

IDENTIFIKASI DAN DERAJAT INFESTASI *Lernaea* PADA IKAN MASKOKI (*Carassius auratus*) DI KABUPATEN TULUNGAGUNG, JAWA TIMUR

Identification and Degrees of *Lernaea* Infestation in Goldfish (*Carassius Auratus*) at Tulungagung, East Java

Bernideta Dewi Kriswijayanti¹, Kismiyati², dan Kusnoto³

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

³Departemen Parasitologi Veteriner, Fakultas Kedokteran Hewan, Universitas Airlangga, Surabaya

*bernideta@fpk.unair.ac.id

Abstrak

Penyakit merupakan masalah yang penting yang harus diperhatikan oleh pembudidaya ikan agar tidak mengalami kerugian. Penyakit dapat muncul di suatu perairan akibat ketidakseimbangan antara lingkungan, inang, dan patogen. Salah satu penyakit yang sering menyerang ikan hias air tawar adalah lernaosis. Lernaosis adalah penyakit pada ikan yang disebabkan oleh serangan ektoparasit copepoda dari genus *Lernaea*. Ektoparasit ini dapat ditemukan pada seluruh permukaan tubuh, mulut dan insang ikan. *Lernaea* dapat menyebabkan iritasi pada kulit serta lesi. Ikan maskoki (*Carassius auratus*) merupakan salah satu jenis ikan hias air tawar tergolong dalam jenis ikan karper yang sering terserang *Lernaea*. Ikan maskoki (*Carassius auratus*) merupakan komoditas unggulan perikanan budidaya untuk jenis ikan hias air tawar di Tulungagung. Identifikasi dan derajat infestasi *Lernaea* yang menyerang ikan maskoki (*Carassius auratus*) di Tulungagung, Jawa Timur belum banyak diteliti sehingga perlu dilakukan penelitian pada tiga desa yaitu Desa Karang Rejo, Desa Ploso Kandang dan Desa Wajak dimana ketiga desa tersebut merupakan sentra budidaya di Kabupaten Tulungagung. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui spesies *Lernaea* yang menyerang ikan maskoki (*Carassius auratus*) dan derajat infestasi dari serangan *Lernaea* pada ikan maskoki yang dibudidayakan di tiga desa yang berada di Desa Karang Rejo, Desa Ploso Kandang dan Desa Wajak, Kabupaten Tulungagung, Jawa Timur. Identifikasi *Lernaea* dilakukan di Laboratorium Fakultas Perikanan dan Kelautan Universitas Airlangga Surabaya dan penggambaran spesimen dilakukan di LIPI Cibinong. Data hasil identifikasi spesies *Lernaea* yang menyerang ikan maskoki disajikan secara deskriptif dalam bentuk gambar untuk identifikasi *Lernaea* dan dalam bentuk tabel untuk derajat infestasi. Hasil penelitian yang dilakukan di Desa Karang Rejo, Desa Ploso Kandang dan Desa Wajak hanya ditemukan satu spesies saja, yaitu *Lernaea cyprinacea*. Derajat infestasi dari serangan *Lernaea cyprinacea* di tiga desa tersebut tergolong dalam infestasi ringan.

Kata kunci: *Lernaea cyprinacea*, ikan maskoki, derajat infestasi, identifikasi, Tulungagung

Abstract

Disease is important problem in aquaculture to prevent disadvantages. Disease in aquaculture caused state of imbalance between environment, host and pathogen. One of disease that often attacked on freshwater fish is lernaosis. Lernaosis is disease in fish caused by ectoparasites like copepoda from genus *Lernaea*. This ectoparasite can found in through all in surface body, mouth and gill. *Lernaea* caused irritation in skin with lesion. Goldfish (*Carassius auratus*) is one of ornamental freshwater carper that often attacked by *Lernaea*. Goldfish (*Carassius auratus*) is priority commodity fisheries culture for kind ornamental freshwater fish in Tulungagung. Identification and degrees of infestation *Lernaea* that attacked Goldfish (*Carassius auratus*) in Tulungagung, East Java haven't been know in Karang Rejo, Ploso Kandang, and Wajak that three villages centralized of aquaculture in Tulungagung. The purpose of this research was know that *Lernaea* which are attacked goldfish (*Carassius auratus*) and degrees of infestation *Lernaea* in goldfish which culture in Karang Rejo, Ploso Kandang, and Wajak, Tulungagung, East Java. Identification of *Lernaea* was conducted at Laboratory of Faculty of Fisheries and Marine Universitas Airlangga Surabaya and drawing the specimens were conducted at LIPI Cibinong. Data of identification species of *Lernaea* that attacked goldfish attacked fish shown by descriptive in pictures and table for degrees of Infestation. Result of research in Karang Rejo, Ploso Kandang, and Wajak only found one species is *Lernaea cyprinacea*. Degrees of infestation *Lernaea cyprinacea* in three village categorization in low infestation.

Keywords: *Lernaea cyprinacea*, goldfish, degrees of infestation, identification, Tulungagung

PENDAHULUAN

Keberadaan penyakit dalam budidaya ikan merupakan masalah yang serius yang dihadapi para pembudidaya. Penyakit merupakan masalah yang penting yang harus diperhatikan oleh pembudidaya ikan agar tidak mengalami kerugian. Penyakit dapat muncul di suatu perairan akibat ketidakseimbangan antara lingkungan, inang, dan patogen. Penanganan dalam budidaya yang kurang baik dapat menyebabkan ikan mengalami stres, sehingga daya tahan tubuh menurun dan mudah terserang penyakit (Syawal dkk., 2008).

Penyakit yang sering menyerang ikan hias air tawar salah satunya berasal dari serangan parasit. Parasit merupakan organisme yang menempel pada inang dan menyerap makanan dari inang tersebut (Rukyani dan Komarudin, 1991). Parasit juga dapat mengakibatkan penurunan kualitas dan kuantitas ikan budidaya, pertumbuhan ikan terhambat bahkan dapat terjadi kematian, sehingga menyebabkan penurunan produksi dan kualitas ikan hias (Alifuddin dkk., 2002).

Lernaecosis adalah penyakit pada ikan yang disebabkan oleh serangan ektoparasit Copepoda dari genus *Lernaea*. Ektoparasit ini dapat ditemukan pada seluruh permukaan tubuh, mulut, sirip dan insang ikan. *Lernaea* dapat menyebabkan iritasi pada kulit serta lesi. *Lernaea* dalam budidaya selalu berhubungan dengan mortalitas yang tinggi (Kismiyati dkk., 2011) dan akibat yang ditimbulkan bagi pembudidaya adalah kerugian yang besar apabila ikan yang dibudidaya mengalami kematian dalam jumlah yang besar. Kejadian lernaecosis pada kolam budidaya di Indonesia perlu mendapatkan perhatian, karena kejadian lernaecosis sering menyerang ikan budidaya (Karantina Ikan Ngurah Rai, 2004).

Ikan maskoki (*Carassius auratus*) merupakan salah satu jenis ikan hias air tawar tergolong dalam jenis ikan karper yang sering terserang *Lernaea*. Ikan

maskoki (*Carassius auratus*) merupakan komoditas unggulan perikanan budidaya untuk jenis ikan hias air tawar di Tulungagung (Direktorat Jenderal Perikanan Budidaya, 2012). Hal tersebut mengakibatkan para pembudidaya mengalami kerugian akibat dari serangan *Lernaea*. Identifikasi dan derajat infestasi *Lernaea* yang menginfestasi ikan maskoki (*Carassius auratus*) di Kabupaten Tulungagung, Jawa Timur belum banyak diteliti sehingga data dan informasi yang didapat masih kurang.

METODOLOGI

Waktu dan Tempat

Penelitian dilaksanakan di Desa Ploso Kandang (S 8°4'31.95"; E 111°55'32.22"), Desa Wajak (S 8°6'35.37"; E 111°54'56.52"), Desa Karang Rejo (S 8°0'23.60"; E 111°54'31.66") Kabupaten Tulungagung, dan Laboratorium Pendidikan Fakultas Perikanan dan Kelautan Universitas Airlangga, Surabaya bulan Maret – Agustus 2013.

Metode Penelitian

Pengambilan Sampel

Sampel ikan maskoki diambil dari tiga desa yang berada di Kabupaten Tulungagung, Jawa Timur dengan dua kolam untuk masing-masing desa. Kolam budidaya berupa kolam beton yang berukuran 4mx2mx60cm dengan populasi ikan tiap kolam pada setiap desa berbeda. Desa Karang Rejo dan Desa Ploso Kandang memiliki populasi sebanyak 200 ekor untuk setiap kolam, sedangkan untuk Desa Wajak memiliki populasi sebanyak 150 ekor untuk setiap kolam. Pengambilan sampel dilakukan sebanyak 10% dari populasi.

Pengambilan jumlah sampel ini sesuai dengan pernyataan Gay dan Diehl (1992) bahwa untuk penelitian deskriptif, sampel yang diperlukan adalah 10% dari populasi. Pada penelitian ini diambil 20 ekor ikan untuk tiap kolam di Desa Karang Rejo dan Ploso Kandang, sedangkan untuk

Desa Wajak diambil 15 ekor ikan untuk tiap kolam yang memiliki panjang 7,5-16,5 cm sehingga diperoleh 110 ekor ikan. Sampel dimasukkan ke dalam kantong plastik dan diberi oksigen lalu dibawa ke Laboratorium Pendidikan Fakultas Perikanan dan Kelautan Universitas Airlangga, Surabaya. Pengukuran kualitas air dilakukan langsung di lokasi pengambilan sampel pada saat pengambilan sampel berlangsung.

Penentuan Derajat Infestasi

Sampel ikan maskoki yang telah didapat dari Desa Ploso Kandang, Desa Wajak dan Desa Karang Rejo, Kabupaten Tulungagung dipisahkan antara sampel ikan yang positif dan yang negatif terinfestasi *Lernaea*. Sampel ikan yang positif terinfestasi *Lernaea* kemudian dihitung jumlah *Lernaea* pada tiap ekor ikan untuk menentukan derajat infestasi dari tiap sampel, setelah itu dilakukan pengelompokan sesuai derajat infestasi dari tiap ekor sampel ikan yang terinfestasi *Lernaea*.

Menurut Kismiyati (2009), penentuan derajat infestasi pada ektoparasit yaitu derajat infestasi ringan bila ditemukan 1-5 parasit, dikatakan derajat infestasi sedang apabila ditemukan 6-10 parasit dan disebut derajat infestasi berat bila ditemukan lebih dari 10 parasit. Ikan dapat dikatakan normal dan sehat apabila tidak terinfestasi *Lernaea*.

Identifikasi Lernaea

Identifikasi *Lernaea* dilakukan setelah penentuan dan pengelompokan derajat infestasi. Parasit *Lernaea* diambil dari sampel ikan maskoki yang terinfestasi *Lernaea* dengan menggunakan pinset, kemudian diawetkan dengan menggunakan alkohol gliserin 5% dan disimpan dalam pot sampel untuk diidentifikasi. *Lernaea* yang sudah disimpan didalam pot sampel kemudian dilakukan pewarnaan dan pembuatan slide preparat dimana pewarnaan *Lernaea* dengan menggunakan metode *Semichen-Acetic Carmine* yang mengacu pada (Fidyandini dkk., 2012).

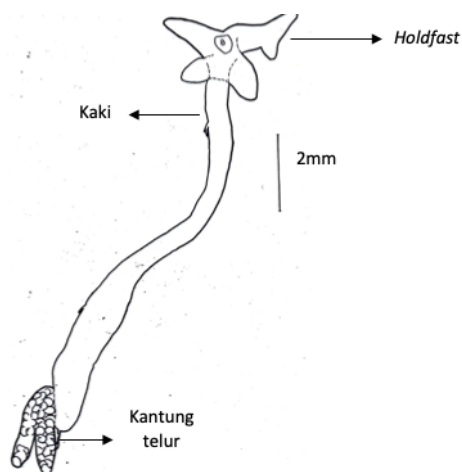
Setelah itu dilakukan pengamatan dengan menggunakan mikroskop di Laboratorium Pendidikan Fakultas Perikanan dan Kelautan Universitas Airlangga, Surabaya.

Pengamatan dilakukan di bawah mikroskop dengan perbesaran 40x dan 100x yang dilakukan di Laboratorium Pendidikan Fakultas Perikanan dan Kelautan Universitas Airlangga dan kemudian dilakukan penggambaran spesimen *Lernaea* dengan menggunakan kamera Lucida dengan perbesaran 40x dan 100x di LIPI Cibinong. Identifikasi *Lernaea* ini dilakukan sesuai kunci identifikasi menurut Kabata (1979).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Identifikasi *Lernaea* pada ikan maskoki

Hasil identifikasi *Lernaea* yang menginfestasi ikan maskoki di Desa Ploso Kandang, Desa Wajak, Desa Karang Rejo di Kabupaten Tulungagung, Jawa Timur hanya ditemukan satu spesies yaitu *Lernaea cyprinacea*. *Lernaea cyprinacea* memiliki panjang total 5-9 mm. Bagian *cephalotorax* memiliki empat cabang yang disebut *holdfast* dan *holdfast* tersebut terbagi menjadi dua bagian yaitu bagian *dorsal* dan *ventral*. Pada bagian *dorsal* berukuran lebih besar dibandingkan bagian *ventral*. Bagian *dorsal* dibagi menjadi dua cabang (membentuk huruf T) sedangkan pada bagian *ventral* tidak memiliki cabang. *Lernaea cyprinacea* memiliki tiga pasang kaki renang diantara *cephalotorax* dan lubang genital dimana setiap kaki terdiri dari tiga ruas. Bagian posterior *Lernaea cyprinacea* betina terdapat kantung telur yang memiliki panjang 0,5-2 mm. Pada bagian posterior juga terdapat *uropod* berbentuk silindris yang memiliki dua *setae*. Hasil pengamatan ini sesuai dengan kunci identifikasi dari Kabata (1979).

Gambar 1. Identifikasi *Lernaea*

Derajat infestasi *Lernaea* pada ikan maskoki

Jumlah sampel ikan maskoki yang digunakan, dari 110 sampel ikan dari tiga desa sebanyak 47 ekor ikan maskoki yang positif terinfestasi *Lernaea cyprinacea*, kemudian dikelompokkan dalam derajat infestasi ringan, infestasi sedang dan infestasi berat. Hasil dari pengelompokan menunjukkan bahwa 100% terinfestasi ringan. Pada tingkat infestasi ringan ditemukan 1-5 *Lernaea cyprinacea* pada setiap ekor ikan (Kismiyati, 2009). Jumlah ikan maskoki yang terinfestasi *Lernaea cyprinacea* dari tiga desa dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Derajat Infestasi Ikan yang Terinfestasi *Lernaea cyprinacea* di Desa Ploso Kandang, Desa Wajak dan Desa Karang Rejo, Kabupaten Tulungagung, Jawa Timur

Desa	Jumlah sampel (ekor)	Derajat Infestasi		
		Ringan (ekor)	Sedang (ekor)	Berat (ekor)
Karang Rejo	40	40	0	0
Ploso Kandang	40	40	0	0
Wajak	30	30	0	0

Pengukuran kualitas air dilakukan pada parameter suhu, DO dan amoniak. Hasil pengukuran kualitas air pada masing-masing desa adalah untuk suhu kolam Desa Karang Rejo berkisar antara 28-30°C, DO pada kolam 6 mg/l serta amoniak dalam kolam 0,5 mg/l. kondisi suhu, sedangkan untuk Desa Ploso Kandang suhu kolam berkisar 28-29°C, DO pada kolam 6 mg/l serta amoniak pada kolam 0,5 mg/l, dan untuk Desa Wajak suhu kolam berkisar 30-31°C, DO pada kolam berkisar antara 6-8 mg/l serta amoniak pada kolam 0 mg/l.

Hasil identifikasi *Lernaea* yang menyerang ikan maskoki di Desa Ploso Kandang, Desa Wajak dan Desa Karang Rejo, Kabupaten Tulungagung hanya ditemukan satu spesies saja, yaitu *Lernaea cyprinacea*, hal ini karena inang dari *Lernaea cyprinacea* adalah ikan dari Familia Cyprinidae, termasuk ikan maskoki (Marina *et al.*, 2008). Penyebaran *Lernaea cyprinacea* sangat luas, hal ini sesuai dengan pernyataan Shariff and

Sommerville (1986) bahwa penyebaran *Lernaea cyprinacea* antara lain di Eropa, Afrika, India, Asia tenggara, Asia timur, Amerika utara dan selatan.

Menurut Kabata (1985), *Lernaea cyprinacea* adalah spesies yang sering ditemukan di Asia Tenggara yang memiliki iklim tropis. Indonesia merupakan salah satu negara yang beriklim tropis sehingga sering sekali ditemukan infestasi *Lernaea cyprinacea* pada ikan air tawar. Ditemukannya *Lernaea cyprinacea* di Indonesia ini berawal dari masuknya ikan maskoki melalui jalur perdagangan, sehingga ketika ikan maskoki tersebut terinfestasi *Lernaea cyprinacea* dan dipasarkan di Indonesia maka parasit tersebut juga tersebar di Indonesia.

Lernaea cyprinacea yang ditemukan pada penelitian ini dilakukan pengamatan pada bagian *holdfast* yang merupakan kunci untuk mengidentifikasi spesies *Lernaea*. Bagian *holdfast* pada *Lernaea cyprinacea* ini memiliki empat cabang yang

terbagi menjadi dua bagian yaitu bagian *dorsal* dan *ventral*. Pada bagian *dorsal* berukuran lebih besar dibandingkan bagian *ventral*. Bagian *dorsal* dibagi menjadi dua cabang (membentuk huruf T) sedangkan pada bagian *ventral* tidak memiliki cabang.

Hasil pengamatan pada penelitian ini menunjukkan bahwa *Lernaea cyprinacea* menginfestasi ikan maskoki pada bagian sirip, mata dan tubuh. Pengamatan infestasi *Lernaea cyprinacea* pada ikan maskoki dilakukan di masing-masing desa yaitu Desa Ploso Kandang, Desa Wajak dan Desa Karang Rejo, Kabupaten Tulungagung. Sebanyak 110 ekor ikan maskoki, 47 ekor ikan maskoki positif terinfestasi *Lernaea cyprinacea* sedangkan 63 ekor negatif terinfestasi *Lernaea cyprinacea*. Ikan maskoki yang terinfestasi *Lernaea cyprinacea* tersebut kemudian dihitung jumlah *Lernaea cyprinacea* pada setiap ekor ikan maskoki. Pada Desa Karang Rejo ditemukan 1-5 *Lernaea cyprinacea* pada setiap ekor ikan maskoki, untuk Desa Ploso Kandang ditemukan 1-3 *Lernaea cyprinacea* pada setiap ekor ikan maskoki, sedangkan untuk Desa Wajak ditemukan 1-4 *Lernaea cyprinacea* pada setiap ekor ikan maskoki.

Hasil perhitungan jumlah *Lernaea cyprinacea* pada setiap ekor ikan tersebut kemudian dikelompokkan dalam derajat infestasi ringan, infestasi sedang dan infestasi berat. Sampel ikan maskoki dari tiga desa tersebut yang positif terinfestasi *Lernaea cyprinacea* tergolong dalam infestasi ringan karena hanya ditemukan 1-5 *Lernaea cyprinacea* pada setiap ekor ikan di tiga desa yang menjadi sentra budidaya ikan maskoki di Kabupaten Tulungagung Jawa Timur. Infestasi ringan terjadi diduga karena pada saat pengambilan sampel *Lernaea cyprinacea* masih dalam tahap *copepodid* atau tahap lain yang belum menginfestasi tubuh inang atau dapat juga telah mengalami kematian dan lepas dari tubuh inang, sehingga hanya sedikit yang ditemukan pada inang.

Pada tahap *copepodid*, *Lernaea cyprinacea* belum menetap pada inang

sedangkan pada tahap *cyclopid*, *Lernaea cyprinacea* sudah menjadi parasit yang menginfestasi inang dan berkembang sampai dewasa (Steckler and Yanong, 2012). *Lernaea cyprinacea* yang ditemukan dalam penelitian ini sebagian besar memiliki kantung telur, hal ini sesuai dengan pernyataan Shariff and Sommerville (1986) bahwa *Lernaea cyprinacea* dewasa yang menginfestasi tubuh inang adalah individu betina yang kemudian berkembang dan menghasilkan telur pada kantung telur, sedangkan individu jantan mati ketika 24 jam setelah tahap *cyclopid*.

Pengukuran kualitas air dilakukan pada parameter suhu, DO dan amoniak. Hasil pengukuran kualitas air menunjukkan suhu pada tiga desa berkisar antara 28-31°C, DO pada kolam berkisar antara 6-8 mg/l, amoniak dalam kolam berkisar antara 0-0,5 mg/l serta pH air 7. Ditemukannya *Lernaea cyprinacea* pada penelitian ini karena *Lernaea cyprinacea* dapat hidup pada suhu 24-29°C dan pH air antara 5,6 - 9 (Shariff and Sommerville, 1986) dimana rentang suhu dan pH air tersebut sesuai dengan lokasi penelitian. *Lernaea cyprinacea* dapat ditemukan pada perairan hangat dengan suhu antara 20-30°C dan pada suhu tersebut *Lernaea cyprinacea* dapat berkembang (Kanwal *et al.*, 2012). Sumber air dari kolam budidaya tersebut berasal dari sungai disekitar desa tersebut.

Hasil dari pengukuran kualitas air kolam budidaya tempat pengambilan sampel menunjukkan bahwa kualitas air dalam kolam budidaya tersebut masih dalam kondisi normal dan dapat ditoleransi oleh ikan maskoki. Kondisi ini dapat menyebabkan pertumbuhan *Lernaea cyprinacea* berlangsung dalam waktu yang lebih lama, sehingga pada ikan maskoki masih ditemukan adanya infestasi *Lernaea cyprinacea* dalam jumlah yang sedikit dan tergolong dalam infestasi ringan. Penyakit dapat muncul di suatu perairan akibat ketidakseimbangan antara lingkungan, ikan, dan patogen. Penanganan dalam budidaya yang kurang baik dapat

menyebabkan ikan mengalami stres, sehingga daya tahan tubuhnya menurun dan mudah terserang penyakit (Syawal dkk., 2008).

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Dari hasil penelitian ini dapat disimpulkan *Lernaea* yang menyerang ikan maskoki di Desa Karang Rejo, Desa Ploso Kandang dan Desa Wajak, Tulungagung Jawa Timur adalah *Lernaea cyprinacea*. Derajat infestasi *Lernaea cyprinacea* pada ikan maskoki di tiga desa di Kabupaten Tulungagung termasuk dalam kategori infestasi ringan.

Saran

Saran dari hasil penelitian ini adalah sebaiknya para pembudidaya ikan maskoki lebih melakukan pencegahan terhadap serangan *Lernaea cyprinacea* yang terdapat di kolam dengan menjaga kualitas air serta memilih ikan dengan kualitas yang baik agar serangan *Lernaea cyprinacea* dapat diminimalisir.

DAFTAR PUSTAKA

- Alifuddin, M., A. Priyono dan A. Nurfatimah. 2002. Inventarisasi Parasit Pada Ikan Hias yang Dilalulintaskan Di Bandara Soekarno-Hatta, Cengkareng, Jakarta. *Jurnal Akuakultur Indonesia*, 1 (3) : 123-127.
- Azwar, S. 2010. *Metodologi Penelitian*. Pustaka Belajar.
- Direktorat Jenderal Perikanan Budidaya. 2012. Segitiga Emas Budidaya Ikan Hias Jawa Timur. www.djpb.kkp.go.id. Diakses pada 24 Mei 2013. 1 hal.
- Fidyandini, H.P., S. Subekti dan Kismiyati. 2012. Identifikasi dan Prevalensi Ektoparasit pada Ikan Bandeng (*Chanos chanos*) yang Dipelihara di Karamba Jaring Apung UPBL Situbondo dan di Tambak Desa Bangunrejo Kecamatan Sidoarjo. *Journal of Marine and Coastal Science*, 1(2) : 91 – 112.
- Gay, L.R. and Diehl, P.L. 1992. *Research Methods for Business and Management*. MacMillan Publishing Company, New York.
- Kabata, Z. 1979. *Parasitic Copepoda of British Fishes*. Ray Society London
- Kanwal, N., Z. Siraj, Z. Tasawar, F. Mustaq and M.H. Lashari. 2012. The Lernaeid Parasites of Catla Catla. *Acta Parasitologica Globalis*, 3 (2) : 16-19.
- Karantina Ikan Ngurah Rai. 2004. Laporan Pemantauan Hama dan Penyakit Ikan Karantina di Propinsi Bali Tahun Anggaran 2004. Stasiun Karantina Ikan Kelas I Ngurah Rai-Bali. 66 hal.
- Kismiyati, G. Mahasri, dan A. Manan. 2011. *Buku Ajar Parasit Penyakit Ikan I (Ilmu Penyakit Arthropoda pada Ikan)*. Fakultas Perikanan dan Kelautan. Universitas Airlangga. Surabaya.
- Kismiyati. 2009. Ektoparasit *Argulus japonicus* (Crustacea: Argulidae) pada Ikan Maskoki *Carassius auratus* (Cypriniformes: Cyprinidae) dan Upaya Pengendalian dengan ikan Sumatera *Puntius tetrazone* (Cypriniformes: Cyprinidae). Disertasi. Program Pasca-sarjana. Universitas Airlangga.
- Marina, H., S.J. Beatty, D.L. Morgan, R.G. Doupe and A.J. Lymbery. 2008. An Introduce Parasite, *Lernaea cyprinacea* L., Found on Native Freshwater Fishes in The South West of Western Australia. *Journal of The Royal Society of Western Australia* 91 : 149-153.
- Rukyani, A. dan O. Komaruddin. 1991. Petunjuk Teknis Pengelolaan Kesehatan Ikan Bagi Akuakultur. Pusat Penelitian dan Pengembangan. Bogor.
- Shariff, M. and C. Sommerville. 1986. Identification and Distribution of

- Lernaea* spp. in Penisular Malaysia. The First Asian Fisheries Forum. Asian Fisheries Society, Manila, Philippines. pp 269-272.
- Shariff, M. and C. Sommerville. 1986. The Life Cycles of *Lernaea polymorpha* and *Lernaea cyprinacea*. The First Asian Fisheries Forum. Asian Fisheries Society, Manila, Philippines. pp 273-278.
- Steckler, N and R.P.E. Yanong. 2012. *Lernaea* (Anchorworm) Infestation in Fish. University of Florida. IFAS Extension. 4 hal.
- Syawal, H., Syafridiman dan S. Hidayah. 2008. Pemberian Ekstrak Kayu Siwak (*Salvadora persica* L.) untuk Meningkatkan Kekebalan Ikan Mas (*Cyprinus carpio* L.) yang Dipelihara dalam Keramba. Biodiversitas. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Riau 1 (9) : 44-47.