

Inventarisasi Parasit Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) yang Hidup pada Kolam Bekas Galian Penambangan Emas Rakyat Desa Watu-watu Kecamatan Lantari Jaya Kabupaten Bombana

[Inventory of Parasites (*Oreochromis niloticus*) in Nile Tilapia Live in Former Mining Pond of Watu-watu Village, Lantari Jaya District, Bombana Regency]

Ade Irma Sari¹, Muhammad Idris¹, Indriyani Nur¹

¹Program Studi Budidaya Perairan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Halu Oleo
Jl. HAE Mokodompit Kampus Bumi Tridharma Anduonohu, Kendari, Indonesia 93232
Email korespondensi : ade24otinks@gmail.com

Abstrak

Selain manfaat yang dapat diperoleh, penambangan konvensional seringkali memberi dampak negatif terhadap lingkungan, salah satunya adalah kubangan bekas penambangan yang ditinggalkan dan kemudian menjadi tempat hidup berbagai jenis ikan. Keberadaan parasit pada ikan dapat dijadikan sebagai salah satu indikator tingkat pencemaran yang terjadi di dalam Perairan. Olehnya, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui jenis parasit yang menginfeksi ikan nila yang hidup di kolam bekas galian penambangan emas rakyat di Desa Watu-watu Kecamatan Lantari Jaya Kabupaten Bombana. Sampel yang digunakan yaitu ikan nila (*Oreochromis niloticus*) dengan total jumlah sampel yaitu 30 ekor. Pemeriksaan ektoparasit dilakukan pada organ insang, sisik dan ekor sedangkan pemeriksaan endoparasit dilakukan pada organ lambung, usus dan hati. Hasil penelitian diperoleh tiga jenis parasit yang menyerang bagian luar ikan (ektoparasit) yaitu *Dactylogyrus* sp., *Ergasilus* sp., dan *Microsporidia* (*Glugea* sp.). Nilai intensitas dari ketiga jenis parasit berkisar antara 0-3,5 ind/ekor sedangkan prevalensi ketiga parasit tersebut berkisar antara 0-90%, sehingga disimpulkan bahwa keberadaan parasit pada ikan tersebut masih tergolong infeksi ringan.

Kata kunci : Tilapia *O. niloticus*, inventarisasi parasit, kolam galian tambang.

Abstract

Besides benefit, conventional mining often has negative impacts on the environment, one of which is the abandoned mining pits. Holes became artificial ponds for various species of fish live in. The presence of parasites in fish can be used as an indicator of the level of waters pollution. Therefore, this study aims to determine the species of parasites in tilapia that live in ponds of abandoned gold mining excavations in Watu-watu Village, Lantari Jaya District, Bombana Regency. The sample was tilapia (*Oreochromis niloticus*) with a total sample of 30 fish. Examination of ectoparasites was performed on the gill organs, scales and tails while endoparasitic examination was performed on the internal organs such as stomach, intestines and liver. The results of the study obtained three species of parasites found at the external part of fish (ectoparasites), namely *Dactylogyrus* sp., *Ergasilus* sp., and *Microsporidia* (*Glugea* sp.). The intensity of the three species of parasites ranged from 0-3.5 ind/fish while the prevalence ranged from 0 to 90%, it was concluded that the presence of parasites in these fish was still classified as mild infection.

Keywords: Tilapia, inventory of parasites, Former Mining Pond

1. Pendahuluan

Sulawesi Tenggara tepatnya di Kabupaten Bombana merupakan salah satu wilayah penambangan emas. Salah satu bekas galian penambangan emas rakyat terdapat di Desa Watuwatu Kecamatan Lantari Jaya. Bekas galian tersebut tampak seperti kolam atau tambak, yang mana di dalamnya telah terdapat beberapa organisme hidup salah satunya ikan. Ikan pada daerah ini banyak diperoleh atau dikonsumsi masyarakat sekitar dengan cara memancing.

Salah satu organisme yang banyak diperoleh dari bekas galian penambangan emas tersebut adalah ikan nila (*Oreochromis*

niloticus), ikan nila merupakan ikan asli perairan Indonesia yang sudah menyebar ke wilayah Asia Tenggara dan Cina. Ikan sebagai salah satu biota air yang dapat dijadikan sebagai salah satu indikator tingkat pencemaran yang terjadi di dalam perairan. Jika di dalam tubuh ikan telah terkandung kadar logam berat yang tinggi dan melebihi batas normal yang telah ditentukan, maka hal ini dapat menunjukkan tingkat pencemaran yang terjadi di lingkungan. Kandungan logam berat dalam ikan seringkali dikaitkan dengan pembuangan limbah industri di sekitar tempat hidup ikan tersebut. Banyaknya logam berat yang terserap tubuh ikan bergantung pada bentuk senyawa

dan konsentrasi polutan, aktivitas mikroorganisme, tekstur sedimen, serta jenis ikan yang hidup di lingkungan tersebut (Setyawan 2013).

Salah satu bahan pencemar yang terdapat di kolam bekas galian tambang tersebut adalah merkuri. Tidak banyak masyarakat mengetahui bahwa daerah perairan bekas penambangan emas itu kemungkinan telah tercemar oleh logam Hg, demikian pula bahaya dan dampak yang akan diakibatkan oleh logam terhadap organisme akuatik yang hidup pada perairan tersebut, bahkan berdampak buruk kepada manusia itu sendiri karena mengkonsumsi ikan dari daerah itu. Merkuri merupakan satu-satunya logam yang berada dalam bentuk cairan pada suhu normal. Merkuri terdapat di alam dalam bentuk logam, garam anorganik dan garam organik. Dalam bentuk garam anorganik merkuri dapat menyebabkan kerusakan hati dan ginjal, karena timbunan Hg paling tinggi dalam “organ dalam” manusia terjadi di hati dan ginjal.

Ikan nila yang hidup pada kolam bekas galian penambangan emas di Kabupaten Bombana diduga telah terkontaminasi logam merkuri (Hg) dan terserang parasit. Parasit adalah organisme yang hidupnya dapat menyesuaikan diri dan merugikan organisme lain yang ditempatinya (inang) dan menyebabkan penyakit. Suatu parasit merupakan organisme yang hidup pada permukaan atau dalam suatu organisme kedua, yang disebut inang. Interaksi yang membentuk hubungan inang parasit adalah kompleks. Ketika suatu parasit mencoba untuk menyebabkan infeksi, inang merespon dengan menggerakkan suatu kesatuan tempur dari mekanisme pertahanan. Kemampuan mencegah penyakit yang akan memasuki mekanisme pertahanan disebut resistensi (kekebalan). Parasit merugikan inang tersebut karena mengambil nutrisi dari inang yang dapat menyebabkan kematian. Parasit ikan akan memilih lokasi penempelan sebaik mungkin di tubuh ikan. Berdasarkan lokasi penempelannya, parasit dapat dibedakan menjadi ektoparasit, endoparasit dan mesoparasit (Sufriyanto, dkk.2014). Menurut Bellay *et al.* (2015), ektoparasit adalah parasit yang hidup di kulit, insang, dan bagian permukaan luar tubuh dan endoparasit adalah parasit yang hidup di dalam sel organ. Mereka berinteraksi dengan inang dalam berbagai cara.

Mengingat bahwa umumnya patogen lebih berkembangbiak pada lingkungan yang buruk dan kerentanan yang tinggi maka kemungkinan adanya hubungan antara serangan parasit dengan pencemaran Hg. Dalam upaya kali ini maka perlu dilakukan penelitian yang bertujuan untuk mengetahui jenis parasit yang menginfeksi ikan nila yang hidup di kolam bekas galian penambangan emas rakyat di Desa Watu-watu Kecamatan Lantari Jaya Kabupaten Bombana.

2. Bahan dan Metode

2.1 Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan mulai bulan Oktober sampai dengan Desember 2018, yang terdiri atas dua tahapan kegiatan utama, yaitu pengumpulan sampel dan pemeriksaan parasit. Kegiatan Pengumpulan sampel ikan dilakukan di kolam bekas galian penambangan emas rakyat di Desa Watu-Watu Kecamatan Lantari Jaya Kabupaten Bombana. Sedangkan pemeriksaan parasit dilakukan di Laboratorium Perikanan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Halu Oleo, Kendari.

2.2 Alat dan Bahan

2.2.1 Alat

Alat yang digunakan pada penelitian ini adalah mistar, timbangan, baki (kecil/besar), alat bedah (pisau bedah, gunting bedah, pinset), cawan petri, kaca objek dan kaca penutup, mikroskop, dan kamera.

2.2.2 Bahan

Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah ikan nila (*O. niloticus*), Aquadest, Alkohol (33%, 50%, 70%, 90%), larutan giemsa, larutan AFA, larutan buonin, larutan perak nitrat, larutan cermin, larutan ethanol 70%

2.3 Prosedur Penelitian

2.3.1 Pengambilan Sampel

Sampel yang digunakan adalah ikan nila (*O. niloticus*) yang diperoleh dari hasil pancingan di kolam bekas galian penambangan emas desa Watu-watu Kab. Bombana. Pengambilan sampel dilakukan sebanyak 3 kali dengan jumlah sampel setiap pengambilan yaitu total 10 ekor dalam interval waktu 1 bulan per sampling (selama 3 bulan).

2.3.2 Pemeriksaan Parasit

1. Ektoparasit

Prosedur pemeriksaan ektoparasit mengacu pada prosedur yang dikemukakan Kabata (1985), yaitu mengamati bagian luar tubuh organisme, kemudian mencatat jika terjadi pendarahan, luka atau pembengkakan dan memperhatikan jenis organisme yang melekat pada tubuh ikan nila (*O. niloticus*). Mengerok bagian-bagian tertentu pada bagian luar tubuh ikan nila (*O. niloticus*) seperti sisik, ekor, dan insang. Mengambil dengan pinset kemudian meletakkan pada kaca objek glass yang telah disediakan dan diamati dibawah mikroskop dengan pembesaran 10x. Parasit yang ditemukan diidentifikasi menggunakan buku (Anshary, 2016), (Kabata, 1985) dan jurnal pembeding (Irwandi, dkk. 2017; Bahler dan Krieger, 2012; Abdel-Azeem, *et al.* 2015).

2. Endoparasit

Pemeriksaan endoparasit dilakukan dengan cara membedah ikan dengan cara menggunting rongga perut bagian atas, mulai dari anus sampai pada bagian sirip dada yang dilakukan secara cermat dan hati-hati agar tidak merusak organ bagian dalam. Selanjutnya membuka rongga perut dan diperiksa secara seksama, apakah terjadi pendarahan atau penempelan organisme penyakit pada organ dalam. Kemudian organ-organ yang diamati parasitnya dikeluarkan menggunakan pinset dan organ-organ tersebut dipindahkan kedalam cawan petri secara terpisah. Organ bagian dalam diperiksa kemudian diamati yaitu bagian lambung, usus dan hati.

- **Pemeriksaan pada lambung** dilakukan dengan cara lambung digunting dan diletakan dalam cawan petri. Isi dalam lambung dikerik menggunakan pisau bedah. Selanjutnya hasil kerikan dimasukan

ke dalam cawan petri dan diaduk dengan aquadest. Lendir hasil kerikan kemudian diamati di bawah mikroskop.

- **Pemeriksaan parasit pada usus** dilakukan dengan cara meletakkan usus dalam cawan petri. Kemudian melakukan pengerikan pada bagian dinding usus untuk mengeluarkan kotoran dalam usus. Hasil kerikan kemudian dimasukan ke dalam cawan petri yang berisi aquadest. Hasil kerikan kemudian diamati di bawah mikroskop.
- **Pemeriksaan parasit pada hati** dilakukan dengan cara organ hati dipotong-potong lalu dipindahkan dalam cawan petri yang berisi aquadest. Selanjutnya dipindahkan ke kaca preparat dengan menggunakan pipet dan diamati di bawah mikroskop.

2.4 Variabel yang Diamati

a. Prevalensi dan Intensitas Parasit

Prevalensi dan intensitas dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$$P = \frac{N}{n} \times 100\% \dots\dots\dots (1)$$

Dimana : P adalah prevalensi, N adalah jumlah sampel yang terinfeksi (ind/ekor), n adalah jumlah sampel yang diamati (ind/ekor).

b. Intensitas parasit dapat dihitung dengan rumus :

$$I = \frac{P}{N} \dots\dots\dots (2)$$

Dimana : I adalah intensitas serangan parasit (Ind/ekor), P adalah Jumlah parasit yang menginfeksi (Ind/ekor), N adalah Jumlah sampel yang terinfeksi (ekor).

2.5 Analisis Data

Data sampel parasit yang ditemukan dari hasil identifikasi prevalensi, intensitas parasit pada ikan pada perairan kolam bekas galian penambang emas dianalisis secara deskriptif.

Tabel 1. Kriteria intensitas menurut Williams dan Bunkley (1996)

No	Tingkat Infeksi	Intensitas (ind/ekor)
1	Sangat rendah	<1
2	Rendah	1-5
3	Sedang	6-55
4	Parah	51-100
5	Sangat parah	>100
6	Super Infeksi	>1000

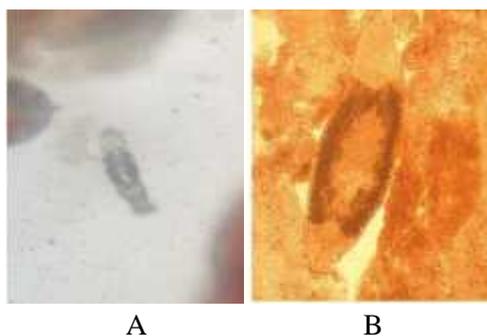
Tabel 2. Kriteria prevalensi infeksi parasit menurut William dan Bunkley (1996).

No	Tingkat Serangan	Keterangan	Prevalensi
1	Selalu	Infeksi sangat parah	100-99%
2	Hampir selalu	Infeksi parah	98-90%
3	Biasanya	Infeksi sedang	89-70%
4	Sangat sering	Infeksi sangat sering	69-50%
5	Umumnya	Infeksi biasa	49-30%
6	Sering	Infeksi sering	29-10%
7	Kadang	Infeksi kadang	9-1%
8	Jarang	Infeksi jarang	>1-0,1%
9	Sangat jarang	Infeksi sangat jarang	>0,1-0,001%
10	Hampir tidak pernah	Infeksi tidak pernah	>0,01%

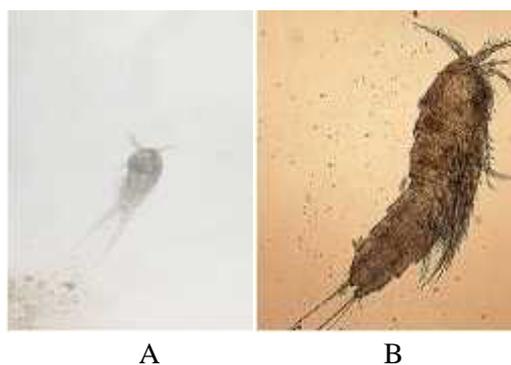
3. Hasil

3.1 Inventarisasi Parasit

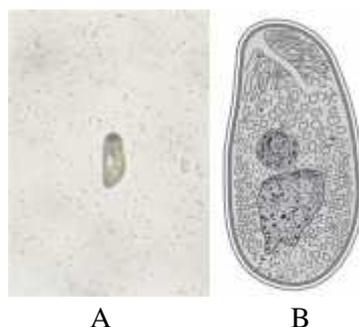
Hasil pemeriksaan parasit pada ikan nila (*O. niloticus*) yang terdapat di bekas galian penambangan emas rakyat di desa Watu-watu Kecamatan Lantai Jaya Kabupaten Bombana ditemukan 3 (tiga) jenis parasit yang menyerang bagian luar tubuh ikan nila (ektoparasit) yaitu *Dactylogyrus* sp. (Gambar 1), *Ergasilus* sp. (Gambar 2), Microsporidia (*Glugea* sp.) (Gambar 3).



Gambar 1. Parasit *Dactylogyrus* sp. yang menyerang Insang Ikan Nila (*O. niloticus*) A. Parasit yang ditemukan (Dokumentasi hasil penelitian, 2018). B. Gambar Parasit sebagai Pembanding (Irwandi. dkk, 2017).



Gambar 2. Parasit *Ergasilus* sp. yang Menyerang Insang dan Kulit Ikan Nila (*O. niloticus*) A. Parasit yang Ditemukan (Dokumentasi Hasil Penelitian, 2018). B. Gambar Parasit sebagai Pembanding (Behler and Krieger, 2012).



Gambar 3. Parasit *Microsporidia* (*Glugea* sp.) yang Menyerang Insang Ikan Nila (*O. niloticus*) A. Parasit yang ditemukan (Dokumentasi hasil penelitian, 2018). B. Gambar Parasit sebagai pembanding (Abdel-Azeem, *et al.* 2015).

3.2 Intensitas dan Prevalensi

Berdasarkan hasil pengamatan parasit dari beberapa waktu sampling yang berbeda diperoleh nilai intensitas dan prevalensi yang berbeda pula. Hal tersebut disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Intensitas dan Prevalensi Parasit yang Ditemukan pada Ikan Nila Berdasarkan Waktu Sampling yang Berbeda.

Jenis Parasit	Jml. Ikan yang Terinfeksi (ekor)	Jml. Parasit (Individu)	Jml. total Sampel Ikan (ekor)	Intensitas (Ind/ekor)	Prevalensi (%)	Tingkat Serangan Parasit	Bagian Tubuh Atau Organ
Sampling I							
Ektoparasit							
<i>Dactylogyrus</i>	8	28	10	3,5	80	Ringan	Kulit Insang
<i>Ergasilus</i> sp.	6	10	10	1,6	60	Ringan	Kulit Insang
Microsporidia (<i>Glugea</i> sp.)	0	0	10	0	0	Ringan	Kulit Insang
Sampling II							
Ektoparasit							
<i>Dactylogyrus</i>	6	14	10	2,3	50	Ringan	Kulit Insang
<i>Ergasilus</i> sp.	5	11	10	2,2	50	Ringan	Kulit Insang
Microsporidia (<i>Glugea</i> sp.)	5	15	10	3	50	Ringan	Kulit Insang
Sampling III							
Ektoparasit							
<i>Dactylogyrus</i>	8	16	10	2	80	Ringan	Kulit Insang
<i>Ergasilus</i> sp.	5	5	10	2,2	50	Ringan	Kulit Insang
Microsporidia (<i>Glugea</i> sp.)	9	19	10	2,1	90	Ringan	Kulit Insang

4. Pembahasan

Pada dasarnya baik ektoparasit maupun endoparasit yang ditemukan dapat merusak jaringan tubuh ikan pada saat menginfeksi. Kematian pada ikan dapat terjadi karena adanya parasit tersebut namun juga dapat disebabkan oleh karena terjadinya infeksi pada bekas luka yang dibuat oleh parasit khususnya ektoparasit yang menginfeksi. Ektoparasit merupakan sejenis

parasit yang menyerang bagian luar tubuh dari inang seperti kulit, insang, sirip dan ekor. Pada hasil penelitian didapatkan 3 jenis parasit yang menyerang bagian luar tubuh ikan nila yaitu *Dactylogyrus* sp., *Ergasilus* sp. dan Microsporidia (*Glugea* sp.) (gambar 1-3). Dari ketiga jenis parasit tersebut, parasit yang paling banyak ditemukan adalah parasit jenis *Dactylogyrus* sp.. Menurut Irwandi *et al.* (2017), *Dactylogyrus* sp. memiliki ciri-ciri

seperti tubuh yang pipih memanjang dan mempunyai tonjolan pada bagian anterior. Pada bagian anterior terdapat dua bintik mata dan sebuah *sucker* (alat penghisap). *Ophisthaptor* terletak pada bagian posterior dengan sepasang jangkar atau kait. Pada bagian *ophisthaptor* terdapat 14 kait tepi *marginalhook* yang mengelilingi bagian tepi *ophisthaptor* yang berfungsi untuk menempel pada insang ikan. Dari hasil penelitian ini, parasit *Dactylogyrus* sp. paling mendominasi ditemukan menginfeksi bagian insang ikan. Hal ini dikarenakan tempat hidup *Dactylogyrus* sp. pada dasarnya di insang. Insang merupakan tempat yang relatif baik yang dapat menunjang pertumbuhan dan perkembangbiakannya. Penelitian dari Singkoh (2012) juga menemukan jumlah *Dactylogyrus* sp. lebih banyak ditemukan pada bagian organ insang ikan. Keberadaan ektoparasit jenis *Dactylogyrus* sp. yang lebih mendominasi menginfeksi insang akan menimbulkan efek negatif yang merugikan bagi ikan yang terkontaminasi parasit tersebut. Efek negatif dari parasit ini salah satunya yaitu proses pertukaran oksigen pada insang ikan. Akbar (2011) menjelaskan bahwa infestasi dari parasit jenis *Dactylogyrus* sp. dapat menyebabkan permukaan insang tertutup, rusaknya epithelium dan ditambah dengan produksi lendir yang berlebihan akan mengganggu pertukaran oksigen sehingga dapat menyebabkan ikan mati karena tidak mampu bernafas.

Selain itu, parasit lain yang menyerang ikan nila adalah *Ergasilus* sp. dan *Microsporidia* (*Glugea* sp.) yang ditemukan di insang dan kulit pada ikan nila. Menurut Musyaffak *et al.*, (2010), parasit *Ergasilus* sp. memiliki ciri-ciri berukuran kecil dengan panjang 1-1,5 mm dapat menimbulkan kerusakan pada lembaran insang akibat cengkraman. Kerusakan pada lembaran insang ditandai dengan adanya nekrosis atau luka.

Menurut Karno (2007), infeksi parasit yang menyerang ikan biasanya berhubungan dengan lingkungan yang kurang baik, suhu dan salinitas yang tinggi sering menjadi lemahnya daya tahan tubuh pada ikan, sehingga ikan mudah stress dan terinfeksi oleh penyakit. Diperkuat oleh Pudjiastuti (2015) bahwa ektoparasit pada umumnya dapat muncul dikarenakan beberapa faktor. Kualitas air yang buruk, pemberian pakan ikan yang

berlebih dan perubahan iklim merupakan faktor penyebab munculnya parasit.

Nilai intensitas ektoparasit pada ikan nila memperoleh nilai yang berbeda setiap samplinya yang berkisar antara 0-3 ind/ekor. Di antara ketiga jenis parasit yang menyerang ikan nila, terlihat bahwa intensitas tertinggi terdapat pada parasit jenis *Dactylogyrus* sp. baik dari sampling I hingga sampling III. Hal ini dapat disebabkan oleh beberapa faktor salah satunya adalah kondisi tempat hidup atau habitat dari parasit itu dalam menunjang pertumbuhan dan perkembangbiakan parasit ini. Dari nilai intensitas yang diperoleh menunjukkan masih dalam kategori parasit ringan. Hal ini sesuai dengan pernyataan Williams & Williams (1996), bahwa kategori terinfeksi parasit ringan memperoleh nilai intensitas yang berkisar antara 1-5 ind/ekor. Sehingga dapat dikatakan bahwa parasit yang menginfeksi ikan tersebut belum mengakibatkan dampak yang merugikan ikan.

Prevalensi merupakan presentase ikan yang terserang penyakit dibagi dengan jumlah sampel ikan yang diamati. Nilai prevalensi ektoparasit jenis *Dactylogyrus* sp. yang menyerang ikan nila memperoleh nilai terendah yaitu 60% yang masuk dalam kategori “sangat sering” dan tertinggi 80% masuk dalam kategori “biasa” (Tabel 3). Pada parasit jenis *Ergasilus* sp. nilai prevalensi yang terendah yaitu 50% yang masuk dalam kategori “sangat sering” begitu pula prevalensi tertinggi yaitu 60% masuk dalam kategori “sangat sering” sedangkan pada parasit *Microsporidia* (*Glugea* sp.) memperoleh nilai prevalensi terendah 0% yang masuk dalam kategori “Hampir tidak pernah” sedangkan 90% masuk dalam kategori “hampir selalu”.

Perbedaan nilai intensitas dan prevalensi dari setiap sampling diduga karena beberapa faktor salah satunya yaitu ukuran inang. Menurut Noble (1989), prevalensi dan intensitas setiap jenis parasit tidak selalu sama karena banyaknya faktor yang berpengaruh, salah satu faktor yang berpengaruh adalah ukuran inang. Pada beberapa spesies ikan, semakin besar ukuran/berat ikan semakin tinggi pula infeksi oleh parasit tersebut.

5. Kesimpulan

Jenis parasit yang ditemukan pada ikan nila (*O. niloticus*) yang hidup pada kolam bekas galian penambangan emas yaitu

Dactylogyrus sp., *Ergasilus* sp. dan Microsporidia (*Glugea* sp.), dengan nilai intensitas yang berkisar 1-3 ind/ekor dan nilai prevalensi yang berkisar antara 0-90% maka masih tergolong infeksi ringan.

Daftar Pustaka

- Akbar, J. 2011. Identifikasi Parasit pada Ikan Betok. Bioscientie: Jurnal Ilmu-ilmu Biologi. Vol. 8(2): 35-45.
- Anshary, H. 2016. Parasitologi Ikan: Biologi, Identifikasi dan Pengendaliannya. Deepublish Publisher. Yogyakarta.
- Abdel-Azeem, S. A., Al-Quraishy, S., Rocha, S., Dkhil, A. M., Casal, G., and Azevedo, C. 2015. Ultrastructure and phylogeny of *Glugea nagelia* sp. n. (Microsporidia: Glugeidae), infecting the intestinal wall of the yellowfin hind, *Cephalopholis hemistiktos* (Actinopterygii: Serranidae), from the Red Sea. Folia Parasitologica 62: 007. DOI: 10.14411/fp.2015.007.
- Behler, J.A., and Krieger, K.A. 2012. Taxonomic Atlas of the Copepods (Class Crustacea: Subclass Copepoda: Orders Calanoida, Cyclopoida, and Harpacticoida) Recorded at the Old Woman Creek National Estuarine Research Reserve and State Nature Preserve, Ohio. National Center for Water Quality Research Heidelberg University Tiffin, Ohio, USA.
- Bellay, S., De Oliveira E. F., Almeida-Neto, M., Mello M. A. R., Tekemoto R. M., Luque J. L. 2015. Ectoparasites Endoparasites of Fish from Network with Different Structures. Parasitology 142 (7): 901-909. <https://doi.org/10.1017/S0031182015000128>
- Irwandi., Ari Hepi Yanti., & Diah Wulandari. 2017. Prevalensi dan Intensitas Ektoparasit pada Insang Ikan Nila Merah (*Oreochromis* sp.) di Karamba Apung Sungai Kapuas Desa Kapur Kabupaten Kubu Raya. Jurnal Protobiont. Vol. 6(1):20-28.
- Kabata. 1985. Parasites and Disease of Fish Cultured in the Tropics. (1st edition). Taylor & Francis Ltd. London.
- Karno, H., 2007. Identifikasi Protozoa Parasitik pada Kulit, Insang dan Usus Ikan Mas (*Cyprinus Carpio*) dan Ikan Nila (*Oreochromis* sp.) di Pasar Empang Bogor. Skripsi. Fakultas Kedokteran Hewan. Institut Pertanian Bogor.
- Musyaffak, M., Indah Wahyuni Abida., & Firman Farid Muhsoni. 2010. Analisa Tingkat Prevalensi dan Derajat Infeksi Parasit pada Ikan Kerapu Macan (*Ephinephilus fuscoguttatus*) Di Lokasi Budidaya Berbeda. Jurnal Kelautan. Volume 3(1): 80-90.
- Noble, E. R., Noble, G. A. 1989. Parasitologi Biologi Parasit Hewan. Edisi Kelima. Diterjemahkan Oleh Drh. Wardiarto, Editor Prof. Dr. Noertiajati Soeripto. Gajah Mada. Universitas Press.
- Pudjiastuti, N. 2015. Identifikasi dan Prevalensi Ektoparasit pada Ikan Konsumsi di Balai Benih Ikan Siwarak. Skripsi. Universitas Negeri Semarang.
- Setyawan, N. 2013. Gambaran Mikroanatomi pada Insang Ikan Sebagai Indikator Pencemaran Logam Berat di Perairan Kaligarang Semarang. Skripsi. Universitas Negeri Semarang.
- Singkoh, M. F. O. 2012. Tingkat Kesukaan Parasit pada Ikan Mas (*Cyprinus carpio* L) yang Dipelihara dalam Wadah Jaring Apung di Desa Eris, Kabupaten Minahasa, Provinsi Sulawesi Utara. Jurnal Bioslogis. Vol. 2(2):63-69.
- Sufriyanto, K. A., Yuniarti Koniyo., Mulis. 2014. Identifikasi Ektoparasit pada Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) di Danau Limboto prov. Gorontalo. Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan. Vol 1(3):1-12.
- Williams. E. H. J & Williams L. B. 1996. Parasites of Off shore Big Game Fishes of Puerto Rico and the Western Atlantic. Department of Natural and Environmental Resources dan University of Puerto Rico.