cocok dengan lingkungan hidup *Argulus japonicus* yang mampu bertahan pada kisaran suhu 20°C dan pH air 7-8, sehingga *Argulus japonicus* dapat menginfestasi ikan komet. Perubahan kualitas air secara mendadak dapat merupakan salah satu faktor penyebab kematian (Mahasri, 2005).

### **Kesimpulan dan Saran**

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa infestasi ektoparasit *Argulus japonicus* jantan dan betina mengakibatkan perubahan patologi anatomi pada ikan komet (*Carassius auratus auratus*) yaitu hemoragi pada sirip dorsal, sirip pectoral, sirip anal, dan caudal, serta sisik rontok. Tingkat kerusakan patologi anatomi kulit ikan komet yang terjadi mengikuti derajat infestasi ektoparasit *Argulus japonicus*, semakin banyak derajat infestasi ektoparasit pada bagian tubuh ikan maka semakin parah kerusakan patologi anatomi yang terjadi. Perlakuan infestasi masing-masing *Argulus japonicus* jantan dan betina juga berpengaruh terhadap kerusakan patologi anatomi ikan komet, ektoparasit betina



paling berpengaruh karena memiliki rata-rata kerusakan paling parah. Saran yang dapat diberikan penulis dalam penelitian lebih lanjut mengenai infestasi *Argulus japonicus* jantan dan betina pada ikan komet (*Carassius auratus auratus*) bagi para pelaku budidaya ikan hias harus mampu dalam melakukan diagnosis pada ikan komet (*Carassius auratus auratus*) yang terinfestasi *Argulus japonicus* yang dapat menyebabkan kematian dan kerugian ekonomis.

#### Daftar Pustaka

- Alifuddin, M., A. Priyono dan A. Nurfatihah. 2002. Inventarisasi Parasit Pada Ikan Hias Yang dilalulintaskan di Bandara Soekarno-Hatta, Cengkareng, Jakarta. Jurnal Akua-kultur Indonesia, 1(3) :123-127.
- Anshary, H. 2008. Parasitologi Ikan. Modul Pembelajaran Berbasis Student Center Learning (SCL). Universitas Hasanudin. Makasar. 126 Hal.
- Diahsari, A. R. 2013. Prevalensi dan Intensitas *Argulus* pada Ikan Koi (*Cyprinus carpio*) di Sentra Ikan Koi Kabupaten Blitar, Jawa Timur. Skripsi. Fakultas Perikanan dan Kelautan. Universitas Airlangga. Surabaya. hal 21-22.
- Jithendran, K. P., M. Natarajan and I. S. Azad. 2008. Crustacean Parasites and Their Management in Brackish Finfish Culture. India. Marine Finfish Aquaculture Network. 47-60.
- Kearn, G. C. 2004. Leeches, Lice and Lampreys. A Natural History of Skin and Gill Parasites of Fishes. Springer. Netherlands. pp. 343-345.
- Kismiyati. 2009. Infestasi Ektoparasit *Argulus Japonicus* (Crustacea : Argulidae) pada Ikan Mas Koki *Carassius Auratus* (Cypriniformes : Cyprinidae) dan Upaya Pengendaliannya Dengan Ikan Sumatera (*Puntius tetrazona* (Cyprini-formes : Cyprinidae)). Disertasi. Program Pasca Sarjana. Universitas Airlangga. Surabaya. 126 hal.
- Kismiyati., S. I. Kurnia dan Kusnoto. 2012. Lama perendaman Ikan Komet (*Carassius auratus auratus*) dalam perasan Daun Pepaya (*Carcia Papaya*) sebagai Pengendali *Argulus sp.* Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan, 1 (2). 6 hal.
- Mahasri, G. 2005. Manajemen Kualitas Air. Fakultas Kedokteran Hewan, Universitas Airlangga. Surabaya. 81 hal.
- Mahasri, G. 2007. Protein Membran Imunogenik *Zoothamnium penaei* Sebagai Bahan Pengembangan Immunostimulan Pada Udang Windu (*Penaeus monodon Fabricus*) Terhadap Zoothamniosis. Disertasi Program Pascasarjana. Universitas Airlangga. 284 hal.
- Mulia, D. S. 2010. Tingkat Infeksi Ektoparasit Protozoa pada Benih Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) di Balai Benih Ikan (BBI) Pandak dan Sidabowa, Kabupaten Bayumas. Skripsi. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Universitas Muhamadiyah. Purwokerto. hal 2.
- Plumb, J. A. 1994. Health Maintenance of Cultured Fishes. CRC Press Inc. USA. pp. 42-45.
- Poly, W, J. 2007 Global diversity of fishlice (Crustacea: Branchiura: Argulidae) in freshwater. Journal of Hydrobiologia, 10 (595): 209-212.
- Soen'an, H.P., 2010. Mendulang devisa dari ikan hias. Available at <http://www.dkp.go.id/index.php/ind/n>

- ews/2566*. Diakses [17 Februari 2014].
- Steckler, N. and R. P. E. Yanong. 2012. *Lernaea* (Anchorworm) infestations in fish. Institute of Food and Agricultural Sciences. University of Florida. FA-185. 4 pp.
- Subekti, S dan G, Mahasri. 2010. *Parasit dan penyakit Ikan (Trematodiasis dan Cestodiasis)*. Fakultas Perikanan dan Kelautan Universitas Airlangga. Surabaya. 30-50 hal.