

S.I
639.9.09
4/10
2

C/BDP/1980/006 R. i. 03 THH 23

**INVENTARISASI EKTOPARASIT PADA BENIH IKAN
GURAME (OSPHRONEMUS GORAMY LAC.) DI
STASIUN PENELITIAN PERIKANAN DARAT
DEPOK, BOGOR**

KARYA ILMIAH

Oleh
TIEN HINDASAH
C 13 007



INSTITUT PERTANIAN BOGOR
FAKULTAS PERIKANAN
1980

G Hick cipu miter IPB University

IPB University



Has Cipta (Inventori) Unsur-unsur
1. Ditinjau mengenai sebagian atau seluruh karya-karya yang dipaparkan dan dipertunjukkan
2. Penelitian yang dilakukan sendiri atau dengan bantuan orang lain, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan buku atau tulisan untuk media
3. Pengabdian masyarakat yang dilakukan oleh dosen, tenaga kependidikan yang bekerja di IPB University
4. Diberikan penghargaan dan pemberian gelar sebagai hasil dari kegiatan akademik yang telah dilakukan oleh dosen, tenaga kependidikan atau mahasiswa IPB University

IPB University

INVENTARISASI EKTOPARASIT PADA BENIH IKAN
GURAME (OSPHRONEMUS GORAMY LAC.) DI
STASIUN PENELITIAN PERIKANAN DARAT
DEPOK, BOGOR

KARYA ILMIAH
Sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh Gelar
Sarjana Perikanan pada Fakultas Perikanan
Institut Pertanian Bogor

oleh
TIEN HINDASAH
C 13.007

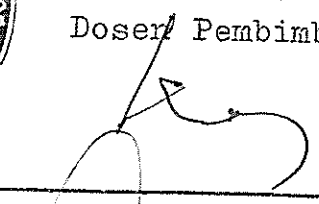
Mengetahui:
Panitia Ujian,



ISMUDI MUCHSIN, Ketua




Menyetujui:
Dosen Pembimbing,



KUSMAN SUMAWIDJAJA, Ketua

25 Maret 1980

Tanggal lulus



SRI LESTARI ANGKA, Anggota

INVENTARISASI EKTOPARASIT PADA BENIH IKAN
GURAME (OSPHRONEMUS GORAMY LAC.) DI
STASIUN PENELITIAN PERIKANAN DARAT
DEPOK, BOGOR

KARYA ILMIAH
Dalam Bidang Keahlian
AKUAKULTUR

oleh
TIEN HINDASAH
C 13.007

INSTITUT PERTANIAN BOGOR
FAKULTAS PERIKANAN
1980

RINGKASAN

TIEN HINDASAH, C 13.007. Inventarisasi Ektoparasit pada Benih Ikan Gurame (Osphronemus goramy Lac.) di Stasiun Penelitian Perikanan Darat Depok, Bogor (Dibimbing oleh KUSMAN SUMAWIDJAJA dan SRI LESTARI ANGKA).

Penelitian mengenai ektoparasit yang menginfestasi benih ikan gurame, yang dilakukan dari tanggal 27 Nopember sampai dengan tanggal 9 Desember 1979, bertujuan untuk mengetahui jenis-jenis dan habitat parasit serta untuk mengetahui distribusi dan frekwensi kejadian parasit pada berbagai ukuran benih ikan gurame.

Benih ikan gurame yang diperiksa berasal dari kolam pemeliharaan benih (kolam pendederan) di lokasi perkolaman Stasiun Penelitian Perikanan Darat Depok, Bogor. Jumlah benih ikan yang diperiksa 90 ekor dan terdiri dari tiga kelas ukuran panjang yaitu: nyuncung (2,2 - 3,4 cm), dua jari (3,5 - 5,4 cm) dan tiga jari (5,8 - 8,9 cm).

Pemeriksaan parasit dilakukan di Laboratorium Fakultas Perikanan, Institut Pertanian Bogor. Pemeriksaan dilakukan dengan mengikuti metoda Fernando et al. (1972). Jenis-jenis ektoparasit yang menginfestasi benih ikan gurame diidentifikasi dengan mengikuti petunjuk Bykhovskaya-Pavlovskaya et al. (1964), Hoffman (1967) dan Wellborn dan Rogers (1966).

Jenis-jenis ektoparasit yang menginfestasi benih ikan gurame ialah Ichthyophthirius, Trichodina, Chilodonella, Epistylis dan Henneguya (PROTOZOA), Dactylogyrus (?) dan Metacercaria (TREMATODA), Ergasilus dan Lernaea (COPEPODA), dan Glochidia (MOLUSCA).

Habitat yang disukai ialah kulit, sirip dan insang. Ektoparasit yang menempati satu habitat ialah Chilodonella dan Ergasilus pada sirip, dan Dactylogyrus (?) dan Metacercaria pada insang, yang menempati dua habitat ialah Ichthyophthirius dan Glochidia pada sirip dan insang, dan Lernaea pada kulit dan sirip sedangkan yang menempati tiga habitat ialah Trichodina, Epistylis dan Henneguya pada kulit, sirip dan insang.

Epistylis dan Henneguya memperlihatkan penyebaran infestasi dan frekwensi kejadian yang hampir sama pada berbagai ukuran benih ikan gurame, Trichodina dan Lernaea memperlihatkan frekwensi kejadian yang menurun dengan meningkatnya ukuran inang sedangkan Chilodonella dan Ergasilus hanya menginfestasi satu kelompok ukuran inang.

KATA PENGANTAR

Tulisan ini merupakan laporan hasil penelitian Masalah Khusus, yang disusun sebagai salah satu syarat untuk mendapatkan gelar Sarjana Perikanan dalam bidang keahlian Akuakultur di Fakultas Perikanan, Institut Pertanian Bogor.

Penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Dr. Ir. Kusman Sumawidjaja dan Ibu Ir. Sri Lestari Angka, yang telah membimbing penulis baik dalam pelaksanaan penelitian maupun dalam penyusunan laporan ini.
2. Bapak Direktur Lembaga Penelitian Perikanan Darat Bogor dan Bapak Kepala Stasiun Penelitian Perikanan Darat Depok beserta Staf, yang telah membantu dalam pelaksanaan penelitian.
3. Semua pihak yang telah memberikan saran, perhatian, pengertian dan bantuan selama pelaksanaan penelitian sampai tersusunnya laporan ini.

Akhir kata, mudah-mudahan tulisan ini bermamfaat.

Bogor, Pebruari 1980

Penulis



Nilai Cipta (Innovation) Unmang-urung

1. Diambil sebagai bagian dari sejarah karya kita sebagai mahasiswa dan masyarakat umum
2. Bergejala sebagai bentuk kreativitas, inovasi, dan kemampuan berpikir yang tajam untuk memecahkan masalah
3. Berwujud sebagai karya intelektual yang dapat dipertanggungjawabkan secara akademik
4. Berwujud sebagai karya intelektual yang dapat dipertanggungjawabkan secara akademik
5. Berwujud sebagai karya intelektual yang dapat dipertanggungjawabkan secara akademik
6. Berwujud sebagai karya intelektual yang dapat dipertanggungjawabkan secara akademik
7. Berwujud sebagai karya intelektual yang dapat dipertanggungjawabkan secara akademik
8. Berwujud sebagai karya intelektual yang dapat dipertanggungjawabkan secara akademik
9. Berwujud sebagai karya intelektual yang dapat dipertanggungjawabkan secara akademik
10. Berwujud sebagai karya intelektual yang dapat dipertanggungjawabkan secara akademik

Kenang-kenangan buat ayah (alm.)
dan ibu tercinta, guruku,
temanku dan Yodi.-

DAFTAR ISI

	Halaman
RINGKASAN	iii
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR TABEL	vii
DAFTAR GAMBAR	viii
I. PENDAHULUAN	1
II. TINJAUAN PUSTAKA	4
1. Hubungan antara Inang dengan Parasit	
2. Ektoparasit yang Menginfestasi Ikan gurame	
3. Hubungan antara Frekwensi Kejadian Parasit dengan Ukuran dan Umur Inang	
4. Biologi Inang	
III. BAHAN DAN METODA PENELITIAN	9
1. Tempat dan Waktu Penelitian	
2. Ikan Uji	
3. Metoda Penelitian	
a. Daerah pengambilan ikan contoh	
b. Pengambilan ikan contoh	
c. Pemeriksaan di laboratorium	
d. Analisa data	
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	14
1. Jenis Ektoparasit yang Menginfestasi Benih Ikan Gurame (<u>Osphronemus goramy</u> Lac.)	
2. Habitat Parasit	
3. Distribusi Ektoparasit pada Berbagai Ukuran Benih Ikan Gurame (<u>Osphronemus goramy</u> Lac.)	
V. KESIMPULAN	34
DAFTAR PUSTAKA	35

DAFTAR TABEL

Nomor		Halaman
1.	Beberapa jenis ektoparasit yang menginfestasi ikan gurame (<u>Osphronemus goramy</u> Lac.) dan habitatnya	5
2.	Jenis dan frekwensi kejadian ektoparasit yang menginfestasi benih ikan gurame (<u>Osphronemus goramy</u> Lac.)	16
3.	Habitat ektoparasit yang menginfestasi benih ikan gurame (<u>Osphronemus goramy</u> Lac.)	31
4.	Distribusi dan frekwensi kejadian ektoparasit pada berbagai ukuran benih ikan gurame (<u>Osphronemus goramy</u> Lac.).....	32

DAFTAR GAMBAR

Nomor	Halaman
1. <u>Ichthyophthirius multifiliis</u> pada sirip ikan (Reichenbach-Klinke dan Elkan, 1965).....	18
2. <u>Trichodina</u> (Elkan dan Reichenbach-Klinke, 1974)	20
3. <u>Trichodina domerguei</u> Wallengren (Reichenbach-Klinke dan Elkan, 1965)	20
4. <u>Chilodonella</u> pada insang (Elkan dan Reichenbach-Klinke, 1974)	22
5. <u>Chilodonella cyprini</u> (Elkan dan Reichenbach-Klinke, 1974)	22
6. <u>Epistylis</u>	23
7. <u>Henneguya psorospermica</u> (Elkan dan Reichenbach-Klinke, 1974)	24
8. <u>Henneguya</u> sp dengan ekor yang bercabang (Elkan dan Reichenbach-Klinke, 1974)	24
9. <u>Dactylogyrus</u> (?) dan gambar skematis dari anchor, bar, spot eye dan pharynx	26
10. <u>Metacercaria</u>	26
11. <u>Ergasilus sieboldii</u> (Amlacher, 1970).....	27
12. <u>Lernaea</u>	28
13. <u>Glochidia</u>	30

I. PENDAHULUAN

Budidaya ikan baik di air tawar maupun air payau merupakan suatu usaha yang menguntungkan (Sarig, 1976). Tetapi usaha ini sering dihadapkan pada beberapa masalah yang perlu mendapat perhatian. Secara aktual, masalah terbesar yang sering menyebabkan kerugian ialah serangan parasit pada ikan (Soehardi, 1978). Parasit dapat merugikan usaha budidaya ikan karena secara potensial dapat menurunkan produksi dan kualitas ikan.

Dengan semakin berkembangnya teknik intensifikasi dalam budidaya ikan untuk meningkatkan produksi, pengaruh parasit ikan semakin meningkat (Soehardi, 1978), sehingga perhatian terhadap parasit ikan perlu ditingkatkan dengan mengadakan inventarisasi dan monitoring setiap gejala kematian ikan yang disebabkan oleh parasit (Djajadiredja, 1978), kemudian diperlukan informasi tentang jenis-jenis parasit, siklus hidup, ekologi parasit, distribusi geografis, kekebalan inang terhadap parasit dan hubungan sebaliknya, baru mempelajari metoda pengendalian dan kontrol terhadap parasit (Hoffman, 1967).

Ektoparasit sering menimbulkan kerugian yang cukup besar. Pada tahun 1971 terjadi epidemi Lernaea cyprinacea yang dengan cepat meluas ke seluruh daerah budidaya ikan di Indonesia, dan telah menimbulkan kerugian benih ikan lebih dari 30 persen dari populasi semula. Kemudian epide-

mi Myxobolus terjadi dan menurunkan produksi benih 60 sampai 90 persen (Anonymous, 1978).

Kerusakan yang disebabkan oleh ektoparasit, terutama dari famili Gyrodactylidae, relatif lebih serius dibandingkan dengan infeksi parasit dalam (endoparasit) (Mueller dalam Davis, 1961). Infestasi ektoparasit sering menimbulkan infeksi sekunder oleh bakteri dan jamur sehingga menyebabkan kematian ikan.

Dalam kolam pemeliharaan ikan di daerah tropik, ektoparasit menimbulkan masalah besar, temperatur air yang tinggi dan peningkatan kandungan bahan organik mempercepat siklus hidup dan perkembangan parasit (Sarig, 1976).

Benih ikan sangat sensitip terhadap infestasi ektoparasit. Masalah timbul dalam penyediaan benih yang sehat.

Dalam penelitian ini dilakukan inventarisasi ektoparasit yang menginfestasi benih ikan gurame (Osphronemus goramy Lac.) di Stasiun Penelitian Perikanan Darat Depok. Di Stasiun ini telah dikembangkan pembenihan ikan gurame dan pada benih ini sering timbul gejala penyakit.

Tujuan penelitian ini untuk mengetahui jenis-jenis ektoparasit yang menginfestasi benih ikan gurame, habitat parasit, distribusi dan frekwensi kejadian parasit



pada berbagai ukuran benih ikan gurame.

Dengan dilakukan inventarisasi ektoparasit diharapkan dapat dilakukan pengendalian dan kontrol yang intensif terhadap ektoparasit yang menginfestasi benih ikan gurame. Karena ikan ini merupakan ikan peliharaan yang mudah berkembang biak di kolam dan banyak dipelihara baik untuk tujuan komersil maupun untuk dikonsumsi (Ar-diwinata, 1951).

II. TINJAUAN PUSTAKA

1. Hubungan antara Inang dengan Parasit

Dalam kondisi alami, parasit biasanya tidak menginfestasi hewan yang berbeda speciesnya secara acak, tetapi memperlihatkan tingkat kesukaan yang berbeda, baik terhadap inang (host specificity) maupun terhadap habitat (organ specificity). Hubungan sifat spesifik inang dengan parasit ditentukan oleh keberhasilan parasit dalam menyerang, menempati dan berkembang biak pada habitat tertentu, baik di luar maupun di dalam tubuh inang (Olsen, 1974).

Beberapa jenis parasit bersifat spesifik terhadap inang. Diantaranya spesifik pada satu species inang, seperti copepoda parasit Erasilus gibbus hanya ditemukan pada ikan Anguilla anguilla. Beberapa parasit spesifik pada beberapa species inang dalam satu genus, misalnya Dactylogyrus cryptomerus pada genus Gobio. Sedangkan parasit yang spesifik pada sekelompok inang yang mempunyai hubungan genera atau terhadap seluruh famili, misalnya Dactylogyrus robustus terdapat pada genera Leuciscus dan Aspius (Shulman dalam Dogiel et al., 1970).

Parasit dapat menempati beberapa organ atau jaringan tubuh inang. Berdasarkan organ tubuh inang yang terinfestasi, parasit dapat dibedakan dalam dua kelompok yaitu ektoparasit dan endoparasit. Ektoparasit ialah parasit

yang melekat pada bagian luar permukaan tubuh inang atau terletak di bawah kulit (Cheng, 1964). Sedangkan endoparasit ialah parasit yang hidup di dalam tubuh inang, seperti dalam saluran pencernaan, paru-paru, hati, jaringan dan sel (Olson, 1974).

2. Ektoparasit yang Menginfestasi Ikan Gurame

Sachlan (1974) memperkirakan bahwa ikan Labyrinthici lebih mudah terinfestasi parasit dibandingkan ikan Cyprinidae. Beberapa jenis dan habitat ektoparasit yang menginfestasi ikan gurame ialah sebagai berikut (Tabel 1).

Tabel 1. Beberapa jenis ektoparasit yang menginfestasi ikan gurame (Osphronemus goramy Lac.) dan habitatnya

Jenis parasit (1)	Habitat (2)	Pustaka (3)
A. PROTOZOA		
<u>Ichthyophthirius multifiliis</u>	kulit, sirip dan insang	Sachlan (1952) Hardjamulia (1978)
<u>Trichodina (Cyclochaeta) domerguei</u> Wallengrger	kulit, sirip dan insang	Sachlan (1952)
B. TREMATODA		
<u>Dactylogyrus</u> sp.	filamen insang	Sachlan (1952) Hardjamulia (1978) Sachlan (1974)
Metacercaria	kulit, sirip dan insang	Sachlan (1974)



Tabel 1. Lanjutan

(1)	(2)	(3)
C. COPEPODA		
<u>Argulus indicus</u>	kulit dan sirip	Hardjamulia (1978) Sachlan (1952, 1974, 1978)
<u>Lernaea cyprina- cea</u>	kulit, sirip dan insang	Partasasmita (1978) Matondang (1978)

3. Hubungan antara Frekwensi Kejadian Parasit dengan Ukuran dan Umur Inang

Frekwensi kejadian parasit ialah persentase ikan yang terinfestasi parasit dibandingkan dengan seluruh ikan yang diperiksa.

Terdapat hubungan antara frekwensi kejadian parasit dengan ukuran dan umur inang. Chappell (1969) menyatakan bahwa frekwensi kejadian Trichodina dan Diplostomum gasterostei tidak berbeda nyata antara satu kelompok ukuran ikan Gasterosteus aculeatus L. dengan kelompok ukuran lainnya, sedangkan frekwensi kejadian Gyrodactylus rarus meningkat sampai ukuran inang 4 cm kemudian menurun kembali dengan meningkatnya ukuran inang. Shotter (1972) menyatakan bahwa frekwensi kejadian copepoda parasit Lernaeocera branchialis L., yang menginfestasi ikan Odonto-

gadus merlangus L., meningkat dengan meningkatnya ukuran inang. Selanjutnya Shotter menyatakan bahwa terdapat hubungan antara frekwensi kejadian dengan umur inang. Frekwensi kejadian helminth parasit Derogenes varicus Muller, Hemiurus communis Odhner, Grillotia erinaceus Van Beneden dan Contracaecum clavatum Rudolphi dan copepoda parasit Lernaeocera branchialis L., yang menginfeksi ikan Odontogadus merlangus L., meningkat dengan meningkatnya umur inang, tetapi infeksi helminth parasit Lecithaster gibbosus Rudolphi, Stephanostomum pristis Looss dan Podocotyle atomon dan copepoda parasit Clavella uncinata Muller menurun.

4. Biologi Inang

Ikan gurame termasuk ke dalam ordo Labyrinthici, subordo Anabantoidae dan famili Anabantidae (Saainin, 1968).

Ikan ini termasuk jenis omnivora, makanannya terdiri dari insekta, crustacea, cacing, zooplankton, tumbuh-tumbuhan air dan daun-daunan (Djajadiredja et al., 1977). Hardjamulia (1978) menyatakan bahwa makanan larva ikan gurame ialah rotifera dan infusoria, makanan benih ialah larva insekta, crustacea, zooplankton atau tumbuh-tumbuhan air, sedangkan ikan dewasa memakan tumbuh-tumbuhan air. Menurut Bardach et al. (1973), benih ikan gurame yang berukuran 1 cm memakan zooplankton

sedangkan benih yang berukuran 3 cm menekan tumbuhan air Azolla pinnata sebagai makanan primer.

Ikan gurame hidup sampai ketinggian 800 meter di atas permukaan laut. Temperatur optimum bagi kehidupan ikan ini yaitu antara 24-28°C, sedangkan pada temperatur 15°C pertumbuhan dan perkembangan biakannya lambat (Hardjamulia, 1978).

III. BAHAN DAN METODA PENELITIAN

1. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian dilakukan di Laboratorium Fakultas Perikanan, Institut Pertanian Bogor, dari tanggal 27 Nopember sampai dengan tanggal 9 Desember 1979.

2. Ikan Uji

Ikan uji dalam penelitian ini ialah ikan gurame (*Osphronemus goramy* Lac.) yang berukuran benih. Ikan yang diperiksa berjumlah 90 ekor dan terdiri dari tiga kelas ukuran yaitu nyuncung (2,2-3,4 cm), dua jari (3,5-5,4 cm) dan tiga jari (5,8-8,9 cm).

3. Metoda Penelitian

a. Daerah pengambilan ikan contoh

Ikan contoh berasal dari kolam pemeliharaan benih (pendederan) di Stasiun Penelitian Perikanan Darat Depok, Bogor. Sumber air berasal dari saluran irigasi dari Sungai Ciliwung-Cisadane, yang melalui daerah pertanian dan pemukiman penduduk. Benih ikan gurame dipelihara dalam kolam pendederan dan diberi makanan tambahan buatan dan daun-daunan. Konstruksi kolam tanah dan 'semi stagnant'.

Berdasarkan klasifikasi iklim menurut Schmidt dan Ferguson, daerah ini mempunyai tipe iklim B, yang mempunyai rata-rata bulan kering (BK) 2 dan rata-rata bulan basah (BB) 10,1. Bulan basah (BB) mempunyai rata-rata curah hujan 100 mm dalam periode pengamatan 10 tahun sedangkan bulan kering (BK) mempunyai rata-rata curah hujan kurang dari 60 mm (Anonymous, 1979).

b. Pengambilan ikan contoh

Pengambilan ikan contoh dilakukan dengan cara stratifikasi (penarikan contoh acak berlapis) (Snedecor dan Cochran, 1967). Ikan contoh diambil dari populasi yang heterogen, yang mencakup tiga kelas ukuran yaitu nyung-cung (2,2-3,4 cm), dua jari (3,5-5,4 cm) dan tiga jari (5,8-8,6 cm). Dari tiap stratum (kelas ukuran) diambil contoh dengan cara acak sederhana.

Ikan contoh yang diambil diusahakan dapat mewakili populasi yang diteliti. Menurut Carlander dalam Effendie (1979), besar contoh yang diambil tiap kali pengambilan berjumlah 30 ekor.

Ikan ditangkap dengan jaring lempar (kecrik). Hasil tangkapan ditampung dalam satu wadah, kemudian diambil tiga kelompok ukuran sesuai dengan ukuran yang diperlukan, masing-masing kelompok ditempatkan dalam wadah yang berbeda. Dari setiap kelompok ukuran ini diambil contoh secara acak sebanyak 10 ekor, sehingga jumlah contoh da-

lam satu kali pengambilan 30 ekor. Pengambilan contoh dilakukan dalam tiga kali pengambilan.

Ikan contoh dimasukkan ke dalam kantong-kantong plastik secara terpisah untuk masing-masing ukuran ikan. Kantong plastik yang digunakan untuk mengangkut ikan berkapasitas 5 liter. Ke dalam kantong plastik diisi kurang lebih 2 liter air, kemudian dimasukkan ikan dan diberi oksigen. Ikan contoh dibawa ke laboratorium untuk diperiksa.

c. Pemeriksaan di laboratorium

Di laboratorium ikan ditempatkan dalam ember-ember plastik. Selama penyimpanan ikan diberi makanan buatan. Lama pemeriksaan untuk setiap kali pengambilan ikan contoh berkisar antara 1-2 hari.

Ikan diperiksa secara acak dari ketiga macam ukuran. Ikan dilumpuhkan dengan menusuk jaringan otak kecil. Panjang standar (cm) diukur dengan menggunakan penggaris plastik yang mempunyai ketelitian 0,1 cm. Panjang standar dicatat untuk setiap kali pengukuran.

Pemeriksaan ektoparasit dilakukan dengan mengikuti metoda Fernando et al. (1972) yaitu memeriksa mulut, hidung, rongga mata, kulit, sirip dan insang. Cara pemeriksaannya adalah sebagai berikut:

(a). Mula-mula permukaan tubuh dan mulut ikan diperiksa di bawah 'dissecting scope' untuk melihat adanya ektopa-

- rasit dan cyste. Kemudian seluruh lendir dikerik dengan pisau (scalpel) dan disimpan dalam piringan petri, lendir diteteskan di atas gelas objek dan diperiksa di bawah mikroskop dengan pembesaran 100 kali dan 450 kali,
- (b). Rongga hidung disemprot dengan aquades, cairannya ditampung dalam piringan petri kemudian dibuat preparat dan diperiksa di bawah mikroskop, pekerjaan ini diulang dua sampai tiga kali sehingga parasit yang menempel di dinding rongga hidung terlepas,
- (c). Sirip dan insang diperiksa dengan menggunakan 'dissecting scope' kemudian sirip dan insang dipotong dan diperiksa dengan teliti di bawah mikroskop,
- (d). Rongga insang dan rongga mulut diperiksa di bawah 'dissecting scope' kemudian disemprot dengan aquades, cairan ditampung dalam piringan petri kemudian dibuat preparat dan diperiksa di bawah mikroskop.

Jenis dan habitat parasit dicatat dan dikelompokkan sesuai dengan kelas ukuran ikan. Parasit yang ditemukan difiksasi dan diawetkan dalam larutan alkohol 70 %, kemudian dibuat preparat untuk diidentifikasi. Pemeriksaan

dan identifikasi dilakukan terhadap specimen yang segar. Ektoparasit diidentifikasi dengan mengikuti petunjuk Bykhovskaya-Pavlovskaya et al. (1964), Hoffman (1967) dan Wellborn dan Rogers (1966).

d. Analisa data

Data yang diperoleh dari hasil penelitian, yang mencakup jenis-jenis ektoparasit yang menginfestasi benih ikan gurame, habitat parasit, distribusi dan frekwensi kejadian parasit pada berbagai ukuran benih ikan gurame, dianalisa secara tabulasi dan deskriptif.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Jenis Ektoparasit yang Menginfestasi Benih Ikan Gurame (Osphronemus goramy Lac.)

Jenis-jenis ektoparasit yang menginfestasi benih ikan gurame ialah Ichthyophthirius, Trichodina, Chilodonella, Epistylis dan Heneguya (PROTOZOA), Dactylogyrus (?) dan Metacercaria (TREMATODA), Ergasilus dan Lernaea (COPEPODA), dan Glochidia (MOLUSCA).

Hardjamulia (1978) menyatakan bahwa jenis ektoparasit yang menginfestasi ikan gurame ialah Ichthyophthirius multifiliis (PROTOZOA), Dactylogyrus (TREMATODA) dan Argulus indicus (COPEPODA).

Sachlan (1952) menyatakan bahwa ikan gurame terinfestasi oleh Dactylogyrus meskipun ada sebagian peneliti menyatakan bahwa parasit ini umumnya menyerang ikan Cyprinidae. Menurut Van Duijn (1967), ikan Labyrinthici tidak pernah ditulari parasit ini meskipun ditempatkan bersama-sama ikan lainnya yang terinfestasi.

Pada insang benih ikan gurame ternyata ditemukan monogenea yang bentuknya menyerupai Dactylogyrus. Pada haptor terdapat sepasang anchor dan satu bar, tetapi marginal hook tidak jelas kelihatan. Shafrudin (1979) mendapatkan jenis monogenea (tak teridentifikasi) pada insang ikan tambakan (Helostoma temmincki C.V.) yang bentuknya menyerupai Dactylogyrus tetapi berbeda pada haptor, yaitu

anchor tidak berpasangan tetapi ada tiga buah dan tidak mempunyai bar.

Frekwensi kejadian parasit bervariasi. Epistylis dan Hemeguya memperlihatkan frekwensi kejadian yang tinggi sedangkan Chilodonella, Ergasilus dan Lernaea rendah (Tabel 2). Tinggi rendahnya frekwensi kejadian parasit ditentukan oleh besar kecilnya populasi parasit. Esch (1977) menyatakan bahwa besarnya populasi parasit ditentukan oleh faktor intrinsik dari ikan, faktor ekstrinsik dan interaksi inter dan intra spesifik. Faktor intrinsik misalnya makanan, umur inang, jenis kelamin dan kematangan gonada dan tingkah laku (behavior) inang. Faktor ekstrinsik ialah pengaruh lingkungan seperti temperatur, musim dan parameter fisik lainnya. Sedangkan interaksi inter dan intra spesifik disebabkan oleh adanya interaksi diantara parasit.

Perbedaan frekwensi kejadian jenis-jenis parasit disebabkan oleh beberapa faktor, antara lain penyebaran parasit dan keadaan iklim yang dapat mencegah atau memungkinkan pemindahan parasit (Levine, 1961), kemampuan parasit untuk menyerang inang, bertahan di dalamnya dan daya tahan inang terhadap serangan parasit (Olsen, 1974).

Tabel 2. Jenis dan frekwensi kejadian ectoparasit yang menginfestasi benih ikan gurame (Osphronemus goramy Lac.)

Jenis parasit	Frekwensi kejadian parasit (%)
A. PROTOZOA	
<u>Ichthyophthirius</u>	5,5
<u>Trichodina</u>	8,8
<u>Chilodonella</u>	1,1
<u>Epistylis</u>	75,5
<u>Henneguya</u>	91,1
B. TREMATODA	
<u>Dactylogyrus</u> (?)	17,7
<u>Metacercaria</u>	21,1
C. COPEPODA	
<u>Ergasilus</u>	1,1
<u>Lernaea</u>	2,2
D. MOLUSCA	
<u>Glochidia</u>	11,1

Beberapa keterangan mengenai jenis-jenis ektoparasit yang menginfestasi benih ikan gurame adalah sebagai berikut:

A. PROTOZOA

Ichthyophthirius

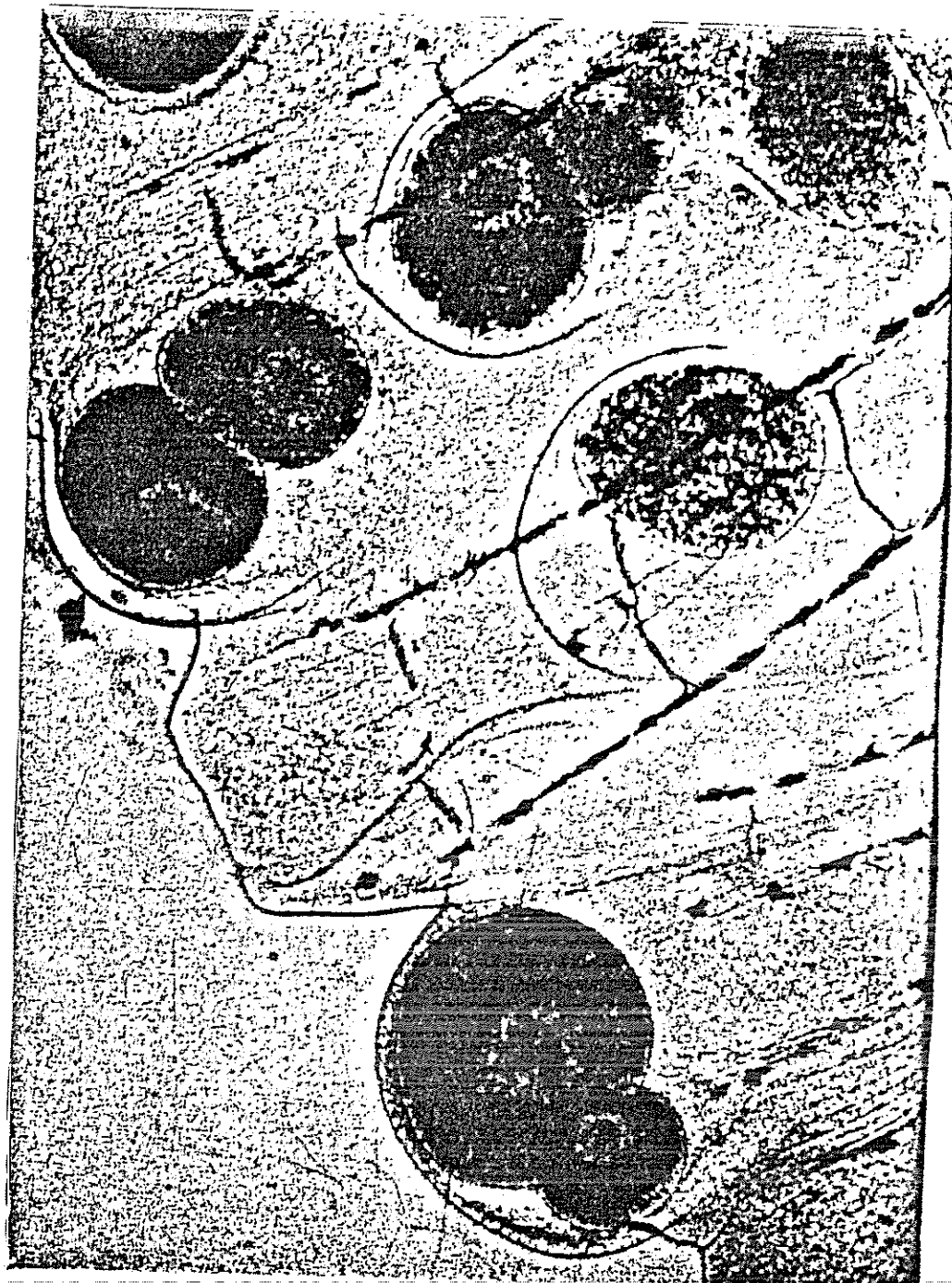
Ichthyophthirius dewasa berbentuk oval membulat. Seluruh tubuh ditutupi oleh deretan cilia. Di dalam protoplasma terdapat makronukleus yang berbentuk seperti tapal kuda. Mikronukleus berbentuk bulat kecil terletak di depan bagian cekung dari makronukleus (Gambar 1).

Ektoparasit ini menginfestasi sirip, insang dan kulit ikan. Ciri khas ikan yang terinfestasi ialah adanya pustula pada bagian sirip dan kulit. Jika infestasi berat, pustula berdekatan dan hampir menutupi seluruh permukaan tubuh (Cheng, 1964). Parasit menembus kulit dan merusak pembuluh darah (Buschkiel dalam Am-lacher, 1970). Infestasi yang berat menyebabkan anemia necrosis pada filamen insang (Dogiel et al., 1970).

Parasit ini sangat berbahaya bagi ikan di kolam (Sarig, 1971), dan menginfestasi hampir semua species ikan di daerah panas maupun dingin (Leteux dan Meyer, 1972).

Parasit ini mempunyai penyebaran yang kosmopolit dan dapat menyebabkan epizootik (Dogiel et al., 1970). Di Jawa Barat pada tahun 1932 terjadi epizootik parasit





Gambar 1. Ichthyophthirius multifiliis pada sirip ikan (Reichenbach-Klinke dan Elkan, 1965).

ini yang menimbulkan kerugian besar bagi para petani (Sachlan, 1974).

Trichodina

Bentuk badan ac. bundar bila dilihat dari bawah dan berbentuk seperti lonceng bila dilihat dari samping (Gambar 2 dan 3). Dalam cytoplasma terlihat makronukleus, mikronukleus dan sejumlah vakuola. Parasit ini mempunyai hooklet yang membentuk lingkaran (Amlacher, 1970).

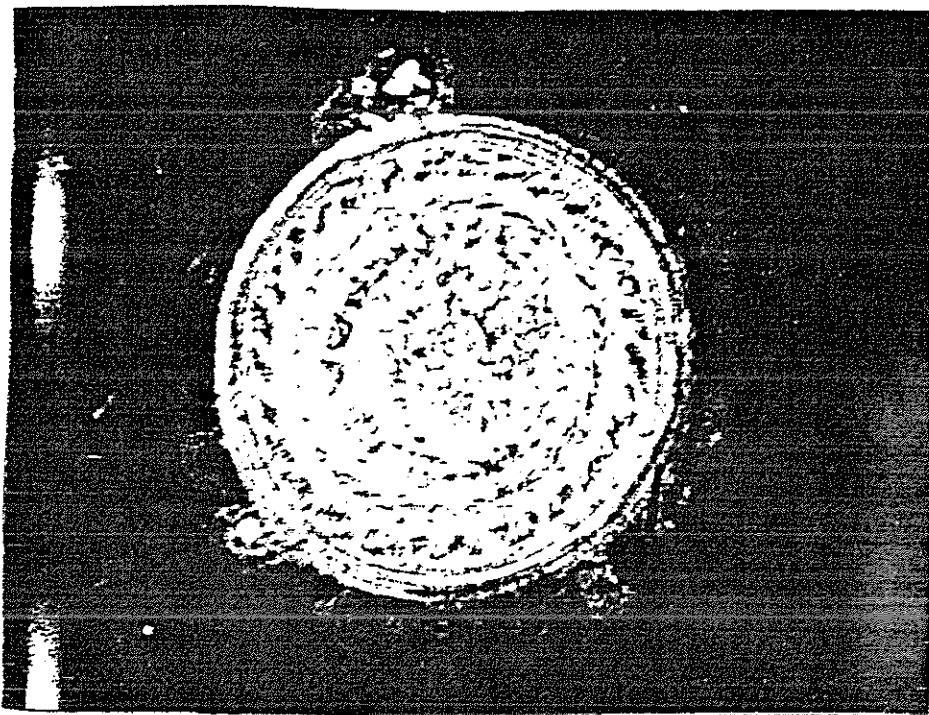
Parasit ini menginfestasi kulit, sirip dan memperlihatkan kesukaan pada insang. Parasit tetap berputar selama menycrang inang, menyebabkan iritasi pada sel ephitel dan merusak semua lapisan kulit sampai lapisan dalam (Reichenbach-Klinke dan Elkan, 1965).

Trichodina merupakan parasit protozoa yang paling sering dijumpai dan paling merusak pada benih ikan (Meyer, 1970). Parasit ini sangat pathogen pada ikan bila infestasinya berat, dan hampir semua species parasit ini ditemukan di Afrika (Sarig, 1976). Trichodina ditemukan pada ikan yang dikumpulkan dari kolam 'stagnant' pada musim kemarau (Paperna dan Thurson dalam Sarig, 1976).

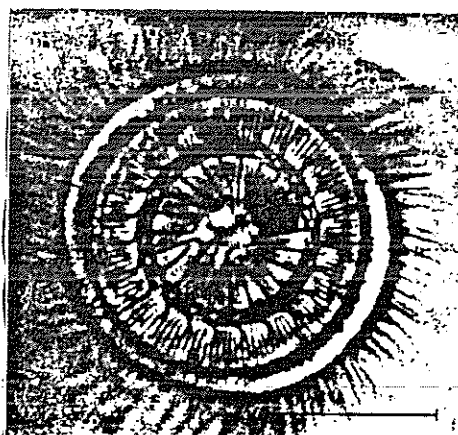
Trichodina (sinonim Cyclochaeta) bersifat kosmopolit pada ikan air tawar. Parasit ini biasanya ditemukan pada ikan yang terinfestasi parasit lain seperti Dactylo-



gyrus, Gyrodactylus, Myxobolus dan di Israel ditemukan bersama-sama Chilodonella (Sachlan, 1974).



Gambar 2. Trichodina (Elkan dan Reichenbach-Klinke, 1974)



Gambar 3. Trichodina domerguei Wallengren (Reichenbach-Klinke dan Elkan, 1965)

Chilodonella

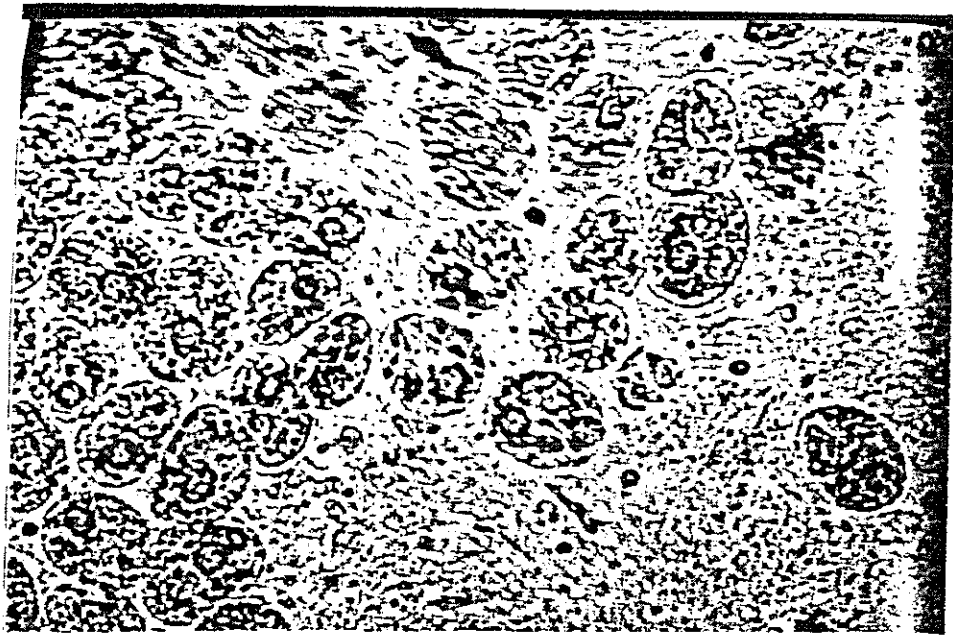
Bentuk parasit oval seperti jantung, mempunyai butiran cytoplasma dan sejumlah vakuola kecil, makronukleus oval berukuran kira-kira sepertiga badan, mikronukleus membulat dan letaknya bervariasi (Gambar 4 dan 5).

Parasit ini menginfestasi insang, kulit dan sirip. Infestasi pada inang menyebabkan iritasi pada integumen dan menghilangkan lendir, karena parasit memakan sel ophitel. Inang menjadi kurus dan fungsi alat pernafasannya terganggu (Bauer dalam Bykhovskaya-Pavlovskaya et al., 1964). Dalam jumlah banyak parasit ini dapat menyebabkan kematian terutama pada benih ikan (Davis, 1961).

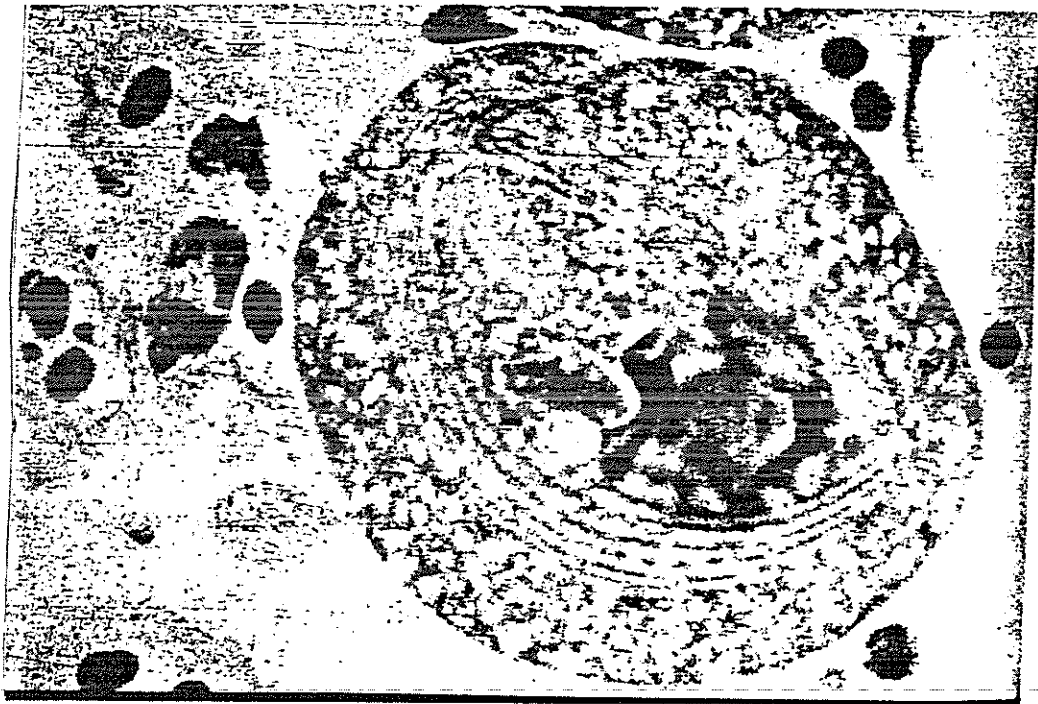
Epistylis

Parasit ini berbentuk seperti lonceng terbalik, tangkai cabang tidak berkontraksi dan hidupnya berkoloni (Gambar 6).

Pada benih ikan gurame koloni Epistylis terlihat tumbuh subur terutama pada sirip dan permukaan tubuh. Koloni terlihat pula pada sekitar luka yang disebabkan parasit Lernaea bahkan juga pada ujung filamen insang.

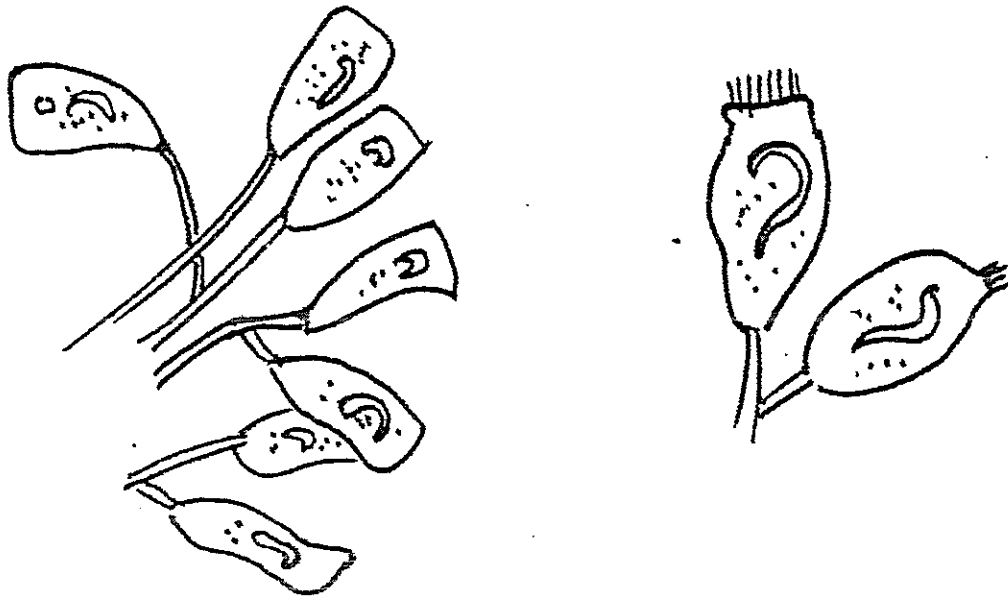


Gambar 4. Chilodonella pada insang (Elkan dan Reichenbach-Klinke, 1974)



Gambar 5. Chilodonella cyprini (Elkan dan Reichenbach-Klinke, 1974)

Epistylis tidak menembus kulit dan tidak merangsang epidermis, hanya bersifat komensal (Van Duijn, 1967). Menurut Partasasmita (1978), Epistylis belum menimbulkan kerugian. Kematian ikan dengan adanya infestasi parasit ini mungkin disebabkan oleh infeksi sekunder oleh bakteri atau jamur.



Gambar 6. Epistylis

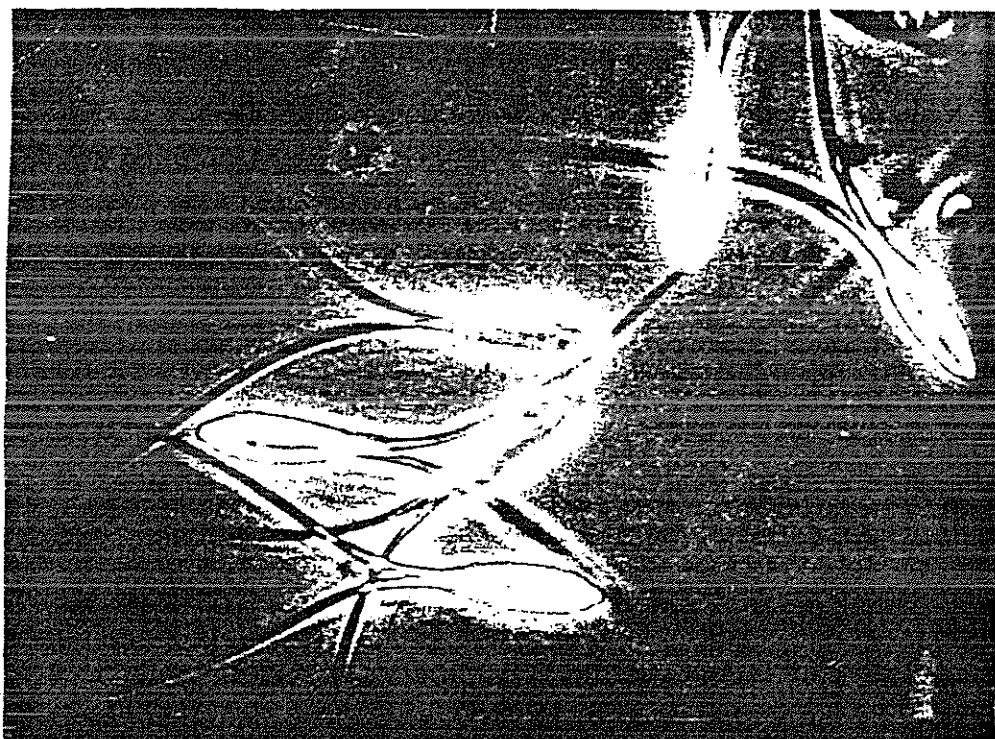
Henneguya

Spora mempunyai dua polar kapsul pada ujung anterior. Bentuk spora biconvex, sporoplasma mempunyai vakuola yang berwarna coklat kemerahan bila diwarnai dengan larutan jodium (Gambar 7 dan 8).

Pada insang benih ikan gurame ditemukan jenis Henneguya yang bentuknya seperti sperma dan membentuk cyste.



Gambar 7. Henneguya pserospermica (Elkan dan Reichenbach-Klinke, 1974)



Gambar 8. Henneguya sp. dengan ekor yang bercabang (Elkan dan Reichenbach-Klinke, 1974)

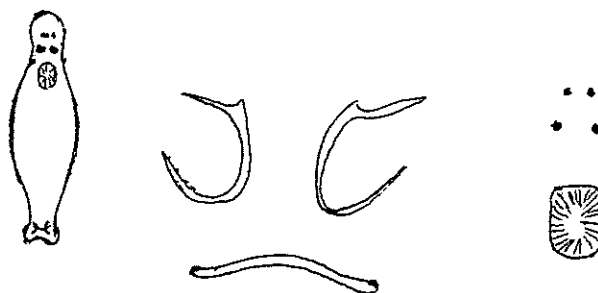
Ekor ada yang bercabang dan ada yang tidak. Bykhovskaya-Pavlovskaya et al. (1964) menamakan sporozoa ini sebagai Henneguya psorospermica (Gambar 7).

Henneguya menyebabkan sporozoosis tuberosa (nodular diseases). Parasit ini menginfestasi kulit, insang dan organ dalam (Amlacher, 1970). Sporozoa yang menyerang insang membentuk cyste yang terlihat seperti bintik-bintik kecil. Bila hanya terdapat beberapa cyste ikan tidak menderita, tetapi bila jumlahnya banyak, proses pernafasannya terhambat karena terjadi penekanan terhadap pembuluh darah (Van Duijn, 1967).

B. TREMATODA

Dactylogyrus (?)

Parasit ini ditemukan menginfestasi insang benih ikan gurame. Bentuknya seperti Dactylogyrus, pada haptor terdapat sepasang anchor dan satu bar, mempunyai dua pasang 'spot eye' yang berwarna hitam, sepasang mata lebih besar daripada yang lainnya. Pharynx terlihat dengan jelas. Tetapi marginal hook tidak terlihat (Gambar 9).



Gambar 9. Dactylogyrus (?) dan gambar skematis dari anchor, bar, spot eye dan pharynx

Metacercaria

Parasit ini berupa cyste yang menempel pada insang benih ikan gurame. Cyste berbentuk ellips, di dalam cyste terlihat larva yang bergerak-gerak. Oral sucker sudah terlihat tetapi organ lainnya belum jelas kelihatan (Gambar 10).

Metacercaria ialah larva Digenea yang sudah menembus 'inang antara' yang kedua, sebagai inang antara pertama ialah siput (Molusca).

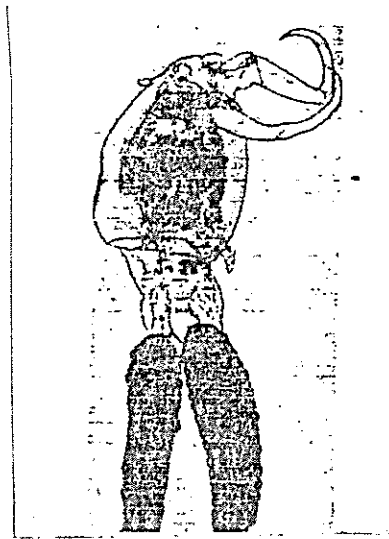


Gambar 10. Metacercaria

C. COPEPODA

Ergasilus

Bentuk tubuh menyerupai cyclops (Gambar 11). Perbedaananya terletak pada sepasang antena yang berubah bentuk menjadi kait yang besar. Kepala dan segmen thorax pertama bersatu (chephalothorax) yang tertutup oleh carapace, di bagian dalam chephalothorax terlihat pigmen biru.



Gambar 11. Ergasilus sieboldii (Amlacher, 1970)

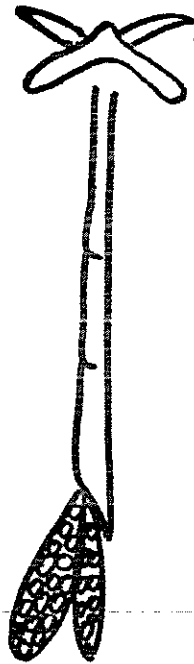
Hanya Ergasilus betina dewasa yang bersifat parasit (Pennak, 1953). Setelah melewati fase nauplius individu jantan hidup tidak lebih dari 14 hari dan mati setelah mengeluarkan spermatophora (Amlacher, 1970).

Parasit ini menyerang filamen insang, mengisap darah dan memakan jaringan ephitel. Infestasi yang berat mengganggu pernafasan, mengakibatkan anemia, menghambat

pertumbuhan dan perkembangan gonada dan dapat menyebabkan infeksi sekunder terutama oleh fungi. Infestasi Ergasilus terutama sekali terjadi pada benih ikan dan dapat menyebabkan kematian (Bowen, 1966).

Lernaea

Parasit Lernaea betina dewasa ditemukan menginfestasi benih ikan gurame. Bentuk parasit ini memanjang seperti cacing. Kepala berbentuk anchor yang menembus jaringan epidermis inang. Pada bagian posterior terdapat dua buah kantung telur (Gambar 12).



Gambar 12. · Lernaea

Hampir semua jenis ikan kultur diserang parasit ini, dan diperkirakan ikan Lebistes reticulatus merupakan carrier (Sachlan, 1974). Parasit ini menginfestasi semua permukaan tubuh dan insang (Partasasmita, 1978). Anchor menembus jaringan epidermis sehingga menyebabkan luka berdarah, dan pada luka ini timbul infeksi sekunder oleh Saprolegnia, Costia dan parasit lain (Bykhovskaya-Pavlovskaya et al., 1964). Infestasi yang berat dapat menimbulkan kematian terutama pada benih ikan (Djajadiredja dan Soejanto, 1974).

Di Indonesia pada tahun 1971 terjadi epidemi parasit ini yang menyebabkan kerugian besar pada petani ikan di daerah Garut, Tasikmalaya, Bandung dan Sukabumi (Sachlan, 1974).

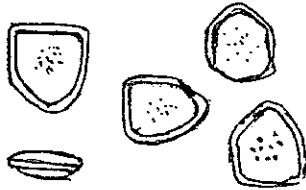
D. MOLUSCA

Glochidia

Glochidia adalah larva molusca yang menjadi parasit pada ikan. Bentuk parasit ini seperti bivalva dan membundar (Davis, 1961). Pada filamen insang dan sirip benih ikan gurame ditemukan Glochidia yang berbentuk segi lima yang hampir membundar (Gambar 13).

Parasit ini menginfestasi insang, sirip dan kulit (Bykhovskaya-Pavlovskaya et al., 1964). Ikan yang terinfestasi sering memperlihatkan tanda tidak onak. Infestasi berat menyebabkan iritasi sel ephitel dan kema-

tian pada benih ikan. Kematian ini disebabkan oleh infeksi sekunder fungi atau bakteri. Infeksi sekunder mulai timbul ketika Glochidia melepaskan diri dari inang (Davis, 1961).



Gambar 13. Glochidia

2. Habitat Parasit

Habitat yang disukai ektoparasit yang menginfestasi benih ikan gurame ialah sirip, kulit dan insang. Ektoparasit yang menempati satu habitat ialah Chilodonella dan Ergasilus pada sirip, dan Dactylogyrus (?) dan Metacercaria pada insang. Yang menempati dua habitat ialah Ichthyophthirius dan Glochidia pada insang dan sirip, dan Lernaea pada kulit dan sirip, sedangkan yang menempati tiga habitat ialah Trichodina, Epistylis dan Henneguya pada kulit, sirip dan insang.

Frekwensi kejadian parasit pada masing-masing habitat bervariasi (Tabel 3). Epistylis memperlihatkan kesukaan yang paling tinggi pada sirip, Lernaea pada kulit sedangkan Henneguya pada insang.

Tabel 3. Habitat ektoparasit yang menginfestasi benih ikan gurame (Osphronemus goramy Lac.)

Jenis parasit	Frekwensi kejadian parasit (%)		
	kulit	sirip	insang
A. PROTOZOA			
<u>Ichthyophthirius</u>	0,0	2,2	3,3
<u>Trichodina</u>	1,1	4,4	4,4
<u>Chilodonella</u>	0,0	1,1	0,0
<u>Epistylis</u>	26,6	75,5	5,5
<u>Henneguya</u>	8,8	1,1	91,1
B. TREMATODA			
<u>Dactylogyrus</u> (?)	0,0	0,0	17,7
<u>Metacercaria</u>	0,0	0,0	21,1
C. COPEPODA			
<u>Ergasilus</u>	0,0	1,1	0,0
<u>Lernaea</u>	2,2	1,1	0,0
D. MOLUSCA			
<u>Glochidia</u>	0,0	11,1	1,1

3. Distribusi Ektoparasit pada Berbagai Ukuran Benih Ikan Gurame

Distribusi ektoparasit pada berbagai ukuran benih ikan gurame (Tabel 4) adalah sebagai berikut:

Tabel 4. Distribusi dan frekwensi kejadian ekto-parasit pada berbagai ukuran benih ikan gurame (*Osphronerus goramy* Lac.)

Jenis parasit	Frekwensi kejadian parasit (%)		
	nyungcung (2,2-3,4 cm)	dua jari (3,5-5,4 cm)	tiga jari (5,8-8,9 cm)
A. PROTOZOA			
<u>Ichthyophthirius</u>	6,6	0,0	10,0
<u>Trichodina</u>	13,3	10,0	3,3
<u>Chilodonella</u>	0,0	3,3	0,0
<u>Epistylis</u>	76,6	80,0	70,0
<u>Henneguya</u>	80,0	100,0	93,3
B. TREMATODA			
<u>Dactylogyrus</u> (?)	13,3	10,0	30,0
<u>Metacercaria</u>	16,6	30,0	16,6
C. COPEPODA			
<u>Ergasilus</u>	0,0	0,0	3,3
<u>Lernaea</u>	6,6	3,3	0,0
D. MOLUSCA			
<u>Glochidia</u>	13,3	6,6	13,3

Pada tabel diatas dapat dilihat bahwa distribusi infestasi Henneguya dan Epistylis hampir merata pada ketiga kelompok ukuran benih ikan gurame. Trichodina

DAFTAR PUSTAKA

Amlacher, E. 1970. Textbook of fish diseases. TFH Publication Inc., Ltd., Hongkong, 302 p.

Anonymous. 1978. Lokakarya pemberantasan hama & penyakit ikan, Bogor 29-31 Maret 1978. Buku I. Dirjen Perikanan, Depart. Pertanian, Lembaga Penelitian Perikanan Darat, 21 hal.

Anonymous. 1979. Klasifikasi iklim. Bagian Klimatologi, Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor, 25 hal.

Ardiwinata, R.O. 1951. Pemeliharaan ikan. Jilid 3. Pemeliharaan gurame. NV Penerbit W. Van Hoeve-Bandung-'S-Gravenhage, 76 hal.

Bardach, J.E., John H. Ryther and William O. McLarney. 1973. Aquaculture. The farming and husbandry of freshwater and marine organisms. Wiley-Interscience, A Division of John Wiley & Sons, Inc., New York-London-Sydney-Toronto, 868 p.

Bowen, J.T. 1966. Parasites of freshwater fish. IV. Miscellaneous. 4. Parasitic copepods Ergasilus, Achtheres dan Salminicola. U.S. Bureau of Sport Fisheries and Wildlife, Fish Disease Leaflet, No 4, 4 p.

Bykhovskaya-Pavlovskaya, I.E., A.V. Gusev, M.N. Dubinina, F.A. Izyumova, T.S. Smirnova, I.L. Sokolovskaya, G.A. Shtein, S.S. Shul'man, V.M. Epshtein. 1964. Key to parasites of freshwater fish of USSR Israel Program for Scientific Translations. Jerusalem, 919 p.

Chappell, L.H. 1969. The parasites of the Three-spined Stickleback Gasterosteus aculeatus L. from a Yorkshire Pond. I. Seasonal variation of parasite fauna. J. Fish Biol., 1(4): 137-150.

Cheng, T.C. 1964. The biology of animal parasites. WB Saunders Company, Philadelphia and London. Topan Company Limited, Tokyo, Japan, 727 p.

- Davis, H.S. 1961. Culture and diseases of game fishes. University of California Press, Berkeley and Los Angeles, 332 p.
- Djajadiredja, R. 1978. Masalah gangguan hama, kebersihan dan kesehatan ikan. Lokakarya Pemberantasan Hama & Penyakit Ikan, Bogor 29-31 Maret 1978. Buku II. Dirjen Perikanan, Depart. Pertanian, Lembaga Penelitian Perikanan Darat, Balai Penelitian dan Pengembangan Pertanian, International Development Research Centre, hal 1-7.
- _____, Sri Hatimah dan Z. Aripin. 1977. Buku pedoman pengenalan sumber perikanan darat. Bag. I (Jenis-jenis ikan ekonomis penting). Dirjen Perikanan, Depart. Pertanian, Jakarta, 96 hal.
- _____, dan S. Rachmatun Soejanto. 1974. Penelitian penanggulangan penyakit dan hama ikan. Seminar Penilaian Sumber-sumber Perikanan untuk Pengelolaan dan Pengolahannya, 1-2 Maret 1974. Depart. Pertanian, Dirjen Perikanan, Lembaga Penelitian Perikanan Darat, 21 hal.
- Dogiel, V.A., G.K. Petrushevski, Yu I. Polyanski. 1970. Parasitology of fishes. TFH Publications, Inc., Ltd., The British Crown Colony of Hongkong, Hongkong, 384 p.
- Effendie, M.I. 1979. Metoda biologi perikanan. Cetakan I. Yayasan Dwi Sri, Bogor, 112 hal.
- Elkan, E. and H. Reichenbach-Klinke. 1974. Colour atlas of the diseases of fishes, amphibians and reptiles. TFH Publications, Inc., Ltd., Hongkong, 256 p.
- Esch, G.W. 1977. Regulation of parasites populations. Academic Press, Inc., New York, London, San Francisco, 253 p.
- Fernando, C.H., J.I. Furtado, A.V. Gussev, G. Hanek, S.A. Kakonge. 1972. Methods for the study of freshwater fish parasites. Univ. Waterloo Biol. Series, 12: 1-76.

- Hardjamulia, A. 1978. 1978. Budidaya ikan gurame (Osphronemus goramy), ikan tambakan (Helostoma temmincki), ikan sepat sian (Trichogaster pectoralis), ikan nila (Tilapia nilotica). Depart. Pertanian, Badan Pendidikan Latihan dan Penyuluhan Pertanian, SUPM Budidaya, Bogor, 49 hal.
- Hoffman, G.L. 1967. Parasites of North American freshwater fishes. University of California Press, Berkeley and Los Angeles, 486 p.
- Leteux, F. and F.P. Meyer. 1972. Mixture of malachite green and formalin for controlling Ichthyophthirius multifiliis and other protozoan parasites of fish. The Progressive Fish-Culturist, 34(1): 21-26.
- Levine, N.D. 1961. Protozoan parasites of domestic animals and of man. Burgess Publishing Company, America, 421 p.
- Matondang, H. 1978. Penyakit ikan di Sumatra Utara. Lokakarya Pemberantasan Hama & Penyakit Ikan, Bogor 29-31 Maret 1978. Dirjen Perikanan, Depart. Pertanian, Lembaga Penelitian Perikanan Darat, Balai Penelitian dan Pengembangan Pertanian, 7 hal.
- Meyer, F.P. 1970. Seasonal fluctuations in the incidence of disease on fish farm. A Symposium on Diseases of Fishes and Shellfishes. Special Publication No 5, American Fisheries Society, Washington DC, America, 21-29.
- Olsen, O.W. 1974. Animal parasites, their life cycles and ecology. University Park Press, Baltimore-London-Tokyo, 562 p.
- Partasasmita, S. 1978. Metoda diagnosa dan epidemiologi penyakit ikan oleh crustacea dan protozoa parasiter. Lokakarya Pemberantasan Hama & Penyakit Ikan, Bogor 29-31 Maret 1978. Dirjen Perikanan, Depart. Pertanian, Lembaga Penelitian Perikanan Darat, Balai Penelitian dan Pengembangan Pertanian, hal 1-7.
- Pennak, R.W. 1953. Freshwater invertebrates of the United States. The Ronald Press Company, New York, 769 p.
- Reichenbach-Klinke, H. and E. Elkan. 1965. The principal diseases of lower vertebrates. Diseases of Fishes. TFH Publication, Inc., Ltd., Academic Press Inc., London, Ltd., 205 p.

- Saanin, H. 1968. Taksonomi dan Kuntji identifikasi ikan. Djilid I-II. Penerbit Bina Tjipta, Bandung, Djakarta, 561 hal.
- Sachlan, M. 1952. Notes on parasites of freshwater fishes in Indonesia. Pemberitaan Balai Penelitian Perikanan Darat, Djakarta-Bogor, Indonesia, No 2, 59 p.
- _____. 1974. Parasites, pests and diseases of fry. Biotrop T.C. Induced Fish Breeding Techniques (TAT-1/XII/'74), 23 p.
- _____. 1978. Pengantar dasar-dasar parasitologi ikan. Lokakarya Pemberantasan Hama & Penyakit Ikan, Bogor 29-31 Maret 1978. Buku II, 8 hal.
- Sarig, S. 1971. Diseases of fishes. Book 3: The prevention and treatment of diseases of warmwater fishes under subtropical condition, with special emphasis intensive fish farming. Edited by: Dr. Stanislaus F. Snieszko and Dr. Herbert R. Axelrod. TFH Publication, Inc., Ltd., Hongkong, 127 p.
- _____. 1976. The status of information on fish disease in Africa and possible means of their control. CIFA/T 4 (Suppl. 1). Symposium on Aquaculture in Africa, Accra, Ghana, 30 Sept.- 2 Okt. 1975. Review and Experience Papers. FAO of the United Nations, Rome, p: 715-721.
- Shafrudin, D. 1979. Survei ektoparasit pada benih ikan mas (Cyprinus carpio L.) dan tambakan (Helostoma temmincki C.V.) di Kecamatan Cisaat, Sukabumi. Institut Pertanian Bogor, Fakultas Perikanan, 34 hal.
- Shotter, R.A. 1972. Changes in the parasite fauna of whiting Odontogadus merlangus L. with age and sex of host, season, and from different areas in the vicinity of the Isle of Man. J. Fish Biol., 5(5): 559-573.
- Snedecor, G.W. and William G. Cochran. 1967. Statistical methods. Sixth Edition. Oxford & IBH Publishing Co., Calcutta, Bombay, New Delhi, 593 p.

- Soehardi. 1978. General status of fish diseases work and control in Indonesia. Wshop Fish Disease/ABST. 14/'78, cisarua, Bogor, Indonesia, 7 p.
- Van Duijn, C. 1967. Diseases of fishes. Second edition. Iliffe Books, Ltd., London, 309 p.
- Wellborn, T.L. and Wilmer A. Rogers. 1966. A key to the common parasitic protozoans of North American fishes. Zoology-Entomology Depart. Series, Fisheries No 4. Agricultural Experiment Station Auburn University, Auburn, Alabama, 17 p.

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Garut pada tanggal 3 September 1956. Orang tua penulis, ayah bernama H. Mahdar dan ibu Siti Halimah.

Pada tahun 1969 penulis lulus dari Sekolah Dasar Negeri Ciledug IV Garut, tahun 1972 lulus dari Sekolah Menengah Umum Tingkat Pertama Negeri I Garut dan pada tahun 1975 penulis berhasil lulus dari Sekolah Menengah Umum Tingkat Atas Negeri Garut dalam jurusan Ilmu Pasti dan Pengetahuan Alam.

Penulis masuk Institut Pertanian Bogor pada tahun 1976 dan kemudian pada tahun 1978 memilih Fakultas Perikanan dalam bidang keahlian Akuakultur. Penulis dinyatakan lulus dari Fakultas Perikanan Institut Pertanian Bogor pada sidang ujian sarjana tanggal 25 Maret 1980.