

GAMBARAN HISTOLOGI INSANG IKAN MAS KOKI
(Carassius auratus) **YANG TERINFEKSI**
EKTOPARASIT *Argulus* sp

SKRIPSI

Untuk memenuhi sebagian persyaratan mencapai derajat Sarjana S-1 pada
Program Studi Biologi



disusun oleh
Atika Nurul Miftah
(12640010)

PROGRAM STUDI BIOLOGI
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA
2015/2016



Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga

FM-UINSK-BM-05-07/RO

PENGESAHAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR

Nomor : UIN.02/D.ST/PP.01.1/3290/2016

Skripsi/Tugas Akhir dengan judul : Gambaran Histologi Insang Ikan Mas Koki (*Carassius auratus*) yang Terinfeksi Ektoparasit *Argulus* sp

Yang dipersiapkan dan disusun oleh :

Nama : Atika Nurul Miftah

NIM : 12640010

Telah dimunaqasyahkan pada : 2 September 2016

Nilai Munaqasyah : A

Dan dinyatakan telah diterima oleh Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga

TIM MUNAQASYAH :

Ketua Sidang

Najda Rifqiyati, S.Si, M.Si
NIP.19790523 200901 2 008

Pengaji I
M. Ja'far Luthfi, Ph.D
NIP.19741026 200312 1 001

Pengaji II
Dr. Arifah Khusnuryani, M.Si.
NIP. 19750515 200003 2 001

Yogyakarta, 9 September 2016

UIN Sunan Kalijaga

Fakultas Sains dan Teknologi

Dekan



Dr. Murtono, M.Si
NIP.19691212 200003 1 001

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Atika Nurul Miftah
NIM : 12640010
Prodi : Biologi
Fakultas : Sains dan Teknologi

Menyatakan bahwa skripsi saya yang berjudul Gambaran Histologi Insang Ikan Mas Koki (*Carassius auratus*) yang Terinfeksi Ektoparasit *Argulus* sp merupakan hasil penelitian saya sendiri, tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya, tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau atau diterbitkan orang lain kecuali secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Yogyakarta, 18 Agustus 2016



Motto

“Sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan” (Q. S. Al- Insyirah : 6)

“Kegagalan ibarat sebuah batu, ia bisa berperan menjadi dua hal. Yakni batu yang akan menjegalmu di tengah perjalanan hingga membuatmu terjatuh dan tak bisa bangkit lagi, atau batu yang akan menjadi pijakanmu untuk melompat lebih tinggi”

“Impian yang bisa tercapai karena jalan yang panjang dan rintangan yang panjang akan membuatmu mengerti apa arti sebuah perjuangan, doa, dan usaha”(anonim)

PERSEMBAHAN

Skripsi ini penulis persembahkan untuk:

1. *Kedua orang tua Bapak Sarjiyo dan Ibu Warsiyati yang senantiasa mendoakan, menasihati, menyemangati serta menyayangi selalu.*
2. *Herdita Fajar Isnaini, Kembaranku sekaligus adikku yang selalu setia menemani dan memberikan semangat dalam mengerjakan skripsi ini.*
3. *Adik laki-laki tersayang yang ganteng Luthfian Kurnia Faza yang jauh di sana.*

Tak lupa penulis juga mengucapkan terimakasih kepada:

1. *Sahabat-sahabatku yang cantik Nardina, Laelatul Soimah dan Dian Kusuma Wardani yang senantiasa menyemangati dan mewarnai hari-hariku selama hampir 4 tahun ini.*
2. *Seluruh anak-anak Biologi 2012 yang cantik dan ganteng yang selalu mengisi hari-hariku selama masa perkuliahan di kampus tercinta ini.*

Gambaran Histologi Insang Ikan Mas Koki (*Carassius auratus*) yang Terinfeksi Ektoparasit *Argulus sp.*

Atika Nurul Miftah
12640010

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk membandingkan struktur histologi kerusakan insang ikan mas koki (*Carassius auratus*) yang diserang *Argulus* sp dilihat dari lama infeksinya serta untuk melihat berapa lama waktu infeksi *Argulus* sp yang menyebabkan kerusakan pada insang. Penelitian dilakukan dari bulan Maret- April 2016 di Balai Perikanan Cangkringan Sleman dan laboratorium kedokteran hewan UGM.

Penelitian dilakukan dengan metode infeksi buatan yaitu, 3 ekor ikan mas koki dimasukkan dalam 3 akuarium yang sudah diisi *Argulus* sp sebanyak 20 ekor pada masing- masing akuarium. Parameter yang diamati adalah perubahan makroskopis yang meliputi gejala klinis, perubahan morfologi tubuh ikan dan perubahan insang. Selain itu, perubahan struktur histologi insang dibandingkan tingkat keparahannya.

Hasil penelitian menunjukkan gejala klinis ikan yaitu berenang pasif, nafsu makan turun dan selalu menggosok- gosokkan tubuh pada akuarium. Perubahan morfologi tubuh ikan seperti busuk sirip, luka pada kulit, dan tumbuhnya parasit sekunder pada kulit ikan. Secara makroskopis insang juga bewarna merah kehitaman. Perubahan struktur histologi insang yang sudah terinfeksi *Argulus* sp adalah hiperplasia, kongesti dan nekrosis.

Kata Kunci: Infeksi buatan, makroskopis,

KATA PENGANTAR

Rasa syukur kehadirat Allah SWT yang telah memberikan taufik dan hidayahNya sehingga skripsi yang berjudul “Gambaran Histologi Insang Ikan Mas Koki (*Carassius auratus*) yang Terinfeksi Ektoparasit *Argulus sp*” dapat penulis selesaikan. Dengan selesainya penyusunan skripsi ini perkenankanlah penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Prof. Drs. Yudian Wahyudi,M.A., Ph.D, selaku Rektor Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga
2. Ibu Dr. Hj. Maizer Said Nahdi, S. Si., M. Si, selaku Dekan Fakultas Saintek Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga
3. Ibu Siti Aisah S. Si., M. Si, selaku ketua jurusan Program Studi Biologi
4. Ibu Najda Rifqiyati S. Si., M. Si, selaku dosen pembimbing I yang dengan sabar memberikan bimbingan dan arahan kepada penulis dalam penyusunan skripsi ini.
5. Bapak Muhammad Ja’far Luthfi, M. Si., Ph. D, selaku dosen pembimbing II yang dengan sabar memberikan bimbingan dan arahan kepada penulis dalam penulisan skripsi ini.
6. Ibu Dr. Arifah Khusnuryani, S. Si., M. Si, selaku dosen pembimbing akademik yang dengan sabar memberi arahan dan bimbingan selama kuliah.
7. Balai Perikanan dan masyarakat petani tambak ikan di wilayah Cangkringan kabupaten Sleman yang telah membantu penulis dalam pelaksanaan penelitian.

8. Ayahku bapak Sarjiyo , Ibuku ibu Warsiati tercinta atas do'a cinta kasihnya yang tiada henti, serta adik- adikku tersayang Herdita Fajar Isnaini dan Luthfian Kurnia Faza, yang selalu menjadi kekuatan dan penyemangat hidup.
9. Sahabat- sahabatku yang selalu menjadi penyemangatku Nardina, Laelatul Soimah dan Dian Kusuma Wardani
10. The Scientist "Biologi Murni „12" atas kebersamaannya dalam berjuang.
11. Semua pihak yang telah membantu, mendukung dan memberikan motivasi sehingga skripsi ini dapat terselesaikan.

Penulis menyadari bahwa penulisan skripsi ini masih jauh dari sempurna. Hal ini dikarenakan adanya keterbatasan yang ada pada penulis, sehingga kritik dan saran dari pembaca penulis harapkan demi kesempurnaan dan kebaikan selanjutnya. Akhir kata, semoga skripsi ini dapat memberi manfaat kepada penulis khususnya dan kepada pembaca pada umumnya.

Yogyakarta, Juli 2016

Penulis

DAFTAR ISI

SKRIPSI	i
LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI	ii
PERNYATAAN BEBAS PLAGIARISME	iii
<i>Motto</i>	iv
PERSEMBAHAN	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xii
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	4
C. Tujuan Penelitian	5
D. Manfaat Penelitian	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
A. Ikan Mas Koki	6
B. Penyakit Ikan	9
C. Ektoparasit <i>Argulus</i> sp	10
D. Insang	12
E. Histologi	17
F. Pembuatan Preparat Histologi	18
G. Pengaruh Kualitas Air Terhadap Kehidupan Ikan	20
BAB III METODE PENELITIAN	22
A. Tempat dan Waktu Penelitian	22
B. Alat dan Bahan	22
C. Prosedur Kerja	22
D. Analisis Data	25
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	26

A. Gejala Klinis.....	26
B. Gambaran Histologi Insang Ikan Mas Koki.....	28
C. Hasil pengujian faktor lingkungan hidup Ikan Mas Koki.....	38
BAB V PENUTUP.....	41
A. KESIMPULAN	41
B. SARAN	41
DAFTAR PUSTAKA	42
LAMPIRAN.....	45

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Bentuk morfologi Ikan mas koki (<i>Carassius auratus</i>).....	6
Gambar 2. Ektoparasit <i>Argulus</i> sp dilihat dari sisi dorsal dan ventral	12
Gambar 3. Sel pilaster pada insang	13
Gambar 4. Bagian dari lamella insang	14
Gambar 5. Gejala klinis ikan mas koki (<i>Carassius auratus</i>) pasca infeksi <i>Argulus</i> sp A. ikan mas koki setelah dinfeksi <i>Argulus</i> sp pada hari ke 1, B. ikan mas koki setelah dinfeksi <i>Argulus</i> sp pada hari ke 2 , C. ikan mas koki setelah dinfeksi <i>Argulus</i> sp pada hari ke 3	27
Gambar 6. Struktur histologi insang ikan mas koki infeksi hari ke 0. Perbesaran 40X10. Pewarnaan Hematoxylin-Eosin. a) Lamela Sekunder, b) Lamela Primer	32
Gambar 7. Struktur histologi insang ikan mas koki infeksi hari 1. Perbesaran 40X10. Pewarnaan Hematoxylin-Eosin. a) Parasit sekunder, b) Hiperplasia, c) Nekrosis.	33
Gambar 8. Struktur histologi insang ikan mas koki infeksi hari ke 2. Perbesaran 40X10. Pewarnaan Hematoxylin-Eosin. a) Hiperplasia, b) Parasit sekunder, c) Kongesti, d) Nekrosis.....	34

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Hasil Pengamatan Parameter Kerusakan Struktur Histologi Insang Ikan Mas Koki.....	29
Tabel 2. Hasil Pengukuran Faktor Lingkungan Hidup Ikan Mas Koki.....	38

DAFTAR LAMPIRAN

Foto 1. Akuarium uji dengan ukuran 30 cm x 15 cm x 20 cm.....	45
Foto 2. Pengambilan ektoparasit <i>Argulus</i> sp pada inang biakan.....	45
Foto 3. Penginfeksian <i>Argulus</i> sp pada insang ikan mas koki.	46
Foto 4. Pengukuran faktor lingkungan air pada akuarium.....	46
Foto 5. Pemeriksaan makroskopis insang yang telah terinfeksi <i>Argulus</i> sp.	46
Foto 6. Pengambilan sampel insang ikan mas koki.	47
Foto 7. Insang ikan mas koki yang sudah di fiksasi.....	47
Foto 8. Insang yang sudah dilepas dari cetakan paraffin	48
Foto 9. Preparat insang yang sudah jadi	48

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Usaha perikanan di Indonesia saat ini berkembang dengan sangat pesat terutama pada bidang budidaya ikan, baik dalam sektor ikan hias maupun ikan konsumsi (Lingga dan Susanto, 2003). Perairan air tawar yang sangat luas di Indonesia berpotensi besar untuk usaha berbagai macam ikan hias air tawar. Dewasa ini, ikan hias air tawar merupakan salah satu usaha alternatif yang menguntungkan sehingga banyak diminati oleh masyarakat.

Menurut IPCT Lyon (2014) kebutuhan dunia akan ikan hias dunia mencapai 1,5 miliar per tahunnya. Permintaan tertinggi berasal dari benua Eropa, yakni Inggris, Jerman dan Perancis. Impor ikan hias Inggris pada tahun 2012 mencapai 40 juta ikan hias sedangkan Indonesia menempati urutan ke-8 negara pemasok ikan hias air tawar pada tahun 2010 dengan nilai perdagangan mencapai 0,953 juta dolar USA. Impor Perancis untuk ikan hias air tawar mengalami peningkatan sebesar 19,55% dengan nilai transaksi mencapai 1,139 juta USA dan mendongkrak posisi Indonesia sebagai keempat besar negara pemasok ikan hias air tawar. Kegiatan impor ikan hias juga harus memperhatikan spesies ikan hias sebagaimana diatur dalam regulasi tanggal 11 Agustus 2006 yang memperbolehkan aktivitas impor untuk ikan dari 5 spesies yaitu ikan Cupang (*Betta Splendens*), ikan mas koki (*Carassius auratus*), ikan gupi, ikan seribu, ikan cere, atau suwadakar (*Poecilia reticulata*), ikan zebra danio (*brachydanio rerio*), dan ikan karper (*Cyprinus carpio*).

Salah satu ikan yang paling populer dan banyak diminati oleh kalangan penggemar ikan adalah ikan mas koki, ikan mas koki juga mempunyai bentuk tubuh yang unik serta mempunyai warna yang cerah (Effendi, 1993) . Harga ikan mas koki terbilang lebih stabil dibandingkan dengan ikan hias lain dan ikan konsumsi. Saat ini harga ikan mas koki cukup bervariasi, mas koki usia 7 - 9 bulan Rp 100 - 200 ribu/ekor dan mas koki kontes usia 7 - 9 bulan bisa mencapai Rp 500 ribu-1 juta/ekor. Hal ini terjadi karena proses perkawinan bisa dilakukan kurang dari 3 bulan sekali dan dalam sekali kawin, 1 induk betina mas koki bisa menghasilkan hingga 5.000 butir telur. Namun banyak kendala yang harus dihadapi oleh pembudidaya ikan mas koki ketika pemberian, untuk 5.000 butir telur biasanya hanya menetas sekitar 800 - 900 ekor saja. Hal ini disebabkan karena ikan mas koki termasuk ikan yang tidak memelihara telurnya, selain itu tidak semua jenis perairan dapat cocok dengan ikan yang dipelihara (Tabloid Peluang Usaha,2014).

Menurut Helida A *et al.* (2013) untuk budidaya ikan mas koki, kewaspadaan terhadap penyakit perlu mendapat perhatian utama, sebab pengelolaan kolam ikan sangat mempengaruhi kesegaran ikan yang akan dijual, salah satunya mengenai perairan kolam. Perairan kolam yang tidak sesuai menimbulkan berbagai macam penyakit ikan. Penyakit ikan yang lebih sering timbul dan merugikan pedagang ikan hias adalah penyakit yang disebabkan oleh parasit. Menurut Wahid, R (2009) serangan parasit lebih sering mematikan pada beberapa ikan muda atau benih (berumur 2 bulan sampai 4 bulan), karena belum berkembangnya sistem pertahanan tubuh. Serangan parasit membuat ikan kehilangan nafsu makan,

kemudian perlahan-lahan lemas dan berujung kematian. Parasit pada ikan dapat dibedakan menjadi dua, yaitu ektoparasit dan endoparasit.

Ektoparasit adalah parasit yang hidup pada permukaan luar tubuh inang atau di dalam liang-liang kulit. Endoparasit yaitu parasit yang hidup pada organ dalam tubuh seperti hati, limfa, otak, sistem pencernaan, sirkulasi darah, rongga perut, otot daging dan jaringan tubuh lainnya. Dampak negatif pada ikan hias akibat ektoparasit terlihat secara fisik, karena ektoparasit terlihat jelas pada tubuh luar ikan (Purbomartono, 2010). Menurut Liviawaty dan Afrianto (1990), diantara penyakit atau parasit yang sering menyerang ikan mas koki yang dipelihara di kolam-kolam atau akuarium adalah dari golongan ektoparasit seperti: *Argulus*, *Lernea*, *Ichthyophthirius*, *Dactylogyrus* dan *Gyrodactylus*.

Argulus sp merupakan salah satu jenis ektoparasit yang sering menyerang dalam kegiatan budidaya baik air tawar maupun air laut. *Argulus* sp menyerang pada bagian sirip, kulit, insang dan seluruh bagian luar tubuh inang. *Argulus* sp merupakan ancaman yang sangat serius bagi kesehatan ikan, karena dapat menyebabkan mortalitas yang tinggi. Ikan yang terinfeksi biasanya terdapat bercak perdarahan dan kulit terjadi pembengkakan di sekitar insang atau sirip serta dapat menimbulkan infeksi sekunder (Yildiz, K dan A. Kumantas, 2002). Lebih lanjut Partasasmita (1978), mengemukakan bahwa *Argulus* sp itu dapat merusak dan merobek bagian jaringan dalam yang akhirnya mensekresikan dan memasukkan racun sitolitik dalam darah .

Insang adalah organ yang dimiliki ikan untuk alat pernafasan. Selain digunakan untuk alat pernafasan, insang juga digunakan sebagai pengatur

osmoregulasi oleh sebab itu insang merupakan organ penting pada ikan. Oksigen yang terlarut dalam air akan diabsorbsi ke dalam kapiler-kapiler insang dan difiksasi oleh hemoglobin untuk selanjutnya didistribusikan ke seluruh tubuh, sedangkan karbondioksida dikeluarkan dari sel dan jaringan untuk dilepaskan ke air di sekitar insang (Saputra, H M, *et al.*, 2013). Maka, jika struktur insang rusak karena serangan ektoparasit akan mengakibatkan terganggunya respirasi dan osmoreguasi pada ikan.

Mulia (2010) menjelaskan bahwa konsumen pada umumnya masih awam dengan pengetahuan bahaya yang ditimbulkan ektoparasit pada insang. Ektoparasit dapat menyebabkan kematian akut tanpa menunjukkan gejala terlebih dahulu. Pemeriksaan secara histologi merupakan pendukung dari suatu diagnosa dan dapat menjadi pemeriksaan diagnosa utama dari suatu penyakit dengan ditemukannya perubahan sel atau jaringan yang spesifik pada penyakit tertentu. Selain itu, melihat gambaran histologi merupakan pemeriksaan lanjutan dari penyakit parasit pada insang ikan, karena perubahan yang terjadi sering diakibatkan perubahan lingkungan (air pemeliharaan ikan) yang terjadi secara ekstrem (Hossain *et al.*, 2007).

Berdasarkan latar belakang diatas maka perlu dilakukan pemeriksaan gambaran histologi insang mas koki untuk mengetahui perubahan struktur dari insang yang terinfeksi *Argulus* sp dilihat dari tingkat infeksinya.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah disampaikan sebelumnya, maka rumusan masalah yang diajukan pada penelitian ini adalah:

1. Bagaimana perbedaan gambaran struktur histologi insang ikan mas koki (*Carassius auratus*) yang terinfeksi *Argulus* sp dilihat dari lama infeksinya ?
2. Berapakah lama waktu infeksi *Argulus* sp yang menyebabkan kerusakan pada insang ikan mas koki (*Carassius auratus*)?

C. Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk membandingkan struktur histologi kerusakan insang ikan mas koki (*Carassius auratus*) yang diserang *Argulus* sp dilihat dari lama infeksinya serta untuk melihat berapa lama waktu infeksi *Argulus* sp yang menyebabkan kerusakan pada insang.

D. Manfaat Penelitian

Memberikan informasi kepada pembudidaya dan penggemar ikan hias tentang bahayanya *Argulus* sp ketika menyerang insang yang selama ini belum begitu diketahui oleh masyarakat luas. Selain itu, untuk menginformasikan seberapa cepat tingkat infeksi *Argulus* sp pada insang sehingga dapat menyebabkan kematian supaya para pembudidaya dan penggemar ikan hias dapat mengantisipasi tingkat kecepatan infeksi *Argulus* sp pada insang.

BAB V

PENUTUP

A. KESIMPULAN

Berdasarkan pembahasan yang telah dilakukan, dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Perbedaan gambaran histologi pada insang ikan mas koki yang terinfeksi *Argulus* sp adalah insang terlihat normal, antara lamela primer dan sekunder dapat dibedakan pada hari 0 (tidak terinfeksi), serta tidak ditemukan parasit sekunder. Infeksi hari pertama, insang sudah mengalami hiperpalsia tingkat 2, nekrosis dan terdapat beberapa parasit sekunder. Infeksi hari ke dua, insang mengalami nekrosis, hiperplasia tingkat 3 dan kongesti, parasit sekunder sudah bertambah banyak. Infeksi hari ke tiga insang mengalami hiperplasia tingkat 4 (abnormal), kongesti dan nekrosis. Parasit sekunder sudah tidak dapat dihitung lagi karena jumlah yang banyak.
2. Waktu infeksi *Argulus* sp pada insang yang menyebabkan kerusakan dimulai pada hari pertama, sedangkan tingkat keparahan infeksi *Argulus* sp yang dapat menyebabkan kematian menyerang insang ikan mas koki terjadi pada hari ke 3 infeksi *Argulus* sp.

B. SARAN

Perlu penelitian lebih lanjut mengenai tingkat keparahan infeksi *Argulus* sp yang dilihat berdasarkan tingkatan waktu per jam, supaya dapat mengetahui secara spesifik tingkat kerusakan insang akibat serangan *Argulus* sp yang dapat menyebabkan kematian dalam hitungan jam.

DAFTAR PUSTAKA

- Alifuddin, M., A. Priyono dan A. Nurfatimah. 2002. Inventarisasi Parasit pada Ikan Hias di Bandara Soekarno-Hatta, Cengkareng, Jakarta. *Jurnal Akuakultur Indonesia*. 1(3): 123-127.
- Connel, D.W. 1995. *Bioakumulasi Senyawa Xenobiotik*. Jakarta : UI Press.
- Desrina, S. Rohita Sari. 2006. *Histologi Ikan*. Semarang : Jurusan Perikanan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Diponegoro.
- Effendy, H. 1993. Mengenal Beberapa Jenis Koi. Yogyakarta: Kanisius.
- Eka Putu, Nyoman E dan Ide Fammy. 2013. Histopatologi Insang Ikan Lele (*Clarias batrachus*) yang Terinfestasi *Dactylogyrus* sp.. *Acta Veterania Indosiana*. 1 (2): 78-83.
- Fernandes MN dan AF Mazon. 2003. Environmental Pollution and Fish Gill Morphology. *Brazillian Journal of Biology* 62 (4) : 203 – 231.
- Guyton dan Hall. 1997. *Buku Teks Fisiologi Kedokteran*. EGC. Jakarta .
- Handajani, A. dan S. Samsundari. 2005. *Parasit dan Penyakit Ikan*. Malang: Muhammadiyah University Press.
- Helida, A, Dyah, R & Nana ,K. 2013. Identifikasi Ektoparasit pada Ikan Koi (*Cyprinus carpio* L) di Pasar Ikan Hias Jurnatan Semarang. *Unnes Journal of Life Science*. 2 (2).
- Hossain MK, Hossain MD, Rahma MH. 2007. Histopathology of Some Diseased Fishes. *Journal Life Earth Science*. 2(2): 47-50.
- Humason LG. 1967. *Animal Tissue Techniques*. 2nd edition. W.H. Freeman Company. San Fransisco .
- IPCT Lyon. 2014. Bisnis Ikan Hias di Perancis. *Market Brief* : Kementerian Perdagangan Republik Indonesia.
- Khaisar, O. 2006. Kandungan Timah Hitam (Pb) dan Kadmium (Cd) dalam Air, Sedimen, dan Bioakumulasi serta Respon Histopatologis Organ Ikan Alu-Alu (*Sphyraena barracuda*) di Perairan Teluk Jakarta. (*Skripsi*). Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Bogor: Institut Pertanian Bogor.

- Lagler, K.F. Bardah, J.E. Miller, R.R, and Passino, D.R.M. 1977. *Ichtyology*. Second Edition. New York. John Wiley and Sons.
- Lingga, P. dan H. Susanto. 2003. Ikan Hias Air Tawar Edisi Revisi. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Lisnawati, Endah. 2013. Struktur Mikroanatomii Insang Ikan Nila (*Oreochromis niloticus* Tremavas, 1983) yang Terpapar Logam Berat di Balai IPAL Dinas PUP-ESDM Provinsi D.I Yogyakarta. (*Skripsi*). Yogyakarta: Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga.
- Liviawaty E, Afrianto E. 1990. *Mas koki, Budidaya dan Pemasarannya*. Cetakan I. Yogyakarta: Kanisius.
- Marsudi. 2014. *Ikan Hias Demekin, Oranda, dan Ranchu Lagi “In”*. Tabloid Peluang Usaha, Edisi 02-Th X, 08 November 2014.
- Mashudi. 2006. *Maskoki untuk Kontes*. Jakarta: CV. Citra Cipta Purwosari.
- Mulia DS. 2010. Tingkat Infeksi Ektoparasit Protozoa pada Benih Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) di Balai Benih Ikan (BBI) Pandak dan Sidobowa, Kabupaten Banyumas. *Sains Akuatik*. 10(1): 1- 11.
- Nabib R dan FH Pasaribu. 1989. *Patologi dan Penyakit Ikan*. Bogor . Departemen Pendidikan dan Kebudayaan: Bogor.
- Partasasmita, S. 1978. *Metode Diagnosa dan Epidemiologi Penyakit Ikan oleh Crustacea dan Protozoa Parasiter di dalam Lokakarya Pemberantasan Hama dan Penyakit Ikan*. Bogor: Direktorat Jenderal Perikanan, Lembaga Penelitian Perikanan Darat.
- Priyosoeryanto dan Ersa .M. 2010. Gambaran Histopatologi Insang, Usus dan Otot Ikan Mujair (*Oreochromis mossambicus*) yang Berasal dari Daerah Ciampela, Bogor. *Indonesian Journal of Veterinary Science & Medicine*. (2)1.
- Prince, S.A. dan Wilson, L.M. 2006. *Patofisiologi*. Edisi VI. Volume 1. EGC. Philadelphia.
- Purbomartono C, Isnaetin M & Suwarsito. 2010. Ektoparasit pada benih ikan gurami (*Osphronemus gouramy*). *Sains Akuatik*. 10(1): 54-65.
- Roberts RJ. 2001. *Fish Pathology*. 3rd ed. WB. Saunders. China. p65-94.
- Rumawas W, Maidie MS, Budiarso IT. 1974. *Ilmu Penyakit Hewan*. Bogor: Bagian Patologi Fakultas Kedokteran Hewan IPB.

- Saputra, H M , Netti Marusin dan Putra Santoso. 2013. Histological structure of gill and hemoglobin concentration of silver sharkminnow (*Osteochilus hassletii* C.V.) in Singkarak and Maninjau Lakes, West Sumatra. *Jurnal Biologi Universitas Andalas.* 2(2).
- Silsilia, N. S. 2000. Parasit pada Ikan Neon Tetra (*Paracheirodon innesi*) yang Diekspor Melalui Badan Karantina Ikan Bandara Soekarno-Hatta, Jakarta. (*Skripsi*). Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- Susanah, U. A. 2011. Struktur Mikroanatomi Insang Ikan Bandeng di Tambak Wilayah Tapak Kelurahan Tugurejo Kecamatan Tugu Semarang. (*Skripsi*). Semarang: Universitas Negeri Semarang.
- Takashima, F and T. Hibiya.1995. *An Atlas of Fish Histology normal and Pathological Feature*. Second Edition. Kodansha Ltd. Tokyo
- Tandjung, S.D. 1995. *Toksikologi Lingkungan*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Wahid, R. 2009. Isolasi dan Identifikasi Bakteri Gram Negatif pada Luka Ikan Mas Koki (*Carassius auratus*) Akibat Infestasi Ektoparasit *Argulus sp.* (*Skripsi*). Surabaya: Universitas Airlangga.
- Yildiz, K and A. Kumantas. 2002. *Argulus foliaceus* Infection in a Goldfish (*Carassius auratus*). *Israel Journal of Veterinary Medicine*. 57 (3): 118- 120.
- Yusuf Bachtiar, 2002., *Mencegah Maskoki Mudah Mati*, Jakarta: AgroMedia Pustaka.
- <http://fishbase.org/spesiesSummary/GenusNameauratus>
 [Diakses 15 Juli 2016 pukul 00: 14]
- <http://konsumenikan.files.wordpress.com/2010/03/orangeoranda.jpg>
 [Diakses 08 Februari 2015 pukul 23:33]
- <http://www.pusatkoi.com/wp-content/uploads/argulus.jpg>
 [Diakses 11 September 2015 pukul 19:58]

LAMPIRAN



Foto 1. Akuarium uji dengan ukuran 30 cm x 15 cm x 20 cm..



Foto 2. Pengambilan ektoparasit *Argulus* sp pada inang biakan.



Foto 3. Penginfeksian *Argulus* sp pada insang ikan mas koki.

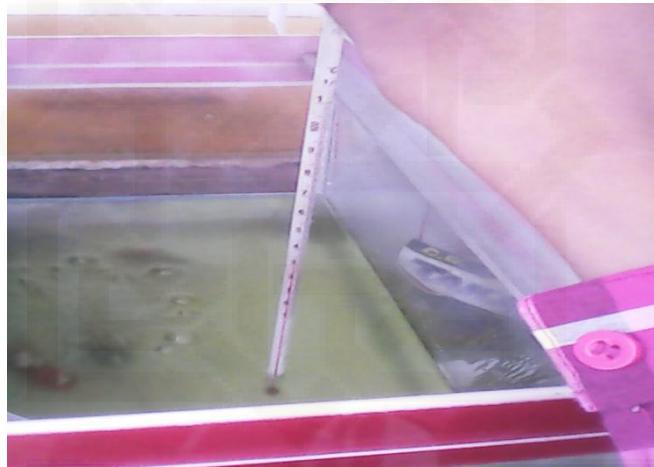


Foto 4. Pengukuran faktor lingkungan air pada akuarium.



Foto 5. Pemeriksaan makroskopis insang yang telah terinfeksi *Argulus* sp.

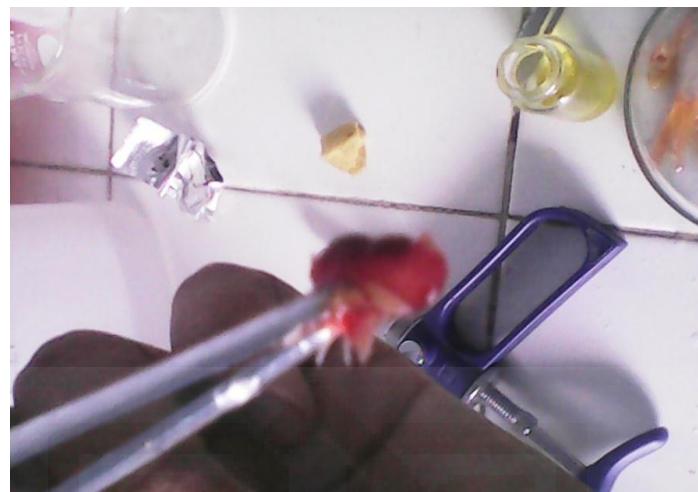


Foto 6. Pengambilan sampel insang ikan mas koki.



Foto 7. Insang ikan mas koki yang sudah di fiksasi.



Foto 8. Insang yang sudah dilepas dari cetakan paraffin



Foto 9. Preparat insang yang sudah jadi