



**EFEK PARASIT *Trichodina*  
PADA IKAN MAS KOKI  
(*Carassius auratus. L*)**

**SKRIPSI**

**WIDIAWATI**



PERPUSTAKAAN PUSAT UIN. HASANUDDIN	
Tgl. Terima	20 - 6 - 05
Asal Dari	fab. kewanita
Banyaknya	1 (satu) es
Harga	H .
No. Inventaris	132 / 21 - 6 - 05 .
No. Klas	

**PROGRAM STUDI BUDIDAYA PERIKANAN  
JURUSAN PERIKANAN  
FAKULTAS ILMU KELAUTAN DAN PERIKANAN  
UNIVERSITAS HASANUDDIN  
MAKASSAR  
2005**

**EFEK PARASIT *Trichodina*  
PADA IKAN MAS KOKI  
(*Carassius auratus*. L)**

Skripsi

Oleh

**Widiawati**  
L221 00 042

*Skripsi Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana  
Pada Jurusan Perikanan Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan  
Universitas Hasanuddin  
Makassar*

**PROGRAM STUDI BUDIDAYA PERAIRAN  
JURUSAN PERIKANAN  
FAKULTAS ILMU KELAUTAN DAN PERIKANAN  
UNIVERSITAS HASANUDDIN  
MAKASSAR  
2005**



**Judul** : Efek Parasit *Trichodina* Pada Ikan Mas Koki (*Carassius auratus*, L)

**Nama** : Widiawati

**Stambuk** : L221 00 042

**Skripsi Telah Diperiksa dan Disetujui Oleh**

**Dr. Ir. Hilal Anshary, M.Sc**  
Pembimbing Utama

**Ir. Margaretha Bunga**  
Pembimbing Anggota

Mengetahui

Dekan  
Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan



**Ir. H. Hamzah Sunusi, M.Sc**  
Nip. 130 355 931

Ketua Program Studi BDP

**Dr. Ir. Hilal Anshary, M.Sc**  
Nip. 131 992 467

Tanggal Lulus : Juni 2005

## RINGKASAN

**Widiawati. Efek Parasit *Trichodina* Pada Ikan Mas Koki (*Carassius auratus*. L).  
Dibimbing oleh Hilal Anshary dan Margaretha Bunga.**

Penelitian ini, dilaksanakan dari akhir bulan Februari hingga akhir Maret 2005 di Hatchery Mini, Laboratorium Hama dan Penyakit, Laboratorium Ekotoksikologi dan Fisiologi Biota Laut, Jurusan Perikanan, Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan Universitas Hasanuddin, Makassar. Dengan tujuan untuk mengetahui efek parasit *Trichodina* pada ikan mas koki (*C. auratus*). Hasil penelitian ini diharapkan menjadi informasi yang berguna bagi masyarakat dalam upaya pengembangan dan peningkatan produksi, khususnya bagi peternak ikan mas koki (*C. auratus*). Parameter yang diamati antara lain kondisi histopatologi insang dan kulit dengan tingkat infeksi parasit *Trichodina* yang berbeda dan sebagai data penunjang yaitu pertumbuhan, sintasan dan kualitas air.

Penelitian ini menggunakan rancangan acak lengkap yang terdiri atas empat perlakuan dan tiga kali ulangan. Perlakuan tersebut adalah A (tanpa ikan sakit) sebagai kontrol B (10 ekor ikan sakit) untuk infeksi ringan C (20 ekor ikan sakit) untuk infeksi sedang dan D (40 ekor ikan sakit) untuk infeksi berat. Analisis Ragam dan Uji Tukey digunakan untuk mengetahui pengaruh masing-masing perlakuan dan perbedaan nilai rata-rata perlakuan.

Kondisi histopatologi ikan pada perlakuan A (tanpa ikan sakit) menunjukkan kondisi insang dan kulit dalam keadaan normal dengan rata-rata laju pertumbuhan 0,419% dan sintasan 68,85%. Pada perlakuan B (10 ekor ikan sakit) kondisi histopatologi yaitu terjadinya fusion, lifting, Hyperplasia dan Medial Hyperplasia pada insang dan tidak terlihat adanya kerusakan pada kulit utamanya pada bagian otot dengan rata-rata laju pertumbuhan 0,320% dan sintasan 61,22%. Pada perlakuan C (20 ekor ikan sakit) dengan kondisi histopatologi yaitu terjadinya fusion, dan hyperplasia pada insang dan terjadinya kerusakan pada bagian epidermis, dermis dan otot pada kulit dengan rata-rata laju pertumbuhan 0,177% dan sintasan 54,78% dan pada perlakuan D (40 ekor ikan sakit) dengan kondisi histopatologi yaitu terjadinya hyperplasi, fusion, lifting dan adanya mukus pada insang dan kerusakan pada lapisan epidermis dan dermis, Hyperplasia dan adanya mukus pada kulit dengan rata-rata laju pertumbuhan 0,084% dan sintasan 46,92%.

Hasil Analisis Ragam menunjukkan perlakuan pada ikan dengan penginfeksi parasit *Trichodina* dengan tingkat parasit yang berbeda memperlihatkan pengaruh yang nyata ( $P < 0,05$ ) pada rata-rata laju pertumbuhan dan berpengaruh sangat nyata ( $P < 0,01$ ) pada sintasan. Hasil Uji Tukey memperlihatkan penginfeksi parasit *Trichodina* dengan tingkat infeksi parasit yang berbeda nilai tertinggi diperoleh pada perlakuan A (tanpa ikan sakit) pada pertumbuhan dan sintasan sedangkan kualitas airnya masih layak untuk kehidupan ikan mas koki (*C. auratus*) kecuali nilai BOT yang didapatkan tinggi yaitu berkisar antara 8,4 – 24,64 ppm.

## KATA PENGANTAR



Tiada kata yang terindah selain menghaturkan puji syukur kehadiran Ilahi Rabbi karena atas rahmat dan hidayahnya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini sekalipun masih jauh dari kesempurnaan. Oleh karena itu, penulis senantiasa dengan lapang dada menerima berbagai masukan yang membangun demi untuk penyempurnaan skripsi ini lebih lanjut.

Penyelesaian skripsi ini tidak terlepas dari bantuan moril dan materil dari berbagai pihak. Karena itu, pada lembaran ini penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak **Dr. Ir. Hilal Anshary, M. Sc** selaku pembimbing I dan **Ibu Ir. Margaretha Bunga** selaku pembimbing II yang telah banyak memberikan bimbingan dan motivasi mulai dari awal hingga selesainya penulisan skripsi ini.
2. Kepada Bapak **Ir. Yusri Karim, M.Si** dan Ibu **Ir. Sriwulan, M.P** selaku penasehat akademisku "*Terima Kasih*" yang sebesar-besarnya atas segala bimbingan dan nasehat yang pernah diberikan hingga saya bisa menyelesaikan studi dengan baik.
3. Terkhusus kepada orang tuaku yang "*Tercinta*" Ayahanda **Nurdin** dan Ibunda **Johar, S** sebagai sumber kehidupanku yang telah membimbing, menasehati, dan membiayai studiku serta saudara-saudaraku yang "*Tersayang*" (**Herinnisa, A.Md, Sumiati, S. Sos, Rais, Isma, dan Bhana**) yang telah memberikan

dorongan motivasi dan inspirasi bagiku "*Terima kasih*" yang tak terhingga atas segala bantuannya selama ini.

4. Bapak dan Ibu dosen jurusan perikanan yang telah mengajar dan mendidik saya dengan baik selama menjadi Mahasiswa Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan.
5. Teruntuk teman-teman dekatku yang "*Terbaik*" (**Anthy, Anhy, Ernha, Enha, dan Husna**) Terima kasih telah mendampingi dan berbagi rasa denganku baik suka maupun duka.
6. Teman-teman Seperjuanganku di BDP Angkatan 2000 (**Alfi, Acci, Bamphol, Cite, Edha, Enol, Eka, Leny, Metha, Nirma, Ninie, Nova, Risma, Ridot**) serta Teman-temanku yang lain yang tidak dapat kusebut namanya satu persatu "*Terima Kasih*" atas kekompakan dan kebersamaannya selama ini.
7. Teruntuk temanku **Marlina Achmad, S.Pi, Nuril Fariza, S.Pi, Sarah Patoding, S.Pi, A. Sri Hartaty, S.Pi, Khaerunnisa, S.Pi** dan Seniorku Kakak **Max Ekasaputra, S.Pi** "*Terima kasih*" yang tak terhingga atas segala bantuan dan pengorbanannya selama ini tetap sukses dihari-hari mendatang.

Semoga semua pihak yang telah memberikan bantuannya selalu mendapat ridha dari Tuhan Yang Maha Kuasa. *Amin.*

Makassar, Juni 2005

**Penulis**



## DAFTAR ISI

	Hal
HALAMAN JUDUL.....	i
LEMBAR PENGESAHAN.....	ii
RINGKASAN .....	iii
KATA PENGANTAR .....	iv
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR TABEL.....	viii
DAFTAR GAMBAR .....	ix
DAFTAR LAMPIRAN.....	x
PENDAHULUAN	
Latar Belakang .....	1
Tujuan dan Kegunaan.....	3
TINJAUAN PUSTAKA	
Deskripsi dan Taksonomi.....	4
Habitat dan Kebiasaan Hidup.....	5
Parasit dan Penyakit Ikan .....	6
Parasit <i>Trichodina</i> .....	7
Metode Histologi.....	9
Pertumbuhan dan Sintasan .....	11
Parameter Kualitas Air.....	12
METODE PENELITIAN	
Waktu dan Tempat .....	15
Alat dan Bahan .....	15
Sampel penelitian .....	16
Prosedur Kerja.....	17
Pengambilan Sampel .....	17
Penginfeksian Parasit <i>Trichodina</i> .....	17
Pemeriksaan Ikan yang Terinfeksi .....	18
Rancangan Percobaan .....	18
Parameter yang Diamati .....	19
Analisa Data .....	21

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....

LEMBAR PENGESAHAN.....

RINGKASAN .....

KATA PENGANTAR .....

DAFTAR ISI.....

DAFTAR TABEL.....

DAFTAR GAMBAR.....

DAFTAR LAMPIRAN.....

### PENDAHULUAN

Latar Belakang .....

Tujuan dan Kegunaan.....

### TINJAUAN PUSTAKA

Deskripsi dan Taksonomi.....

Habitat dan Kebiasaan Hidup.....

Parasit dan Penyakit Ikan.....

Parasit *Trichodina*.....

Metode Histologi.....

Pertumbuhan dan Sintasan.....

Parameter Kualitas Air.....

### METODE PENELITIAN

Waktu dan Tempat.....

Alat dan Bahan.....

Sampel penelitian.....

Prosedur Kerja.....

Pengambilan Sampel.....

Penginfeksian Parasit *Trichodina*.....

Pemeriksaan Ikan yang Terpapar.....

Rancangan Percobaan.....

Parameter yang Diamati.....

Analisa Data.....

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Identifikasi Parasit.....	22
Histologi.....	26
Pertumbuhan .....	34
Sintasan .....	36
Parameter Kualitas Air.....	38

## KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan .....	40
Saran.....	40

## DAFTAR PUSTAKA

## LAMPIRAN

## DAFTAR TABEL

No	<u>Teks</u>	Hal
1.	Alat dan Fungsi yang Digunakan Pada Uji Histopatologi .....	15
2.	Bahan dan Fungsi yang Digunakan Pada Uji Histopatologi .....	16
3.	Parameter Kualitas Air yang Diamati, Alat dan Metode serta Waktu Pengamatan.....	20
4.	Rata-rata Jumlah Parasit <i>Trichodina</i> yang Menginfeksi Ikan Mas Koki ( <i>C. auratus</i> ) Dengan Tingkat Infeksi yang Berbeda Selama Penelitian .....	22
5.	Nilai Rata-rata Laju Pertumbuhan Bobot Spesifik Harian Mas Koki ( <i>C. auratus</i> ) Selama Penelitian. ....	34
6.	Rata-Rata Sintasan (%) Ikan Mas Koki ( <i>C. auratus</i> ) Setiap Perlakuan Selama Penelitian .....	36
7.	Kisaran Nilai Kualitas Air Pada Setiap Perlakuan Selama Penelitian .....	38

## DAFTAR GAMBAR

No	<u>Teks</u>	Hal
1.	Morfologi Ikan Mas Koki ( <i>C. auratus</i> ) dan Bagian-bagiannya.....	5
2.	Tata Letak Wadah Penelitian Setelah Pengacakan .....	19
3.	Rata-Rata Jumlah Parasit <i>Trichodina</i> yang Menginfeksi Ikan Mas Koki ( <i>C. auratus</i> ) dengan Tingkat Infeksi yang Berbeda Selama Penelitian .....	23
4.	Rata-Rata Jumlah Parasit <i>Trichodina</i> yang Menginfeksi Ikan Mas Koki ( <i>C. auratus</i> ) dengan Tingkat Infeksi yang Berbeda Selama Penelitian .....	24
5.	Kondisi Histologi Insang Ikan Mas Koki ( <i>C. auratus</i> ) Pada Perlakuan A (kontrol) (H&E, 10 x 40) .....	26
6.	Kondisi Histologi Insang Ikan Mas Koki ( <i>C. auratus</i> ) Pada Perlakuan B (10 ekor ikan sakit) (H&E, 10 x 40).....	27
7.	Kondisi Histologi Insang Ikan Mas Koki ( <i>C. auratus</i> ) Pada Perlakuan C (20 ekor ikan sakit) (H&E, 10 x 40) .....	28
8.	Kondisi Histologi Insang Ikan Mas Koki ( <i>C. auratus</i> ) Pada Perlakuan D (40 ekor ikan sakit) (H&E, 10 x 40) .....	29
9.	Kondisi Histologi Kulit Ikan Mas Koki ( <i>C. auratus</i> ) Pada Perlakuan A (kontrol) (H&E, 10 x 40).....	30
10.	Kondisi Histologi Kulit Ikan Mas Koki ( <i>C. auratus</i> ) Pada Perlakuan B (10 ekor ikan sakit) (H&E, 10 x 40).....	31
11.	Kondisi Histologi Kulit Ikan Mas Koki ( <i>C. auratus</i> ) Pada Perlakuan C (20 ekor ikan sakit) (H&E, 10 x 40).....	32
12.	Kondisi Histologi Kulit Ikan Mas Koki ( <i>C. auratus</i> ) Pada Perlakuan D (40 ekor ikan sakit) (H&E, 10 x 40).....	33

## DAFTAR LAMPIRAN

No	<u>Teks</u>	Hal
1.	Skema Pembuatan Preparat Histology .....	45
2.	Laju Pertumbuhan Bobot Spesifik Harian (%) Ikan Mas Koki ( <i>C. auratus</i> ) Setiap Perlakuan Selama Penelitian .....	46
3.	Rata-Rata Laju Pertumbuhan Bobot Spesifik Ikan Mas Koki ( <i>C. auratus</i> ) .....	47
4.	Hasil Analisis Ragam Laju Pertumbuhan Bobot Spesifik Ikan Mas Koki ( <i>C. auratus</i> ) .....	49
5.	Hasil Uji Tukey Laju Pertumbuhan Bobot Spesifik Ikan Mas Koki ( <i>C. auratus</i> ) .....	50
6.	Sintasan Ikan Mas Koki ( <i>C. auratus</i> ) Setiap Perlakuan dan Ulangan Selama Penelitian .....	51
7.	Rata-Rata Sintasan Ikan Mas Koki ( <i>C. auratus</i> ) Setelah Dilakukan Transformasi Archin .....	52
7.	Hasil Analisis Ragam Sintasan Ikan Mas Koki ( <i>C. auratus</i> ) .....	54
8.	Hasil Uji Tukey Sintasan Ikan Mas Koki ( <i>C. auratus</i> ) .....	55

## PENDAHULUAN

### Latar Belakang

Ikan Mas Koki (*Carassius auratus*) merupakan salah satu jenis ikan hias air tawar yang amat populer serta banyak penggemarnya. Hal ini disebabkan bentuk tubuhnya yang unik, dimana tubuhnya didominasi oleh perut yang umumnya bulat dengan sirip yang panjang, kepala sering dilengkapi dengan aksesoris yang tergantung jenisnya misalnya jambul, dan juga warna tubuhnya yang bervariasi (Daelamia, 2001).

Melihat proses pemasaran ikan hias yang cukup cerah, maka banyak orang mulai tertarik untuk usaha budidaya ikan hias, namun mereka sering dihadapkan pada berbagai masalah khususnya masalah penyakit dan parasit ikan. Kegagalan budidaya ikan mas yang sangat merugikan adalah telah terjangkitnya penyakit yang bersifat ganas dan cepat menyebar sehingga mengakibatkan kematian massal yang sangat tinggi yaitu hingga 80 % sampai 100 % (Mohan 2003 dalam Ulfa 2004). Timbulnya penyakit pada organisme budidaya merupakan hasil interaksi antara inang (host), jasad penyebab penyakit (patogen) dan lingkungan (environment), pada umumnya parasit menyerang pada luar tubuh ikan yaitu pada kulit, insang, dan sirip (Rukyani, 1990).

Salah satu parasit yang menyerang ikan mas koki (*C. auratus*) adalah parasit *Trichodina*. Parasit ini merupakan salah satu golongan parasit yang biasanya menyerang ikan mas koki. Dalam jumlah sedikit parasit ini tidak berbahaya tetapi dalam jumlah banyak dapat mengiritasi ikan akibat gerakan parasit ini (Anonim, 1998).

Di Thailand, *Trichodina* dilaporkan menyerang ikan *Clarias batrachus*, *Clarias macrocephalus*, *Labeobicolor*, *Ophiopcephalus striatus*, dan species *Pangasius* serta *Puntius*. Sedangkan di Indonesia dilaporkan telah menyerang hampir semua species, seperti Ikan Mas, Tambakan, Sepat siam, Gourami, Tawes dan Mujair (Prayitno dkk, 1996).

*Trichodina* dilaporkan telah menyebabkan kematian massal pada larva ikan mas (*Cyprinus carpio*) di Eropa, kematian terjadi karena ikan memproduksi lendir secara berlebihan, sehingga ikan tersebut tidak aktif berenang lagi. Kematian biasanya terjadi akibat terganggunya sistem pertukaran oksigen (pernapasan), karena dinding lamella insang dipenuhi oleh lendir (Tim Pemantau BKI Soekarno-Hatta, 2001).

Penularan parasit terjadi melalui kontak langsung antara ikan yang terinfeksi dengan ikan sehat. Parasit *Trichodina* akan mati dalam waktu 48 jam apabila tidak menemukan inang. Kemampuan parasit untuk bergerak sambil menggerus permukaan tubuh dan insang ikan yang menyebabkan areal teriritasi. Permukaan tubuh yang teriritasi akan terjadi hyperplasia, digenerasi, necrosis, dan proliferasi sel-sel lendir. Pada keadaan kronis, akan terlihat berwarna putih keruh dari lendir pada permukaan tubuh, membrane sirip mulai lepas dan ikan sangat stres (Prayitno dkk, 1996).

Mengacu dari permasalahan tersebut, maka penelitian ini dilakukan untuk mengetahui efek parasit *Trichodina* yang terjadi pada ikan mas koki (*C. auratus*) melalui uji histologi.

### **Tujuan dan Kegunaan**

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui Efek parasit *Trichodina* pada ikan mas koki (*Carassius auratus*).

Kegunaan dari penelitian ini adalah diharapkan dapat menjadi bahan informasi yang berguna bagi masyarakat dalam upaya pengembangan dan peningkatan produksi, khususnya bagi peternak ikan mas koki (*C. auratus*).

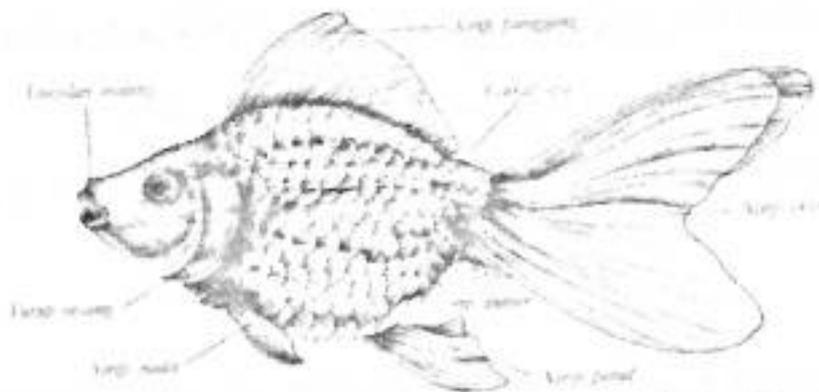
## TINJAUAN PUSTAKA

### Deskripsi dan Taksonomi

Secara lengkap sistematika ikan mas koki berdasarkan ilmu taksonomi sebagai berikut (Saain, 1995) :

Phylum	: Chordata
Kelas	: Osteichthyes
Ordo	: Ostariophysi
Family	: Cyprinidae
Genus	: <i>Carassius</i>
Spesies	: <i>Carassius auratus</i> . L

Ikan Mas Koki (*Carassius auratus*) termasuk salah satu ikan hias yang amat populer serta banyak penggemarnya. Tubuhnya yang aneh sulit di gambarkan, bentuknya yang oleh para peternak disebut Fantastik, karena koki yang ada sekarang dipasaran maupun dikalangan pembudidaya bukan lagi mas koki sebagaimana aslinya, tetapi sudah jauh berbeda malah bedanya menyolok sekali. Tubuhnya tidak ada yang menarik selain warnanya yang merah menyala membentang dari pangkal ekor sampai leher, selebihnya ia tidak berbeda dari ikan mas biasa (Lingga dan Susanto, 1994). Kemudian ditambahkan oleh Bachtiar (2002) bahwa ikan koki ini juga memiliki sisik yan berderet rapi, mengkilat yang menutupi tubuhnya serta wananya cukup menarik.



Gambar 1. Morfologi Ikan Mas Koki (*Carassius auratus*) dan bagian-bagiannya (Bachtiar, 2002).

### Habitat dan Kebiasaan Hidup

Ikan Mas Koki (*C. auratus*) yang nama dagangnya gold fish berasal dari Cina. Ikan ini sudah digunakan sebagai ikan hias sejak abad ke-17. Ikan yang bersifat Omnivora ini hidup baik pada suhu 19-28°C dengan suhu optimal 24-28°C (Lesmana dan Dermawan, 2002). Ikan Mas Koki (*C. auratus*) merupakan salah satu jenis ikan yang hidup di air tawar dan cenderung hidup di air tawar yang bersuhu hangat sehingga ia akan tumbuh lebih cepat serta mampu memijah sepanjang tahun (Bachtiar, 2002). Mas koki dapat hidup dengan baik pada kolam yang berukuran luas atau di dalam bak-bak kecil. Selain itu ia juga dapat dipelihara dalam akuarium atau gentong dari tanah liat (Afrianto dan Liviawaty, 1992).

Mas Koki termasuk jenis ikan omnivora, yaitu makan berbagai jenis makanan, sehingga ia dikenal sebagai ikan hias yang rakus. Ikan ini tidak menyerang sesamanya, namun kurang menyayangi anaknya. Biasanya, setelah bertelur ikan koki tidak mau mengasuh anak-anaknya sendiri. Karena itu, jika selesai menetas

anak-anaknya, induk ikan koki harus dipisahkan (Bachtiar, 2002). Ikan mas koki hanya menyantap makanan yang berada didasar perairan. Jenis makanan yang disukainya adalah tanaman air yang berdaun lebar dan lunak (Bachtiar, 2002).

### Parasit dan Penyakit Ikan

Keberhasilan suatu usaha budidaya ikan tidak terlepas dari masalah penyakit dan parasit ikan. Wabah penyakit dan parasit yang menyerang ikan dapat menimbulkan kerugian besar bagi petani ikan karena sering menyebabkan kematian ikan secara massal. Manusia memegang peranan penting dalam upaya mencegah terjadinya serangan penyakit pada ikan, yaitu dengan cara memelihara keserasian interaksi antara tiga komponen yaitu kondisi lingkungan, inang dan patogen (Afrianto dan Liviawaty, 1992).

Menurut Ghufron dan Kordi (2004) penyakit merupakan segala sesuatu yang dapat menimbulkan gangguan suatu fungsi atau struktur dari alat tubuh atau sebagian dari alat tubuh baik secara langsung maupun tidak langsung. Sedangkan pengertian penyakit ikan menurut Afrianto dan Liviawaty (1992) adalah segala sesuatu yang dapat menimbulkan gangguan pada ikan, baik secara langsung maupun tidak langsung. Gangguan terhadap ikan dapat disebabkan oleh organisme lain, pakan maupun kondisi lingkungan yang kurang menunjang kehidupan ikan. Interaksi yang tidak serasi dapat menyebabkan stress pada ikan, sehingga mekanisme pertahanan diri yang dimilikinya menjadi lemah dan akhirnya mudah diserang oleh penyakit.

Parasit merupakan organisme yang hidup pada organisme lain yang berbeda jenis, dimana organisme tersebut memperoleh makanan untuk hidupnya tanpa adanya kompensasi apapun (Anonim, 2000). Penyakit yang disebabkan oleh organisme parasit umumnya menimbulkan kerugian yang cukup besar dan hal ini akan menyebabkan organisme parasit menimbulkan wabah penyakit namun, selama ikan berada pada kondisi lingkungan yang baik dan tubuhnya tidak dilemahkan oleh berbagai akibat maka ia tetap memiliki daya tahan terhadap serangan penyakit. (Daelamia, 2002).

#### Parasit *Trichodina*

Organisme pengganggu yang menyebabkan ikan mas koki sakit dan mati umumnya berasal dari golongan parasit dan salah satunya berasal dari Kelas *Ciliata* yaitu jenis parasit *Trichodina*. Parasit ini termasuk Phylum *Ciliophora*, Sub Phylum *Hypostomata*, Kelas *Ciliata*, Sub Kelas *Peritricha*, Ordo *Sessilida*, Family *Mobilina* dan Genus *Trichodina* (Kabata, 1985). Penyakit *Trichodiniasis* adalah penyakit yang disebabkan oleh parasit *Trichodina* yang berbentuk bundar seperti topi dan berukuran mikroskopis (diameter  $50 \mu$ ). Parasit ini menempel pada permukaan tubuh (kulit, sirip, dan insang) karena mengambil makanan dibagian tersebut. Ikan yang terserang umumnya tidak memperlihatkan gejala klinis, tetapi pada infeksi berat biasanya mengakibatkan bagian yang terinfeksi menjadi pucat karena terkikis oleh parasit dan gerakannya menjadi lemah. Kematian sering terjadi pada benih ikan tanpa diketahui gejala. Parasit ini memiliki rambut getar (Cilia), ukuran sel, morfologi (jumlah,

bentuk dan diameter) dentikel bervariasi untuk setiap species *Trichodina*. Parasit ini berbiak dengan pembelahan yang berlangsung di tubuh inang, diluar tubuh inang parasit tidak lama bertahan hidup (Alifuddin, 1993).

Parasit ini akan muncul dan berkembang dengan baik apabila berada dalam kondisi kualitas air yang buruk seperti pada rendahnya kandungan oksigen, penebaran terlalu tinggi, serta suplay makanan yang tidak mencukupi sehingga hal ini dapat menyebabkan ikan peliharaan menjadi stress. umumnya penyebaran infeksi terjadi melalui kontak langsung dengan ikan terinfeksi (Anonim, 2000). Adapun gejala ikan yang terinfeksi yaitu timbulnya radang kulit, kulit berlendir, ikan sering menggosok-gosokkan tubuhnya serta ikan sulit untuk bernafas yang ditandai dengan terbuka dan tertutupnya operculum yang lebih cepat dari keadaan normalnya (Anonim, 1998).

Ditambahkan pula oleh Alifuddin (1993) bahwa ikan yang terserang parasit ini akan mengalami kerusakan pada kulit, hyperplasia, degenerasi dan nekrosis pada epitel yang menyebabkan proliferasi sel lendir, ikan sering menggosok – gosokkan tubuhnya serta akan mengalami kerusakan. Terkadang sirip ikan yang terinfeksi terlihat patah-patah.

*Trichodina* dapat diisolasi dari permukaan tubuh ikan dan insang ikan. Berkembang biak dengan cara membelah, dan kecepatan pembelahan sangat dipengaruhi oleh temperatur dan bahan organik. Pembelahan semakin cepat apabila bahan organik meningkat serta suhu air mencapai 26-30<sup>0</sup>C. Ektoparasit ini dapat menurunkan pertahanan tubuh ikan dan parasit ini juga sering menimbulkan infeksi sekunder (Prayitno dkk, 1996). Maksud dari infeksi sekunder adalah bahwa pada

dasarnya parasit ini bukan sebagai penyerang utama, tetapi ia menyerang pada ikan yang telah lebih dulu terkena parasit lain, misalnya karena luka, sakit, stres, dan sebagainya. Hingga boleh dikatakan bahwa parasit ini hanya sebagai infeksi sekunder (Irawan, 2000).

*Trichodina* ini mampu melekatkan dirinya ke tubuh ikan atau benda lain, dapat bergerak sesuka hati pada seluruh tubuh ikan dengan cara bergeser sehingga tidak heran bila ia mampu menyerang ikan di seluruh bagian tubuhnya. Tanda-tanda penyakit *Trichodiniasis* adalah nafsu makan berkurang hingga ikan ini menjadi kurus dan lemah, terdapat bintik putih keabuan pada bagian tubuh yang terserang terutama pada bagian kepala dan punggungnya, produksi lendir yang berlebihan sehingga tubuhnya nampak mengkilat begitupula pada bagian luar tubuhnya sering dijumpai adanya pendarahan dan ketika berada di permukaan air ikan seolah-olah kekurangan oksigen (Irawan, 2000).

### **Metode Histologi**

Histologi adalah suatu ilmu yang menguraikan struktur dari hewan serta tumbuhan secara terinci dan hubungan antara struktur pengorganisasian sel dan jaringan dan fungsi-fungsi yang mereka lakukan (Bevelender dan Ramaley, 1988 dalam Mustika 2004).

Adapun usaha untuk mempelajari struktur sel dan jaringan serta hasil produksi sel adalah dengan menggunakan bahan-bahan kimia yang mampu mengawetkan jaringan dari pembusukan, memfiksasi komponen-komponen sel dan matriks tadi

sesuai dengan bentuk aslinya untuk mencegah kerusakan dan pewarnaan yang memungkinkan pengawetan bagian-bagian sel dan matriks dengan kontras yang cukup sehingga mudah terlihat dengan mikroskop (Bevelender dan Ramaley, 1988 dalam Mustika 2004).

Teknik yang digunakan untuk mengamati jaringan berbeda untuk setiap kondisi jaringan. Teknik paraffin banyak digunakan saat ini karena hampir semua macam jaringan dapat dipotong dengan baik dan tebal irisan dapat mencapai rata-rata  $6 \mu$ . Urutan pembuatan preparat slide histologik dengan metode paraffin diawali dengan memfiksasi preparat jaringan (Suntoro, 1983).

Fiksatif yang sering digunakan adalah larutan Bouin's yang mempunyai kemampuan penetrasi ke jaringan dengan cepat, nukleus dan jaringan akan terpulas baik, dapat disimpan lama dan dapat digunakan sewaktu-waktu. Fiksasi bertujuan untuk menghindarkan pencernaan jaringan oleh enzim-enzim (Otolisis) atau bakteri untuk melindungi struktur fisik. Kegiatan Washing (pencucian) dilakukan setelah proses fiksasi, dengan mencuci preparat jaringan dengan alkohol 70 %, kemudian proses dehidrasi bertujuan untuk menarik air yang terdapat dalam jaringan. Proses selanjutnya Clearing (penjernihan) untuk menarik dehidran dalam jaringan agar dapat digantikan oleh molekul paraffin. Lebih lanjut adalah proses infiltrasi paraffin dan penanaman (embedding) jaringan ke dalam paraffin cair, lalu dilakukan Pemotongan (section) dengan menggunakan mikrotom. Deparafinasi bertujuan menghilangkan paraffin dari dalam jaringan. Tahap akhir adalah pewarnaan dengan menggunakan zat

warna tertentu. Setelah proses pewarnaan selesai, maka preparat histologik siap untuk diamati (Suntoro, 1983).

### **Pertumbuhan dan Kelangsungan Hidup**

Menurut Effendi (1979) bahwa Pertumbuhan merupakan perubahan atau penambahan ukuran panjang atau berat dalam kurun waktu tertentu, ada dua faktor yang mempengaruhi pertumbuhan ikan diantaranya adalah faktor internal dan faktor eksternal. Faktor internalnya adalah umur, ukuran ikan, kematangan gonad, ketahanan terhadap serangan penyakit dan kemampuan memanfaatkan pakan. Sedangkan faktor eksternalnya adalah suhu air, kualitas dan kuantitas pakan, kadar oksigen terlarut serta ruang gerak ikan.

Kelangsungan hidup merupakan persentase jumlah organisme yang hidup dalam kurun waktu atau perbandingan jumlah individu yang hidup pada akhir suatu periode dengan awal periode. Ketersediaan makanan akan mempengaruhi sintasan ikan. Sintasan yang dicapai pada suatu populasi merupakan gambaran hasil interaksi daya dukung lingkungan dengan respon populasi terhadap lingkungan tersebut. Kondisi perairan yang tidak cocok dapat menyebabkan kematian pada ikan, beberapa faktor yang dapat menyebabkan kematian pada ikan adalah predator, parasit, patogen, keadaan fisik rusak, lingkungan yang kurang cocok dan kekurangan gizi.

Timbulnya suatu penyakit khususnya penyakit *Trichodiniasis* dapat terjadi bila parasit berkembang dengan cepat pada kondisi budidaya, yaitu apabila ikan dalam keadaan stress, kondisi bahan organik yang tinggi, serta kepadatan yang tinggi

pula. Sehingga dengan adanya kondisi yang tidak menentu tersebut akan menyebabkan berat badan dan sintasan ikan menurun (Barker dkk, 2002).

### **Kualitas Air**

Air merupakan media tempat hidup ikan karena itu, kualitas air harus benar-benar dijaga. Jika kualitas air tidak baik, dapat dipastikan bahwa ikan koki yang dipelihara akan mudah mati (Bachtiar, 2002) Air sebagai lingkungan untuk hidup, tumbuh, dan berkembang biak bagi ikan merupakan salah satu unsur utama yang dapat menjadi penyebab terjadinya wabah penyakit. Unsur lainnya adalah ikan sebagai inang serta jasad penyebab penyakit (patogen). Dalam sistem sirkulasi yang menggunakan pemeliharaan dengan kepadatan yang tinggi serta kualitas air yang berfluktuasi setiap waktu akan tergantung pada kepadatan pemeliharaan dan strategis pakan yang diberikan (Cholik, 1986).

Suhu merupakan salah satu parameter fisika air yang dapat mempengaruhi sifat kimia perairan maupun kondisi fisiologi ikan. Kenaikan suhu air dapat mempengaruhi kondisi oksigen dalam air (Boyd, 1982).

Menurut Bachtiar, (2002) bahwa ikan koki dapat hidup pada kisaran suhu 18-32<sup>0</sup>C. Suhu air yang optimum untuk pertumbuhan ikan koki adalah 22-26<sup>0</sup>C. Jika suhu terlampaui tinggi, air berubah panas sehingga ketersediaan oksigenpun menurun. Sementara itu, jika terlampaui rendah dari kisaran optimum tersebut, aktivitas makan ikan akan berkurang. Suhu air juga erat kaitannya dengan pergantian air. Penggantian air yang terlampaui sering menyebabkan ikan koki banyak mengeluarkan

energi untuk proses adaptasi. Kesalahan teknis dalam penggantian air juga dapat menyebabkan ikan stress karena terjadi fluktuasi suhu yang terlampau drastis, misalnya ketika pemindahan dari tempat penjual ke tempat pembeli.

Menurut Cholik (1986) pH adalah suatu ukuran konsentrasi ion hidrogen dan menunjukkan suasana air tersebut apabila bereaksi asam atau basa. Kisaran pH ideal untuk ikan koki adalah 6 -7 jika pH lebih kecil daripada kisaran angka tersebut, ikan tidak akan mampu beradaptasi. Sebaliknya, jika pH terlampaui tinggi, sifat air akan berubah menjadi racun (Bachtiar, 2002). Sebagian besar ikan dapat beradaptasi dengan baik pada lingkungan perairan yang mempunyai derajat keasaman (pH) berkisar antara 5-9. Untuk sebagian besar species ikan air tawar, pH yang cocok berkisar antara 6,5-7,5 dengan fluktuasi pH yang sangat dipengaruhi oleh proses respirasi, karena gas karbondioksida yang dihasilkannya (Afrianto dan Liviawaty, 1992).

Amoniak merupakan produk zat utama dari senyawa nitrogen yang diekskresikan oleh kebanyakan hewan-hewan akuatik. Pada ikan, amoniak tersebut dikeluarkan melalui insang dan sebagian lagi terbuang ke dalam air dalam bentuk urine. Suatu kriteria untuk perairan budidaya di daerah tropis adalah dengan kandungan amoniak tidak lebih dari 1,0 ppm dan jika kadar amoniak 0,5 ppm maka pertumbuhan ikan akan terhambat (Satyani, 2001). Amoniak berada dalam air diakibatkan karena adanya kotoran ikan dan hasil kegiatan jasad renik dalam pembusukan bahan organik yang kaya akan unsur nitrogen. Amoniak juga dapat dipengaruhi oleh suhu dan kandungan pH air budidaya.

Dalam suatu perairan bahan organik secara tidak langsung berpengaruh terhadap organisme budidaya karena keberadaannya dan dapat mempengaruhi parameter kimia lainnya sebagai bahan yang akan terdekomposisi baik secara aerob maupun anaerob. Bahan organik yang berada dalam suatu perairan budidaya dapat berasal dari sisa pakan, sisa-sisa metabolisme, pupuk, plankton yang mati dan beberapa sumber lainnya. Menurut Wardoyo (1981) bahwa BOT yang baik untuk ikan adalah 3 ppm dan optimal 5,0 – 9,5 ppm apabila lebih dari itu maka kandungan bahan organik sudah tidak aman bagi kehidupan ikan, namun perairan dengan kandungan BOT lebih kecil dari 10 ppm dikategorikan sebagai perairan yang bersih. (KLH dan LIPI, 1988).



## METODE PENELITIAN

### Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan pada akhir bulan Februari sampai akhir bulan Maret 2005 di Hatchery Mini, Laboratorium Hama dan Penyakit Ikan dan Laboratorium Ekotoksikologi dan Fisiologi Hewan Air Jurusan Perikanan, Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan, Universitas Hasanuddin, Makassar.

### Alat dan Bahan

Alat-alat yang digunakan pada penelitian ini adalah sebagai berikut :

Tabel. 1. Alat dan fungsi yang digunakan pada uji histopatologi

<b>Nama Alat</b>	<b>Fungsi</b>
Botol sampel	Sebagai tempat pengawetan jaringan
Cassette dan Deckel	Sebagai alat untuk memblok lilin yang berisi sampel
Lempengan blok	Sebagai alat untuk memblok lilin yang berisi sampel
Mikroskop	Sebagai alat untuk melihat jaringan
Microtome	Sebagai alat pemotong jaringan
Nampan	Sebagai tempat membedah sampel
Objek dan Deglass	Sebagai tempat untuk menempatkan hasil irisan
Akuarium (50 x 35 x 35) cm Baskom volume air 5 liter	Sebagai tempat pemeliharaan dan penginfeksian ikan.
Timbangan	Sebagai alat untuk menimbang ikan

Bahan-bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah sebagai berikut :

Del. 2. Bahan dan fungsi yang digunakan pada uji histopatologi.

<b>Nama Bahan</b>	<b>Fungsi</b>
Alkohol, 70%, 80%, 90%, 96%	Sebagai bahan pada proses washing, rehidrasi dan dehidrasi.
Aquadest	Sebagai bahan perekat
Haematoxylin dan Eosin	Sebagai bahan pewarna
Ikan Mas Koki ( <i>Carassius auratus</i> )	Sebagai sample (insang, kulit)
Entellan	Sebagai bahan perekat
Bouins	Sebagai larutan fiksatif
Paraffin	Sebagai bahan impregnating dan embedding
Tissue	Sebagai bahan pembersih
Xylol	Sebagai bahan clearing

### **Sampel Penelitian**

Sampel yang digunakan adalah 120 ekor Ikan Mas Koki (*C. auratus*) yang sehat dengan ukuran 3 - 4 cm sedangkan ikan yang sakit atau terinfeksi *Trichodina* berjumlah 70 ekor dengan ukuran 4 - 5 cm. Ikan sehat yang digunakan dalam percobaan selanjutnya diinfeksi secara buatan dengan menggunakan ikan sakit sebagai sumber infeksi.

## Prosedur Kerja

### Pengambilan Sampel

Sampel (ikan mas koki) yang telah diambil dari tempat peternak ikan di jalan Landak, Makassar. Kemudian ditampung masing-masing satu akuarium untuk ikan sehat dan satu akuarium untuk ikan sakit dan diberi aerasi lalu disimpan selama beberapa menit dengan tujuan untuk diaklimatisasi atau mencegah terjadinya stress pada saat pengangkutan.

### Penginfeksian Parasit *Trichodina*

Sebelum dilakukan penginfeksian terlebih dahulu ikan yang sehat direndam dalam larutan formalin 25 ppm selama 24 jam yang bertujuan untuk mematikan parasit yang mungkin ada pada ikan tersebut. Kemudian masing-masing 30 ekor ikan yang sehat tersebut dimasukkan ke dalam akuarium A, B, C dan D. Setelah itu, dilakukan penginfeksian secara kohabitasi yaitu memasukkan ikan yang sakit atau ikan yang terinfeksi parasit ke dalam akuarium yang berisi ikan sehat dengan jumlah yang berbeda pada setiap akuarium. Untuk akuarium B dimasukkan ikan sakit sebanyak 10 ekor (untuk infeksi ringan), akuarium C sebanyak 20 (untuk infeksi sedang) dan akuarium D sebanyak 40 ikan sakit (untuk infeksi berat) sedangkan akuarium A sebagai kontrol (tanpa ikan sakit), kemudian dipelihara selama dua hari. Setelah dipelihara selama dua hari, ikan yang digunakan untuk menginfeksi (ikan sakit) dipindahkan ke akuarium lain, sedangkan ikan yang merupakan perlakuan atau yang diinfeksi buatan dipindahkan dan dibagi ke dalam 12 akuarium yaitu : (A1, A2,

.3), (B1, B2, B3), (C1, C2, C3) dan (D1, D2, D3) dan masing-masing akuarium tersebut dimasukkan 10 ekor ikan yang terinfeksi lalu dipelihara selama satu bulan. Selama masa pemeliharaan, ikan mas koki diberikan pakan komersil sebanyak dua kali sehari.

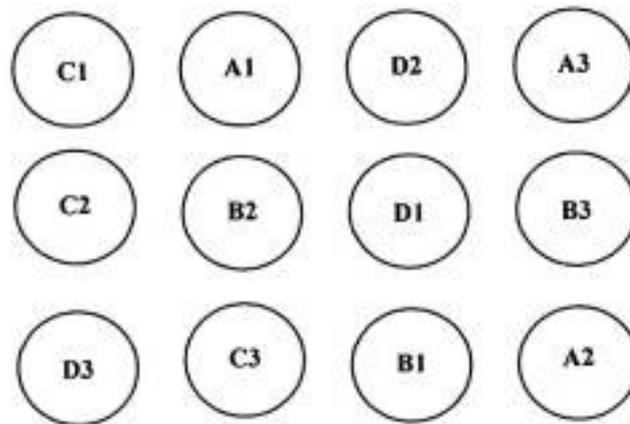
### **Pemeriksaan Ikan yang Terinfeksi**

Selama pemeliharaan, pemeriksaan ikan yang terinfeksi dilakukan sebanyak tiga kali yaitu pada awal pemeliharaan, pertengahan pemeliharaan, dan akhir pemeliharaan. Pemeriksaan dilakukan dengan cara mengambil masing-masing dua ikan yang terinfeksi parasit *Trichodina* kemudian dilakukan pemeriksaan pada bagian yang terinfeksi. Organ tubuh yang terinfeksi difiksasi dengan menggunakan larutan Bouin's selanjutnya diproses secara rutin uji histologi.

### **Rancangan Percobaan**

Penelitian ini dirancang dengan empat perlakuan dan tiga kali ulangan dimana perlakuan tersebut adalah sebagai berikut ;

- A. Kontrol (Tanpa ikan yang terinfeksi)
- B. Perlakuan dengan 10 ekor ikan yang terinfeksi
- C. Perlakuan dengan 20 ekor ikan yang terinfeksi
- D. Perlakuan dengan 40 ekor ikan yang terinfeksi



Gambar 2. Tata letak wadah penelitian setelah pengacakan

### Parameter yang Diamati

Parameter yang diamati dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

- Pengukuran laju pertumbuhan harian dilakukan dengan cara menimbang untuk mengetahui berat awal dan berat akhirnya dengan menggunakan rumus yang dikemukakan oleh Zonneveld dkk (1991) :

$$SGR = \frac{\ln W_t - \ln W_o}{T} \times 100\%$$

Dimana : SGR = Laju pertumbuhan individu harian (%)

$W_t$  = Bobot rata-rata hewan uji pada akhir penelitian (g)

$W_o$  = Bobot rata-rata hewan uji pada awal penelitian (g)

T = Periode waktu penelitian (hari)

- Pengamatan sintasan ikan dilakukan dengan menghitung hewan uji yang masih hidup diakhir penelitian dari setiap wadah. Hasil yang diperoleh kemudian dimasukkan dalam rumus yang dikemukakan oleh Effendi (1979) yaitu :



$$SR = \frac{N_t}{N_o} \times 100\%$$

Dimana : SR = Kelangsungan hidup (%)

N<sub>t</sub> = Jumlah hewan uji pada akhir penelitian (ekor)

N<sub>o</sub> = Jumlah hewan uji pada awal penelitian (ekor)

- Kondisi Histopatologi berdasarkan kriteria yang ditimbulkan yaitu Hyperplasia (pertambahan jumlah sel), Fusion (terjadinya pendempetan), Hypertropi (pembengkakan lamella primer), Lifting (pelepasan jaringan).
- Parameter kualitas air yang diamati selama penelitian berlangsung yaitu suhu, pH, NH<sub>3</sub> dan BOT dimana pengukuran setiap parameter dilakukan tiga kali selama pemeliharaan yaitu awal, tengah dan akhir. Alat dan metode pengukuran yang digunakan disajikan pada tabel di bawah ini.

Tabel 3. Parameter kualitas air yang diamati, alat/metode serta waktu penelitian

Parameter	Alat Metode	Waktu
Suhu °C	Termometer batang	Tiap hari
NH <sub>3</sub> (ppm)	Spektofotometer	Awal, tengah, akhir
BOT (ppm)	Titration /Permanganat	Awal, tengah, akhir
pH	pH Meter	Awal, tengah, akhir

### Analisis Data

Untuk mengetahui pengaruh perlakuan terhadap pertumbuhan dan sintasan, maka data hasil penelitian dianalisis dengan analisis ragam. Jika terdapat pengaruh yang nyata, maka dilanjutkan dengan uji Tukey (Gaspersz, 1994) dan untuk uji histopatologi dianalisa secara deskriptif.

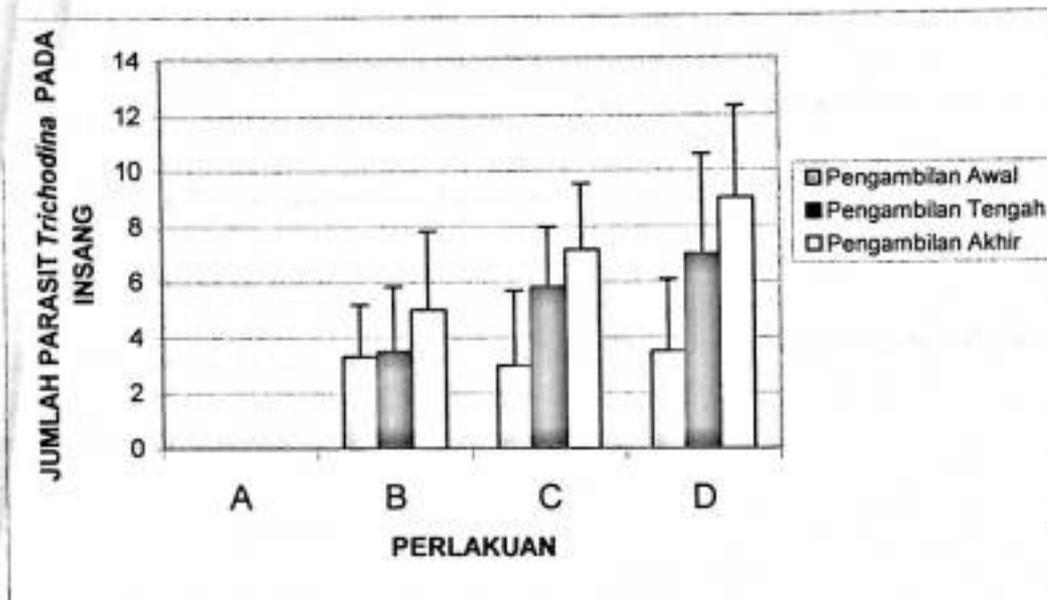
## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Jumlah Parasit yang Menginfeksi

Hasil pengamatan secara mikroskopis selama tiga kali pengambilan sampel pada ikan mas koki (*C. auratus*) yang diinfeksi dengan parasit *Trichodina* dengan tingkat infeksi yang berbeda selama satu bulan pemeliharaan, didapatkan rata-rata jumlah parasit yang dapat dilihat pada tabel di bawah ini.

Tabel 4. Rata-rata jumlah parasit *Trichodina* yang menginfeksi Ikan Mas Koki (*C. auratus*) dengan tingkat infeksi yang berbeda selama penelitian.

Waktu Pengamatan	Perlakuan	Jumlah sampel	Organ yang terinfeksi	Jumlah parasit	Rata-Rata Jumlah Parasit (Ind/ekor) $\pm$ SD <sup>*</sup>
Senin 28 Februari 2005	A	6	0	0	0
	B	6	Insang Kulit	20	3,33 $\pm$ 1,86
				14	2,33 $\pm$ 1,51
	C	6	Insang Kulit	18	3 $\pm$ 2,68
31				5,16 $\pm$ 2,64	
D	6	Insang Kulit	21	3,5 $\pm$ 2,59	
			27	4,5 $\pm$ 2,59	
Senin 14 Maret 2005	A	6	0	0	0
	B	6	Insang Kulit	21	3,5 $\pm$ 2,35
				28	4,66 $\pm$ 2,80
	C	6	Insang Kulit	35	5,83 $\pm$ 2,14
44				7,33 $\pm$ 2,58	
D	6	Insang Kulit	42	7 $\pm$ 3,58	
			57	9,5 $\pm$ 5,96	
Selasa 22 Maret 2005	A	6	0	0	0
	B	6	Insang Kulit	30	5 $\pm$ 2,83
				42	7 $\pm$ 3,74
	C	6	Insang Kulit	43	7,16 $\pm$ 2,86
63				10,5 $\pm$ 3,27	
D	6	Insang Kulit	54	9 $\pm$ 3,29	
			91	15,16 $\pm$ 7,47	

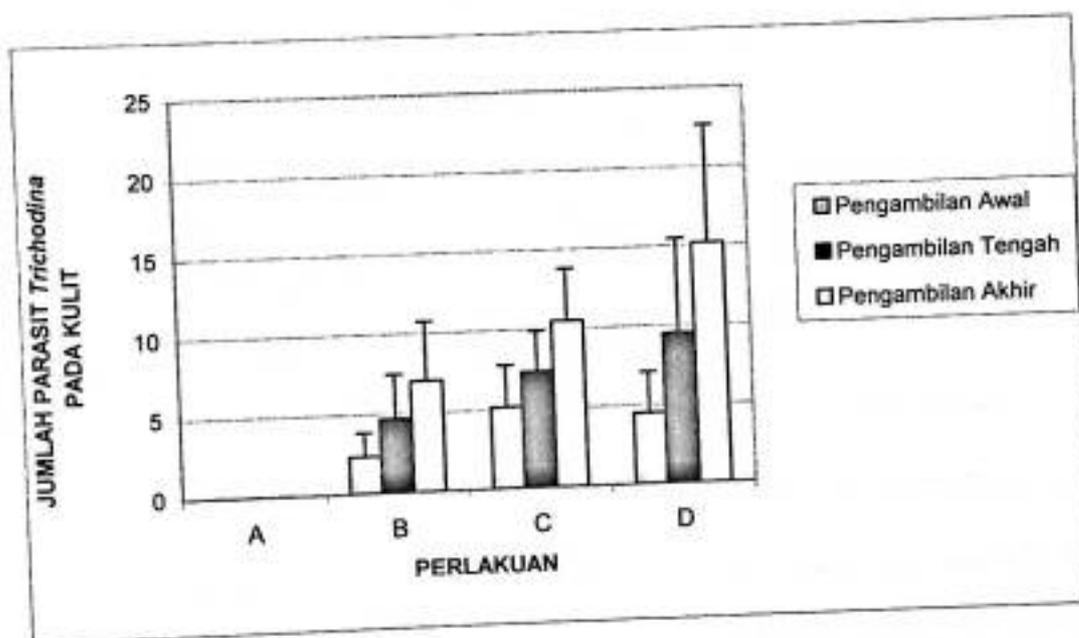


ambar 3. Rata-rata jumlah parasit *Trichodina* yang menginfeksi pada bagian insang Ikan Mas Koki (*C. auratus*) dengan tingkat infeksi yang berbeda selama penelitian.

Pada Gambar 3 dan Lampiran Tabel 4 menunjukkan bahwa rata-rata jumlah parasit *Trichodina* yang menginfeksi insang ikan mas koki paling tinggi didapatkan pada perlakuan D yaitu pada pengambilan sampel ketiga dengan rata-rata jumlah parasit 9 ind/ekor, perlakuan C pada pengambilan sampel ketiga dengan rata-rata jumlah parasit  $7,16 \text{ ind/ekor} \pm 3,29 \text{ SD}$  serta perlakuan B pada pengambilan ketiga dengan rata-rata jumlah parasit  $5 \text{ ind/ekor} \pm 2,83 \text{ SD}$  sedangkan data terendah didapatkan pada perlakuan A (kontrol). Hal ini disebabkan karena pada perlakuan A tidak dilakukan penginfeksian parasit dan hanya menggunakan ikan yang betul-betul sehat sedangkan pada perlakuan B, C dan D sudah terinfeksi parasit *Trichodina* dengan tingkat penginfeksian yang berbeda-beda. Namun, pada perlakuan B terlihat

rata-rata jumlah parasit pada pengambilan awal tidak terlalu signifikan dengan rata-rata jumlah parasit pada pengambilan pertengahan pemeliharaan.

Terlihat adanya peningkatan rata-rata jumlah parasit khususnya pada perlakuan D yaitu pada pengambilan sampel ketiga hal ini terjadi karena pada perlakuan ini jumlah parasit *Trichodina* yang diinfeksi lebih besar dibandingkan dengan perlakuan B dan C.



Gambar 4. Rata-rata jumlah parasit *Trichodina* yang menginfeksi pada bagian kulit Ikan Mas Koki (*C. auratus*) dengan tingkat infeksi yang berbeda selama penelitian.

Berdasarkan Gambar 4 dan data jumlah parasit *Trichodina* pada Lampiran Tabel 4 diketahui bahwa rata-rata jumlah parasit *Trichodina* yang menginfeksi pada bagian kulit paling tinggi didapatkan pada perlakuan D pada saat pengambilan sampel ke tiga dengan rata-rata jumlah parasit 15,16 ind/ekor  $\pm$  7,47 SD kemudian perlakuan C pada pengambilan ketiga dengan rata-rata jumlah parasit 10,5 ind/ekor  $\pm$  3,27 SD

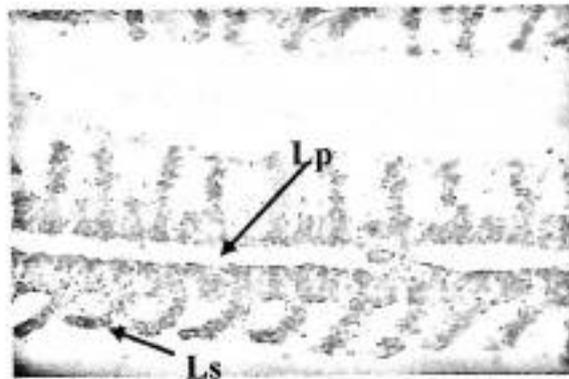
dan perlakuan B pada pengambilan ketiga dengan rata-rata jumlah parasit 7 ind/ekor  $\pm 3,74$  SD dan yang terendah didapatkan pada perlakuan A sebagai kontrol. Pada perlakuan B, C dan D didapatkan rata-rata jumlah parasit yang semakin meningkat mulai dari pengambilan awal sampai akhir. Namun, untuk perlakuan C khususnya pada pengambilan awal rata-rata jumlah parasitnya lebih tinggi dibanding dengan pengambilan awal pada perlakuan B dan D. Begitu pula dengan peningkatan rata-rata jumlah parasit juga tergantung pada banyaknya jumlah parasit *Trichodina* yang menginfeksi.

Pada Gambar 4 dapat dilihat bahwa parasit *Trichodina* yang menginfeksi kulit Ikan mas koki didapatkan jumlah yang paling tinggi dibandingkan rata-rata jumlah parasit *Trichodina* yang menginfeksi insang ikan mas koki (Gambar 3). Ini disebabkan karena parasit *Trichodina* ini cepat menyebar dan menginfeksi seluruh tubuh ikan apalagi dengan cara kontak langsung antara ikan yang terinfeksi. Hal ini sesuai dengan pendapat Prayitno (1996) bahwa penularan parasit ini melalui kontak langsung antara ikan yang terinfeksi dengan ikan yang sehat. Selain itu, dalam jumlah besar parasit ini akan menginfeksi berat karena parasit ini bersifat menempel dan bergerak sambil menggerus permukaan tubuh (kulit) ikan mas koki sehingga menyebabkan areal yang terkena iritasi menjadi luas. Parasit *Trichodina* juga dapat bergerak bebas dengan cara bergeser sehingga tidak heran bila ia mampu menyerang seluruh tubuh ikan terutama pada bagian kulit.

## Histologi

Hasil pengamatan terhadap kondisi histologi insang dan kulit ikan mas koki (*C. auratus*) pada perlakuan dengan penginfeksian ikan sakit yang terinfeksi parasit *Trichodina* menunjukkan adanya pengaruh kerusakan pada insang dan kulit dimana hasil histologi menampakkan kondisi histologi insang dan kulit mengalami kerusakan, dimana makin banyak ikan sakit yang diinfeksi semakin tinggi kerusakan yang ditimbulkan untuk lebih jelasnya hasil penelitian kondisi histologi insang dan kulit pada penginfeksian ikan sakit (parasit *Trichodina*) dapat dilihat pada gambar dibawah ini.

### Histopatologi Insang



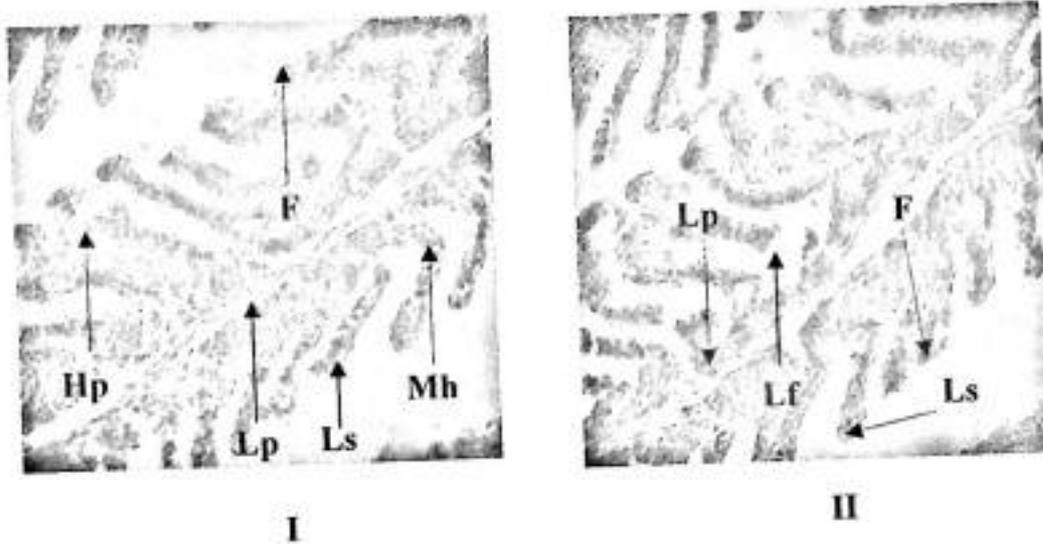
Gambar 5. Kondisi Histologi insang ikan mas koki (*C. auratus*) pada perlakuan A (kontrol) (H & E, 40x10).

Keterangan :

Lp = Lamella primer,            Ls = Lamella sekunder

Pengamatan histologi insang pada Gambar 5 dengan pembesaran 10 x 40 (400 kali) menunjukkan bahwa pada perlakuan A (kontrol), di dalam struktur anatomis insang terdapat lamella primer dan lamella sekunder yang jelas, begitu pula pada lamella sekunder sel darah (Eritrosit) terletak di dalam rongga (capillary lumen) yang

nyokong lamella sekunder serta lamella primer yang tidak mengalami penebalan sehingga proses pertukaran gas-gas dan ion-ion dalam insang terpenuhi.

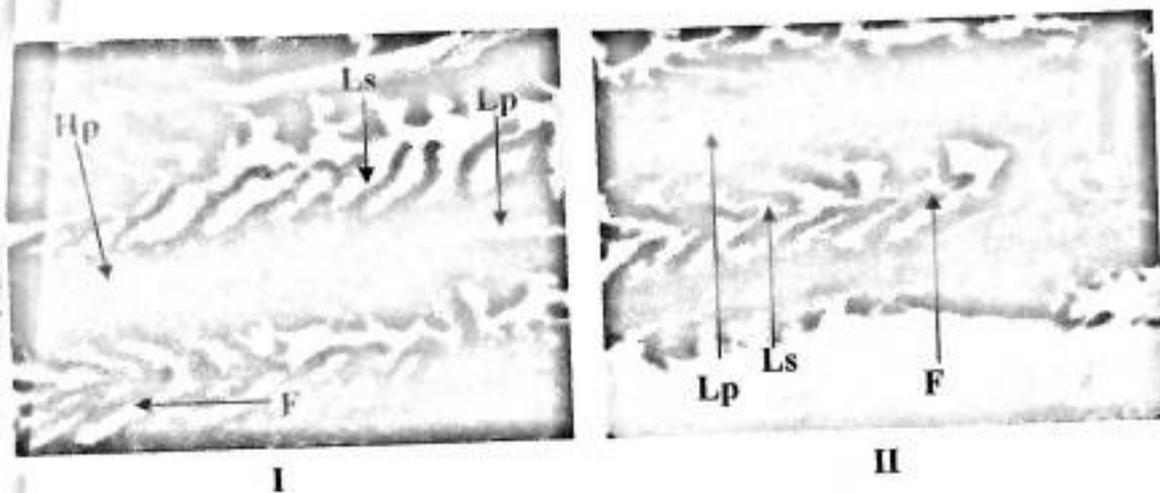


Gambar 6. Kondisi Histologi insang ikan mas koki (*C. auratus*) pada perlakuan B (10 ekor ikan sakit) (H & E, 40x10).

Keterangan :

Lp = Lamella Primer, Ls = Lamella sekunder, Hp = Hyperplasia  
 F = Fusion, Lf = Lifting, Mh = Media hyperplasia

Pada Gambar 6 dengan pembesaran 40x10 sudah menunjukkan adanya kerusakan pada lamella primer dan lamella sekunder dimana pada bagian lamella sekunder terdapat pendempetan sel (fusion) antar lamella sekunder satu dengan lainnya. Selain itu terjadi pula lifting yaitu pelepasan lamella sekunder dari lamella primer serta adanya medial hyperplasia yaitu terjadinya pembengkakan pada bagian tengah lamella sekunder (Kurniasih, 1999).

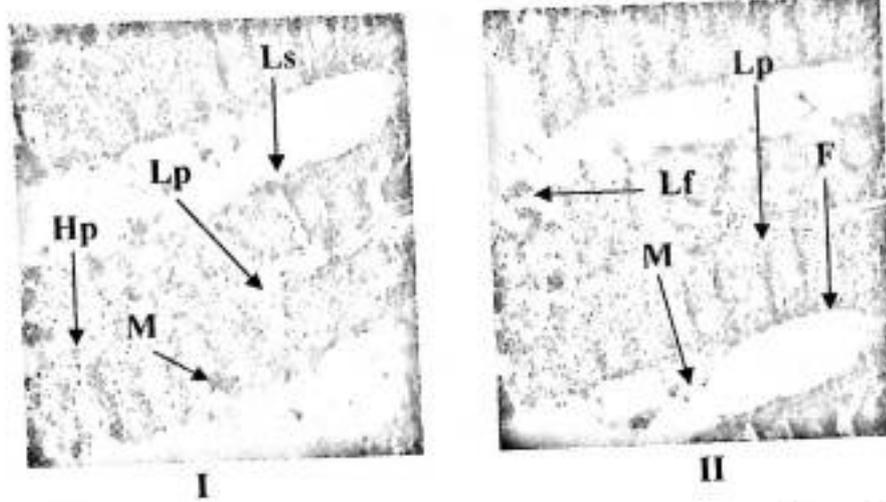


Gambar 7. Kondisi Histologi insang ikan mas koki (*C. auratus*) pada perlakuan C (20 ekor ikan sakit) (H & E, 40x10).

Keterangan :

- |                     |                       |
|---------------------|-----------------------|
| Lp = Lamella primer | Ls = Lamella sekunder |
| F = Fusion          | M = Mukus             |
| Hp = Hyperplasia    |                       |

Pada Gambar 7 terlihat adanya kerusakan yang lebih besar dibanding kerusakan yang terjadi pada Gambar 6. Dimana terjadinya kerusakan pada bagian lamella primer yaitu adanya penambahan sel (Hyperplasia) serta terlihat lembaran lamella sekundernya sudah tidak sempurna lagi, hal ini dikarenakan adanya parasit *Trichodina* yang sudah menginfeksi dalam jumlah yang besar serta nampak terlihat adanya (fusion) pendempetan sel antar lamella sekunder (I, II). Hal ini sesuai dengan pendapat Takashima dan Hibiya (1995) bahwa adanya pendempetan lamella (fusion) dan hyperplasia merupakan tanda kerusakan yang sudah parah akibat parasit, bakteri, atau akibat zat kimia.



Gambar 8. Kondisi Histologi insang ikan mas koki (*C. auratus*) pada perlakuan D (40 ekor ikan sakit) (H & E, 40 x 10).

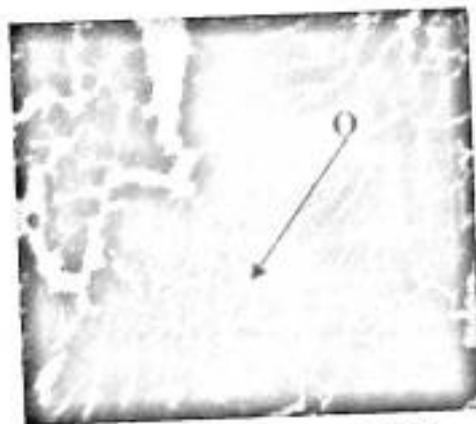
Keterangan :

Lp = Lamella primer    Ls = Lamella sekunder    Lf = Lifting  
 F = Fusion            M = Mukus                    Hp = Hyperplasia

Pada Gambar 8 terlihat struktur atau bentuk insang sudah mengalami kerusakan yang lebih berat. Dimana lembaran-lembaran lamella sekunder dan lamella primernya sudah tidak terlihat jelas lagi serta nampak terjadinya kepadatan jumlah sel yang lebih besar. Hal ini menandakan parasit *Trichodina* sudah mengiritasi dengan luas sehingga menginfeksi dan menimbulkan kerusakan jaringan (I, II). Akibat pengaruh infeksi parasit ini terlihat pula penggabungan atau pelekatan antar dua atau lebih lamella sekunder (I, II). Terjadi pula Hyperplasia pada lamella primer (I), sehingga hal ini menyebabkan peran insang dalam sistem respirasi menjadi terganggu akibat adanya ekspresi mukus yang berlebihan yang terdapat lamella primer dan lamella sekunder (I, II) dan akhirnya ikan kelelahan. Kematian biasanya terjadi akibat terganggunya sistem pertukaran oksigen (pernafasan), karena dinding lamella insang dipenuhi lendir (BKI Soekarno – Hatta, 2001). Terjadinya kematian

in terlihat sel permukaannya membengkak, pucat, saling berdesak-desakan dan lamella primer (I, II). Hal ini terjadi karena sel tidak dapat lagi mengadaptasi perubahan-perubahan yang terjadi utamanya setelah ikan ini terinfeksi parasit *Trichodina* dimana parasit ini menyebar secara luas sehingga sel-sel berpindah-pindah pada seluruh jaringan epitel insang dan akan mengakibatkan sel kehilangan fungsi dan lama kelamaan terjadi kematian sel (Sujipto, 1991).

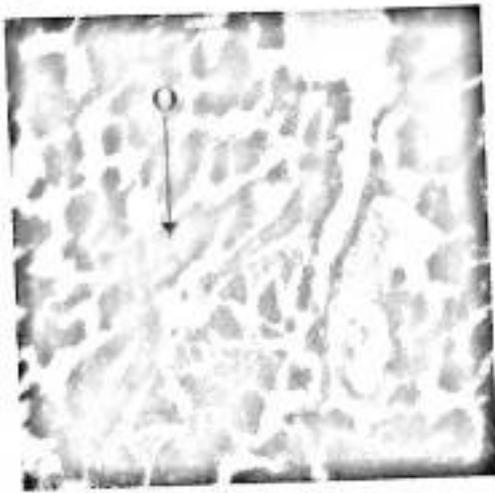
#### histopatologi kulit



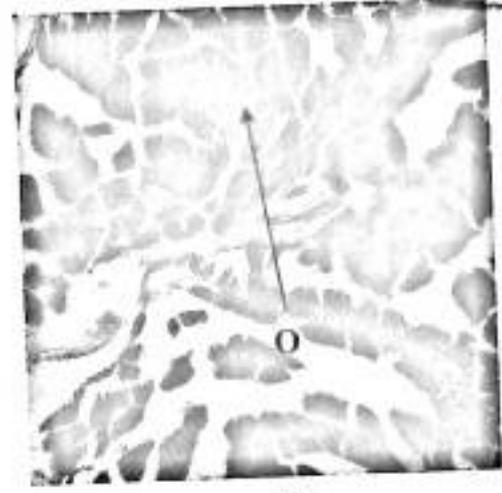
Gambar 9. Kondisi Histologi kulit ikan mas koki (*C. auratus*) pada perlakuan A (kontrol) (H & E, 40x10).

Keterangan : O = Otot

Pada pengamatan histologi kulit pada Gambar 9 menunjukkan bahwa pada perlakuan kontrol hanya nampak bagian ototnya saja, dimana pada bagian tersebut masih dalam keadaan normal, ototnya lebih padat dan tidak terlihat adanya kerusakan sama sekali. Hal ini disebabkan karena pada perlakuan A tidak diinfeksi dengan parasit *Trichodina*.



I

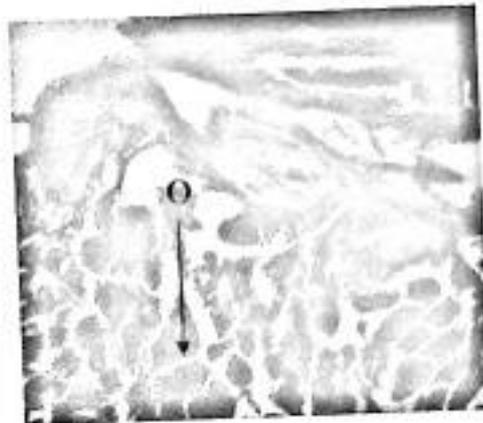


II

Gambar 10. Kondisi Histologi kulit ikan mas koki (*C. auratus*) pada perlakuan B (10 ekor ikan sakit) (H & E, 40x10).

Keterangan : O = Otot

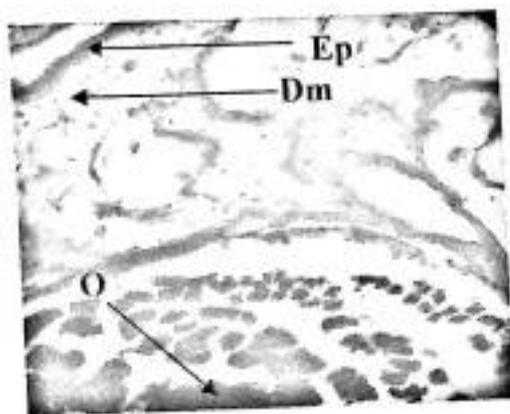
Pada pengamatan histologi kulit pada Gambar 10 menunjukkan bagian atau struktur otot ikan yang terinfeksi nampak tidak beraturan (I, II) dimana pada lapisan epidermis dan dermisnya juga sudah tidak nampak lagi. Namun dari gambar tersebut tidak menunjukkan kerusakan yang cukup serius pada bagian ototnya hal ini dikarenakan parasit *Trichodina* tidak sampai menyerang pada bagian otot karena *Trichodina* termasuk jenis ektoparasit atau parasit yang hidup pada bagian luar tubuh ikan. Hal ini sesuai dengan pendapat Alifuddin (1993) bahwa umumnya parasit *Trichodina* hanya menyerang pada bagian epitel kulit, insang, dan sirip ikan.



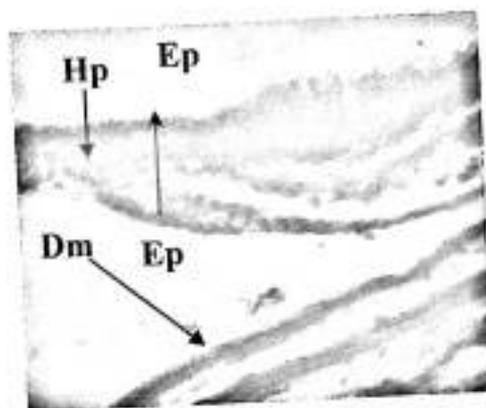
Gambar 11. Kondisi Histologi kulit ikan mas koki (*C. auratus*) pada perlakuan C (20 ekor ikan sakit) (H & E, 40x10).

Keterangan : O = Otot

Pengamatan histologi pada Gambar 11 menunjukkan adanya kerusakan, dimana terlihat lapisan epidermisnya sudah rusak atau tidak nampak lagi. Hal ini diduga karena parasit *Trichodina* sudah mulai terinfeksi. Kerusakan pada bagian epidermis ini diakibatkan karena epidermis merupakan lapisan terluar yang sangat potensial untuk berhubungan dengan parasit (Roberts, 1978) selain itu dapat dikatakan bahwa kerusakan tidak selamanya oleh faktor jumlah dan efek serangan dari parasit yang bersifat menggaruk ini sehingga terjadi kerusakan. Seperti yang dinyatakan oleh Afrianto dan Liviawaty (1992) bahwa hal lain yang menyebabkan organisme parasit menimbulkan kerusakan adalah terjadinya infeksi sekunder dari faktor luar atau lingkungan.



I



II

Gambar 12. Kondisi Histologi kulit ikan mas koki (*C. auratus*) pada perlakuan D (40 ekor ikan sakit) (H & E, 40x10).

Keterangan :

O = Otot    Dm = Dermis    Ep = Epidermis    Hp = Hyperplasia epidermal

Pengamatan histologi pada Gambar 12 menunjukkan adanya kerusakan yang lebih parah atau terinfeksi berat dibandingkan dengan keadaan kulit sebelumnya dimana jumlah ikan diinfeksi pada perlakuan ini lebih banyak. Pada bagian epidermis dan dermisnya sudah tidak dapat dibedakan lagi atau terjadi pemisahan antara epidermis dan dermis begitupula bagian ototnya. Selain itu terjadi pula hyperplasia epidermal yaitu adanya pembengkakan pada lapisan epidermis (Takashima dan Hibiya, 1995).

Terjadinya produksi mukus yang berlebihan pada lapisan epidermis diduga karena selain lapisan ini lebih mudah terinfeksi parasit juga akibat dari respon ikan yang berusaha melindungi kulitnya dari rangsangan parasit maupun faktor lingkungan. Ditambahkan pula oleh Afrianto dan Liviwaty (1992) bahwa tanda-tanda klinis ikan yang terserang parasit *Trichodina* yaitu terjadinya kerusakan pada kulit, hyperplasia, degenerasi dan nekrosis pada epitel yang menyebabkan proliferasi sel lendir.

### Pertumbuhan

Nilai rata-rata laju pertumbuhan ikan Mas Koki (*C. auratus*) selama penelitian dapat dilihat pada Tabel 5 dibawah ini :

Tabel 5. Nilai rata-rata pertumbuhan bobot individu harian ikan mas koki (*Carassius auratus*) selama penelitian.

Perbedaan Perlakuan Ikan Yang Terinfeksi	Laju Pertumbuhan Bobot Individu Harian (%) $\pm$ SD
Perlakuan A	0,419 $\pm$ 0,204 <sup>a</sup>
Perlakuan B	0,320 $\pm$ 0,151 <sup>ab</sup>
Perlakuan C	0,177 $\pm$ 0,039 <sup>ab</sup>
Perlakuan D	0,084 $\pm$ 0,036 <sup>b</sup>

Ket : Huruf yang berbeda menunjukkan perbedaan nyata ( $P < 0,05$ )

Hasil Analisis Ragam (Lampiran Tabel 5) menunjukkan bahwa penginfeksian ikan sakit memberikan pengaruh yang nyata ( $P < 0,01$ ) terhadap pertumbuhan ikan mas koki selama penelitian. Hasil ini menunjukkan bahwa penginfeksian ikan sakit memberikan respon terhadap nilai rata-rata pertumbuhan ikan mas koki. Sedangkan, Hasil uji Tukey menunjukkan bahwa perlakuan A (Tanpa ikan yang terinfeksi) atau sebagai Kontrol tidak berbeda nyata terhadap perlakuan B dan C tetapi berbeda nyata terhadap perlakuan D. Pada Perlakuan B (10 ekor ikan yang terinfeksi) tidak berbeda nyata terhadap perlakuan C dan D begitupula pada perlakuan C (20 ekor ikan yang terinfeksi) juga tidak berbeda nyata terhadap perlakuan D (40 ekor ikan yang terinfeksi).

Pada perlakuan A (Kontrol) ikan mas koki (*C. auratus*) memiliki pertumbuhan bobot yang relatif lebih tinggi dibanding dengan pertumbuhan bobot ikan yang lain karena tetap dalam kondisi sehat dan pada perlakuan A, ikan tidak



n dengan parasit *Trichodina* sehingga tetap aktif dalam mencari dan umsi makanan yang tersedia hal ini sesuai dengan pendapat Daelamia bahwa parasit pada ikan pasti terdapat pada lingkungan perairan yang ada namun belum tentu menyebabkan ikan menderita sakit. Sebenarnya ikan mempunyai daya tahan terhadap penyakit selama berada dalam kondisi lingkungan baik dan tubuhnya tidak dilemahkan oleh berbagai akibat.

Pada perlakuan B (10 ekor ikan yang terinfeksi) penurunan pertumbuhannya tidak berbeda nyata dengan perlakuan C dan D hal ini disebabkan karena ikan tersebut telah terinfeksi parasit *Trichodina*, kondisi kualitas air dan makanan juga sudah tidak memadai sehingga mempengaruhi pertumbuhan ikan (Tabel 7). Hal ini sesuai dengan pendapat Afrianto dan Liviawaty (1992) bahwa organisme parasit yang dalam keadaan normal masih dapat hidup baik dengan ikan namun jika kondisi lingkungan yang tidak mendukung maka akan segera menjadi patogen (penyebab penyakit).

Pertumbuhan bobot yang lebih rendah didapatkan pada perlakuan D dimana pertumbuhan ikan mas koki sudah menurun hal ini terjadi karena jumlah serangan parasit lebih besar dibanding perlakuan C selain itu, dimana pada perlakuan D ini terdapat 40 ekor ikan mas koki yang sudah terinfeksi parasit *Trichodina* sehingga menyebabkan ikan ini menjadi stres, sakit dan kurang nafsu makan. Hal ini sesuai pendapat Effendi (2002) bahwa penyakit dan parasit juga mempengaruhi pertumbuhan terutama bila yang diserang adalah alat pencernaan makanan atau organ lain yang vital sehingga energinya menurun karena kekurangan makanan yang berguna untuk pertumbuhan. Ikan yang telah diinfeksi dengan parasit *Trichodina*

nampak terlihat adanya kerusakan histologi yang cukup parah utamanya pada perlakuan D yang sudah terinfeksi berat dimana bentuk jaringannya sudah tidak normal lagi sehingga menghambat pertumbuhan ikan mas koki (*C. auratus*).

### Sintasan

Nilai sintasan Ikan Mas Koki (*C. auratus*) selama penelitian dapat dilihat pada Lampiran Tabel 5. Sedangkan rata-rata sintasan individu ikan mas koki dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Rata-rata Sintasan (%) Ikan Mas Koki (*C. auratus*) setiap perlakuan selama penelitian.

Perbedaan Jumlah Ikan Yang Terinfeksi	Rata-rata Sintasan Ikan Mas Koki (%) $\pm$ SD
Perlakuan A	68,85 $\pm$ 4,69 <sup>a</sup>
Perlakuan B	61,22 $\pm$ 3,84 <sup>ac</sup>
Perlakuan C	54,78 $\pm$ 3,48 <sup>bc</sup>
Perlakuan D	46,92 $\pm$ 3,33 <sup>b</sup>

Ket : Huruf yang berbeda menunjukkan adanya perbedaan yang nyata ( $P < 0,05$ )

Analisis ragam (Lampiran Tabel 7) menunjukkan bahwa penginfeksi parasit *Trichodina* dengan perlakuan yang berbeda memberikan pengaruh yang sangat nyata terhadap sintasan ikan mas koki.

Dari hasil Uji Tukey (Lampiran Tabel 8) diketahui bahwa pada perlakuan A (tanpa ikan yang terinfeksi) tidak berbeda nyata dengan B tetapi berbeda sangat nyata dengan C dan D, sedangkan pada perlakuan B (10 ekor ikan yang terinfeksi) tidak berbeda nyata dengan C tetapi berbeda sangat nyata dengan D, dan pada perlakuan C (20 ekor ikan yang terinfeksi) tidak berbeda nyata dengan D (40 ekor ikan yang terinfeksi).

Sintasan yang tertinggi didapatkan pada perlakuan A (kontrol) karena pada perlakuan ini tidak diberikan ikan yang terinfeksi parasit *Trichodina* sehingga, ikan tersebut tetap sehat, aktif mencari makan serta mampu mempertahankan dirinya dari serangan berbagai penyakit. Hal ini sesuai dengan pendapat Afrianto dan Liviawaty (1992) bahwa selama kondisi tubuh ikan tetap baik, aktivitas berbagai penyakit yang menempel pada tubuh ikan tidak akan mampu menyebabkan timbulnya penyakit parasit karena ikan memiliki sistem pertahanan alami yang mampu mengatasi serangan parasit.

Pada perlakuan B, C dan D sudah menunjukkan adanya penurunan sintasan. Hal ini terjadi karena selain kondisi kualitas airnya yang jelek, kepadatan ikan pada perlakuan ini tinggi sehingga menimbulkan stres dan kontak antara ikan juga menjadi sering, oleh karena itu ikan akan menjadi mudah terinfeksi parasit. Komaruddin dkk, (1991) bahwa dalam kondisi padat penebaran yang tinggi, parasit ikan akan mudah menginfeksi dari satu ikan kepada ikan lainnya dengan cara kontak tubuh. Ditambahkan pula oleh Alifuddin (1993) bahwa infeksi parasit juga mempengaruhi kondisi kesehatan ikan dimana nafsu makannya berkurang, stres, lemah dan tidak mempunyai ketahanan yang memadai terhadap serangan penyakit sehingga memudahkan bagi ikan cepat mati. Selain itu penurunan sintasan juga terjadi akibat ketidaknormalan dari tubuh ikan dalam melakukan fungsi-fungsi fisiologis dan histologisnya sehingga ikan tersebut tidak mampu mempertahankan dirinya dari serangan penyakit, lemah dan akhirnya mati (Anonim, 2000).

### Parameter Kualitas Air

Hasil analisis sifat fisika, kimia air selama penelitian dapat dilihat pada Tabel meliputi : Suhu, pH, Amoniak ( $\text{NH}_3$ ) dan BOT.

Tabel 7. Kisaran Nilai Kualitas Air Pada Pelakuan Selama Penelitian.

Perlakuan	Suhu <sup>0</sup> C	PH	BOT (ppm)	NH <sub>3</sub> (mg/l)
A	26 – 27	7,5 – 8,0	8,4 – 8,84	0,012 – 0,015
B	24 – 27	6,5 – 7,5	12,64 – 13,90	0,010 – 0,014
C	26 – 28	7,4 – 8,0	14,53 – 22,12	0,010 – 0,016
D	25 – 28	7,4 – 8,4	20,22 – 24,64	0,017 – 0,021

Kisaran suhu pada saat penelitian masih berada pada kisaran yang layak bagi pertumbuhan dan kelangsungan hidup ikan koki, dimana kisaran suhu yang diperoleh selama penelitian adalah 24 – 28<sup>0</sup>C. Hal ini sesuai dengan pendapat Lesmana dan Dermawan (2002) bahwa ikan yang bersifat omnivora ini hidup baik pada suhu 19 – 28<sup>0</sup>C. Perubahan suhu air juga mengakibatkan perubahan suhu tubuh akibatnya ikan menjadi lemah, dimana segala aktivitasnya akan terganggu, pada saat dimana parasit pada ikan akan menjadi penyakit (Afrianto dan Liviawaty, 1992). Dimana terlalu tinggi akan menyebabkan ikan bernafas cepat, sehingga kebutuhan akan meningkat, selain itu ikan cepat lelah karena tenaganya terkuras akibat aktivitas meningkat (Susanto, 2001). Namun pada kisaran ini parasit *Trichodina* juga aktif berkembang dan menginfeksi organ luar tubuh ikan hal ini sesuai pendapat Prayitno (1996) bahwa pada suhu air mencapai 26 – 30<sup>0</sup>C *Trichodina* akan berkembang biak dengan cepat.

Derajat keasaman (pH) selama penelitian derajat pH pada ikan koki berkisar antara 6,5 – 8,4 dimana kisaran ini masih layak bagi pertumbuhan ikan koki, hal ini

Menurut pendapat Boyd (1990) bahwa pH yang baik untuk kehidupan ikan berkisar antara 6,5 – 8,5 dan pH air yang berkisar antara 4,0 – 6,5 akan menyebabkan pertumbuhan ikan menjadi lambat, sedangkan pH dibawah 4 dan diatas 11 merupakan titik asam dan alkali yang mematikan. Walaupun koki dapat hidup dalam air dengan pH tersebut namun untuk mencapai kesehatan dan warna terbaik atau tidak membuat warna ikan koki menjadi pucat maka sebaiknya kisaran pH ideal untuk ikan koki adalah 6 – 7 (Bachtiar, 2002).

Kisaran BOT yang didapatkan selama penelitian berkisar antara 8,21 – 24,64 ppm. Hal ini menunjukkan bahwa nilai BOT tersebut sudah termasuk tinggi yang memungkinkan parasit untuk berkembang. Hal ini sesuai dengan pendapat Tompo dkk (1996) bahwa kandungan BOT 5 – 50 ppm mikro organisme patogen sudah ada yang berkembang dengan cepat manakala ditunjang oleh lingkungan perairan. Peningkatan BOT ini disebabkan oleh akumulasi bahan organik yang berasal dari pakan dan sisa hasil metabolisme ikan koki yang kurang terurai karena pada saat pemeliharaan hanya dilakukan satu kali pergantian air selama seminggu.

Adapun kadar  $\text{NH}_3$  yang diperoleh yaitu 0,012 – 0,021 m/l. Kisaran ini masih layak dalam pemeliharaan sebagaimana yang dikemukakan oleh Boyd (1982) bahwa amoniak berada dalam air karena adanya kotoran organisme hidup serta kegiatan jasad renik dalam pembusukan bahan-bahan organik yang kaya akan unsur nitrogen dengan batas pengaruh yang mematikan dapat terjadi bila konsentrasi amoniak dalam air sekitar 0,1 – 0,3 ppm.

## KESIMPULAN DAN SARAN

### Kesimpulan

1. Efek patologi kerusakan jaringan yang diakibatkan oleh *Trichodina* pada bagian insang ikan mas koki (*C. auratus*) antara lain Hyperplasia, Fusion, Lifting dan penambahan jumlah mukus. Sedangkan pada bagian kulit antara lain Hyperplasia epidermal dan penambahan jumlah mukus atau lendir.
2. Penginfeksi parasit pada ikan mas koki (*C. auratus*) dengan perlakuan yang berbeda memberikan pengaruh yang nyata terhadap sintasan dan pertumbuhan dimana kisaran sintasannya yaitu 46,92 – 68,85% dan pertumbuhan dengan kisaran 0,084 – 0,419%.
3. Parameter kualitas air pada tiap perlakuan masih cukup layak bagi kondisi ikan mas koki (*C. auratus*). Kecuali BOT memiliki kisaran yang cukup tinggi yaitu 8,4 – 24,64 ppm.

### Saran

Dalam pemeliharaan ikan mas koki hal yang perlu diperhatikan adalah menjaga kualitas air budidaya utamanya bahan organik sebaiknya berada pada kisaran yang optimal yaitu sekitar 5,0 – 9,5 ppm dengan tujuan untuk mencegah timbulnya parasit *Trichodina* atau parasit lainnya.

## DAFTAR PUSTAKA

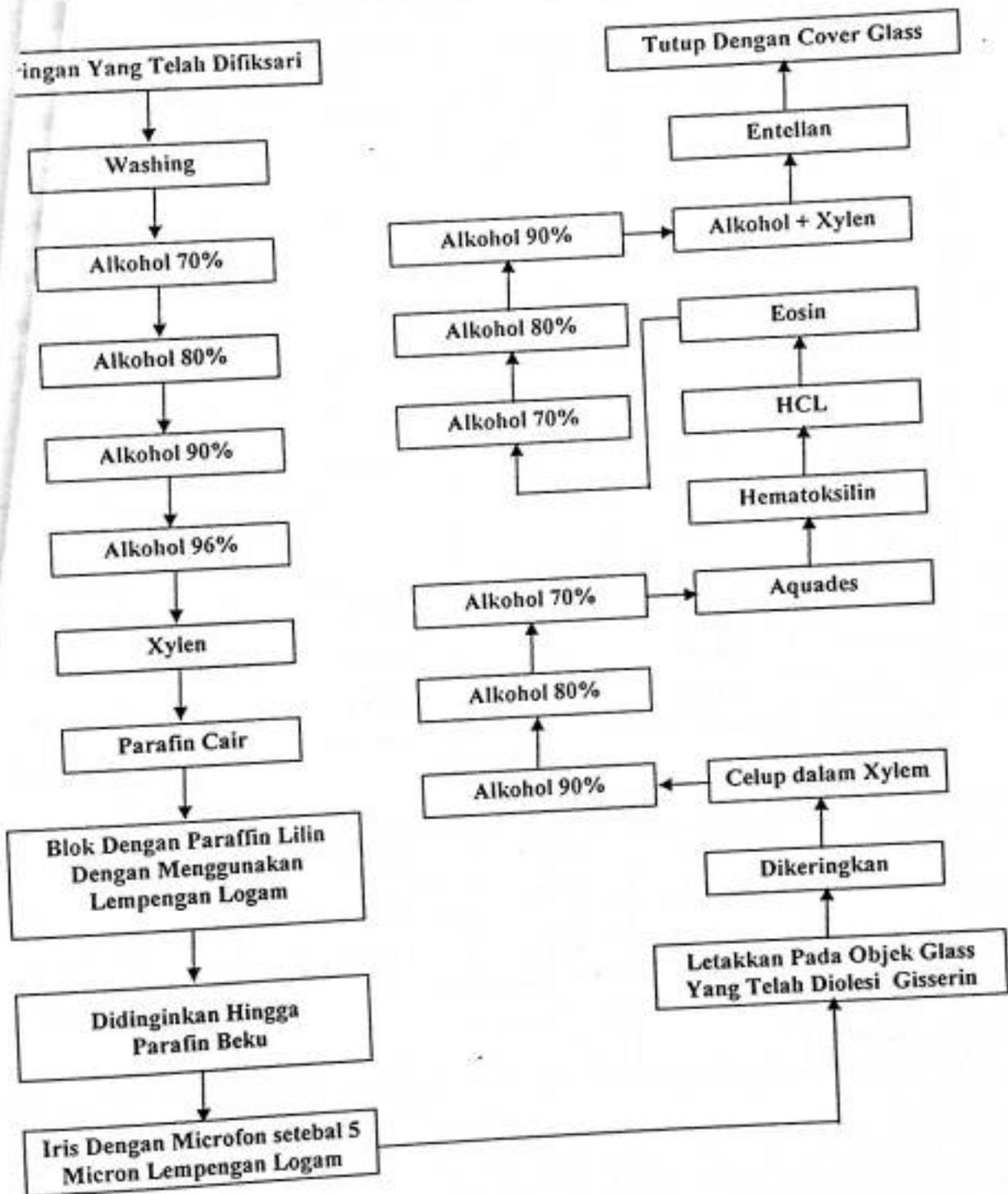
- ito dan Liviawaty. 1992. *Pengendalian Hama dan Penyakit Ikan*. Penerbit Kanisius. Yogyakarta.
- uddin, M. 1993. *Penyakit Protozoa pada Ikan*. Laboratorium Kesehatan Ikan, Jurusan Budidaya Perairan, Fakultas Perikanan, Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- onim, 2000. *Bahan Kuliah Hama dan Penyakit Ikan*. Jurusan Perikanan. Universitas Hasanuddin. Makassar.
- \_\_\_\_\_, 1998. *Berbagai Jenis Parasit yang Menyerang Ikan*. Hasil Pemeriksaan Laboratorium Karantina Ikan Ngurah Rai – Dempasar. Bali.
- 3achtiar, Y, dan Tim Lentera 2002. *Mencegah Ikan Koki Mudah Mati*. PT. Agromedia Pustaka. Tangerang.
- Barker D E, Cone D K dan Burt M D B. 2002. *Trichodina Murmanica (Ciliophora) and Gyrodactylus pleuronecti (Monogenea) parasitizing hatchery-reared winter flounder, Pseudopleuronectes americanus (Walbaum): effect on host growth and assessment of parasite interaction*. Journal of Fish Diseases. School of Fisheries, Marine institute of Memorial University. St John's, Newfoundland. Canada.
- Bevelender, G dan Ramaley, J.A. 1988. *Dasar-dasar Histologi Edisi Kedelapan*. Erlangga. Jakarta.
- Boyd, C.E. 1990. *Water Quality in Ponds for Aquaculture Auburn University*. Alabama.
- Boyd, C.E. 1982. *Water Quality Management for Pond Fish Culture*. Alabama Aquaculture Experiment Alabama.
- Cholik, 1986. *Pengelolaan Mutu Air Tambak untuk Budidaya Udang Intensif*.
- Daelamia. 2002. *Agar Ikan Sehat*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Effendy, M.I. 2002. *Biologi Perikanan*. Yayasan Pustaka Nusantara. Bogor.

- ..., M. 2000. *Telaah Kualitas Air*. Jurusan Manajemen Sumber Daya Perairan. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan IPB. Bogor.
- ..., M.I. 1979. *Metode Biologi Perikanan II Dinamika Populasi Ikan*. Fakultas Perikanan Institut Pertanian. Bogor.
- ..., V. 1994). *Metode Rancangan Percobaan*. Armico. Bandung.
- ..., dan Kordi. 2004. *Penanggulangan Hama dan Penyakit*. Penerbit Bina Adiaksa. Jakarta.
- ..., A. 2000. *Menanggulangi Hama dan Penyakit Ikan, Pengendalian, Pencegahan dan Pemberantasan*. CV. Aneka Solo.
- LH dan LIPI. 1988. *Keputusan Menteri Negara dan Lingkungan Hidup*. Pedoman Penetapan Buku Mutu Lingkungan. Jakarta.
- ..., 1999. *Deskripsi Histopatologi dari Beberapa Penyakit*. Pusat Karantina Pertanian Departemen Pertanian. Jakarta.
- Lesmana, D.S. dan Iwan. D. 2001. *Budidaya Ikan Hias Air Tawar Populer*. Penebar Swadaya Jakarta.
- Lingga, P. dan Susanti. H. 1994. *Ikan Hias Air Tawar*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Mustika, H. 2004. *Analisis Histologi Insang Juvenil Ikan Bandeng (Chanos-chanos F.) Pada Air Dengan pH rendah*. Skripsi. Program Studi Budidaya Perairan. Jurusan Perikanan. Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan. Universitas Hasanuddin Makassar.
- Prayitno, S. B. Saroni. A, Widodo, Thaib. N, Hariyanto. S, Haryani, Novianti.W. dan Wardani.S. 1996. *Deskripsi Hama dan Penyakit Pada Ikan Mas (Cyprinus carpio) dan Udang*. Pusat Karantina Pertanian Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Diponegoro.
- Rukyani, A. 1990. *Identifikasi Parasit Pada Ikan Serta Cara Penanggulangannya*. Balai Latihan Penelitian dan Latihan Penyuluhan Pertanian. Balai Penataran dan Latihan Pertanian (BPLP) Ciawi. Bogor.
- Saanin, H. 1995. *Taksonomi dan Kunci Identifikasi Ikan I*. Penerbit Bina Cipta. Bogor.

- , 2001. *Metode Analisa Kualitas Air*. Fak. Perikanan Institut Pertanian Bogor.
- rati, E. 2004. *Efek Patologis Parasit Amyloodinium ocellatum yang menginfeksi Ikan Baronang (Siganus spp)*. Program non Reguler Perikanan, Fak. Ilmu Kelautan dan Perikanan, Universitas Hasanuddin. Makassar
- to, 1991. *Petunjuk Praktikum Patologi Umum*. Lab Patologi UGM. Kedokteran Hewan . UGM. Yogyakarta.
- toro , S.H. 1983. *Metode Pewarnaan (Histologi dan Histokimia)*. Bharata Karya Aksara. Jakarta.
- cashima, F. 1997. *An Atlas of Fish Histology Normal and Pathological Features*. Kodansha ltd. Tokyo. Gustav Fisher Verlag Stuttgart. New York.
- m Pemantau BKI Soekarno-Hatta, 2001. *Laporan Pemantauan Daerah Sebar Hama dan Penyakit Ikan Di Propinsi Lampung, Jawa Barat, Jawa Tengah dan Daerah Istimewah Yogyakarta*. Balai Karantina Ikan Soekarno-Hatta. Jakarta.
- Tompo, A, Partasmita, S, Made Ali, M.I. 1996. *Pengaruh Kandungan BOT Terhadap Patogenitas pada Wadah Terkontrol*. Laporan Hasil Penelitian, Balai Penelitian Pantai. Maros.
- Ulfa, 2004. *Diagnosis Penyakit KHV (Koi Herves Virus) pada Ikan Mas (Cyprinus carpio) Di Kabupaten Gowa Dengan Menggunakan Metode PCR (Polymerase Chain Reaction) dan Histopatologi*. Skripsi Jurusan Perikanan, Universitas Hasanuddin, Makassar.
- Zonneveld, N.,Huisman. E.A dan Bonn, H.H. 1991. *Prinsip-Prinsip Budidaya Ikan*. PT. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.

LAMPIRAN

**Diagram 1. Skema Pembuatan Preparat Histology**



Lampiran Tabel 1. Laju Pertumbuhan Spesifik Harian (%) Ikan Mas Koki (*Carassius auratus*) Selama Penelitian

Perlakuan	W <sub>0</sub>	W <sub>t</sub>	Ln W <sub>t</sub>	Ln W <sub>0</sub>	SGR
A <sub>1</sub>	2,078	2,296	0,831	0,731	0,333
A <sub>2</sub>	2,120	2,301	0,833	0,751	0,273
A <sub>3</sub>	1,869	2,274	0,821	0,625	0,653
<b>Total</b>					<b>1,259</b>
<b>Rata-rata</b>					<b>0,419</b>
B <sub>1</sub>	2,067	2,204	2,790	0,726	0,213
B <sub>2</sub>	2,119	2,287	2,287	0,750	0,256
B <sub>3</sub>	1,791	1,077	2,730	0,582	0,493
<b>Total</b>					<b>0,962</b>
<b>Rata-rata</b>					<b>0,320</b>
C <sub>1</sub>	2,115	2,243	0,807	0,749	0,193
C <sub>2</sub>	1,769	1,883	0,632	0,570	0,206
C <sub>3</sub>	1,891	1,969	0,677	0,637	0,133
<b>Total</b>					<b>0,532</b>
<b>Rata-rata</b>					<b>0,177</b>
D <sub>1</sub>	2,138	2,165	0,772	0,759	0,043
D <sub>2</sub>	1,628	1,681	0,519	0,487	0,106
D <sub>3</sub>	1,765	1,821	0,599	0,568	0,106
<b>Total</b>					<b>0,252</b>
<b>Rata-rata</b>					<b>0,084</b>

mpiran Tabel 2. Rata-Rata Laju Pertumbuhan Spesifik Ikan Mas Koki (*Carassius auratus*) (%)

Ulangan	Perlakuan				Total
	A	B	C	D	
1	0,333	0,213	0,193	0,043	0,782
2	0,273	0,256	0,206	0,106	0,841
3	0,653	0,493	0,133	0,103	1,382
Total	1,259	0,962	0,532	0,252	3,005
Rata-rata	0,419	0,320	0,177	0,084	
SD	0,204	0,151	0,039	0,036	

$$\odot FK = Y^2/r.t$$

$$= 3,005^2/3 \times 4$$

$$= 0,752$$

$$\odot JKT = (0,333^2 + 0,273^2 + 0,653^2 + 0,213^2 + 0,256^2 + \dots 0,103^2) - 0,752$$

$$= 1,081 - 0,752$$

$$= 0,329$$

$$\odot JKP = \frac{(1,259^2 + 0,962^2 + 0,532^2 + 0,252^2)}{3} - 0,752$$

$$= 0,952 - 0,752$$

$$= 0,2$$

$$\odot JKG = JKT - JKP$$

$$= 0,329 - 0,2$$

$$= 0,129$$

$$KTP = \frac{JKP}{dbP}$$

$$= \frac{0,2}{3}$$

$$= 0,066$$

$$\odot KTG = \frac{JKG}{dbG}$$

$$= \frac{0,129}{8}$$

$$= 0,016$$

$$\odot F \text{ hit} = \frac{KTP}{KTG}$$

$$= \frac{0,066}{0,016}$$

$$= 4,125$$

Diagram Tabel 3. Hasil Analisis Ragam Laju Pertumbuhan Ikan Mas Koki (*Carassius auratus*)

Sumber Keragaman	db	JK	KT	F hit	F Tabel	
					0,05	0,01
Perlakuan	3	0,2	0,066	4,125*	4,07	7,59
Galat	8	0,129	0,016			
Total	11	0,329				

eterangan : \* = Berpengaruh nyata

hitung > F tabel berarti perlakuan memberikan pengaruh yang berbeda sehingga dilanjutkan dengan Uji Tukey.

#### Uji Tukey

$$\begin{aligned} \text{Tukey}_{0,05} &= t_{0,05} \sqrt{\frac{KTG}{r}} \\ &= 4,53 \sqrt{\frac{0,016}{3}} \\ &= 0,330 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Tukey}_{0,01} &= t_{0,01} \sqrt{\frac{KTG}{r}} \\ &= 6,20 \sqrt{\frac{0,016}{3}} \\ &= 0,452 \end{aligned}$$

Lampiran Tabel 4. Hasil Uji Tukey Laju Pertumbuhan Bobot Spesifik Ikan Mas Koki (*Carassius auratus*).

Perlakuan	Nt	Selisih				Tukey	
		A	B	C	D	5%	1%
A	0,419	-				0,330	0,452
B	0,320	0,099 <sup>ns</sup>	-				
C	0,177	0,242 <sup>ns</sup>	0,143 <sup>ns</sup>	-			
D	0,084	0,335*	0,236 <sup>ns</sup>	0,093 <sup>ns</sup>	-		

Keterangan : \* = Berbeda Nyata  
 ns = Tidak Berbeda Nyata

Lampiran Tabel 5. Sintasan Ikan Mas Koki (*Carassius auratus*) Setiap Perlakuan dan Ulangan Selama Penelitian.

Perlakuan	Ulangan	Jumlah Hewan Uji		Sintasan %
		Awal	Akhir	
A	1	10	9	90
	2	10	9	90
	3	10	8	80
Rataan		10	8,66	86,66
B	1	10	8	80
	2	10	8	80
	3	10	7	70
Rataan		10	7,66	76,66
C	1	10	7	70
	2	10	6	60
	3	10	7	70
Rataan		10	6,66	66,66
D	1	10	6	60
	2	10	5	50
	3	10	5	50
Rataan		10	5,33	53,33

- Keterangan : A = (kontrol)  
 B = (10 Ekor Ikan Sakit)  
 C = (20 Ekor Ikan Sakit)  
 D = (40 Ekor Ikan Sakit)

Lampiran Tabel 6. Rata-Rata Sintasan Ikan Mas Koki (*Carassius auratus*) Setelah Dilakukan Transformasi Arsin.

Ulangan	Perlakuan				Total
	A	B	C	D	
1	71,56	63,44	56,79	50,77	242,56
2	71,56	63,44	50,77	45,00	230,77
3	63,44	56,79	56,79	45,00	222,02
<b>Total</b>	<b>206,56</b>	<b>183,67</b>	<b>164,35</b>	<b>140,77</b>	<b>695,35</b>
<b>Rata-rata</b>	<b>68,85</b>	<b>61,22</b>	<b>54,78</b>	<b>46,92</b>	
<b>SD</b>	<b>4,69</b>	<b>3,84</b>	<b>3,48</b>	<b>3,33</b>	

$$\odot FK = Y^2/r.t$$

$$= \frac{695,35^2}{12}$$

$$= 40292,63$$

$$\odot JKT = (71,56^2 + 71,56^2 + 63,44^2 + 63,44^2 + \dots 45,00^2) - 40292,63$$

$$= 41196,03 - 40292,63$$

$$= 903,4$$

$$\odot JKP = \frac{(206,56^2 + 183,67^2 + 164,35^2 + 140,77^2)}{3} - 40292,63$$

$$= 41076,26 - 40292,63$$

$$= 783,63$$

$$\odot JKG = JKT - JKP$$

$$= 903,4 - 783,63$$

$$= 119,77$$

$$\begin{aligned}\odot \text{KTP} &= \frac{\text{JKP}}{\text{dbP}} \\ &= \frac{783,63}{3} \\ &= 261,21\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\odot \text{KTG} &= \frac{\text{JKG}}{\text{dbG}} \\ &= \frac{119,77}{8} \\ &= 14,971\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\odot \text{F hit} &= \frac{\text{KTP}}{\text{KTG}} \\ &= \frac{261,21}{14,971} \\ &= 17,44\end{aligned}$$

Lampiran Tabel 7. Hasil Analisis Ragam Sintasan Ikan Mas Koki (*Carassius auratus*)

Sumber Keragaman	Db	JK	KT	F hit	F Tabel	
					0,05	0,01
Perlakuan	3	783,63	261,21	17,44**	4,07	7,59
Galat	8	119,77	14,971			
Total	11	903,4				

Keterangan : \*\* = Berpengaruh Sangat Nyata

F hitung > F tabel berarti perlakuan memberikan pengaruh yang berbeda sehingga dilanjutkan dengan Uji Tukey.

#### Uji Tukey

$$\begin{aligned}
 \text{Tukey}_{0,05} &= t_{0,05} \sqrt{\frac{KTG}{r}} \\
 &= 4,53 \sqrt{\frac{14,97}{3}} \\
 &= 10,11
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Tukey}_{0,01} &= t_{0,01} \sqrt{\frac{KTG}{r}} \\
 &= 6,20 \sqrt{\frac{14,97}{3}} \\
 &= 13,84
 \end{aligned}$$

Lampiran Tabel 8. Hasil Uji Tukey Sintasan Ikan Mas Koki (*Carassius auratus*).

Perlakuan	Nt	Selisih				Tukey	
		A	B	C	D	5%	1%
A	68,85	-				10,11	13,84
B	61,22	7,63 <sup>ns</sup>	-				
C	54,78	14,07**	6,44 <sup>ns</sup>	-			
D	46,92	21,93**	14,3**	7,86 <sup>ns</sup>	-		

Keterangan : \*\* = Berbeda Sangat Nyata  
 ns = Tidak Berbeda Nyata

## RIWAYAT HIDUP



Penulis dilahirkan di Watampone pada Tanggal 13 April 1981, merupakan Anak ketiga dari enam bersaudara buah cinta dari pasangan Bapak Nurdin dan Ibu Johar, S. Jenjang pendidikan Penulis dimulai di Tk Matanna Ti'kka Bone tahun 1989, penulis meneruskan ke SD Neg I Watampone tahun 1991 kemudian melanjutkan ke SMP Neg 4 Watampone tahun 1997 lalu melanjutkan lagi pendidikan ke Sekolah Pertanian Pembangunan Negeri Bone tahun 1997 dan tamat tahun 2000, dan pada tahun yang sama (tahun 2000) Penulis melanjutkan pendidikan ke jenjang Perguruan Tinggi dan diterima di Program Studi Budidaya Perairan Jurusan Perikanan Universitas Hasanuddin Makassar melalui jalur ujian Masuk Perguruan Tinggi.

Selama menduduki bangku perkuliahan Penulis pernah menjadi anggota pengurus HIMA BDP, pernah aktif menjadi pengurus Organisasi Persatuan Mahasiswa Bone "Latenri Tatta" Universitas Hasanuddin Makassar, serta sebagai sekretaris Ikatan Alumni Sekolah Pertanian Pembangunan (SPP) Negeri Bone.