



---

## PREVALENSI, INTENSITAS, DAN DOMINANSI PARASIT PADA IKAN MANGGABAI (*Glossogobius giurus*) DI DANAU LIMBOTO PROVINSI GORONTALO

**Alia Hamid<sup>1</sup>, Djuna Lamondo<sup>2</sup>, & Regina Valentine Aydalina<sup>3\*</sup>**

<sup>1,2,&3</sup>Program Studi Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Gorontalo, Jalan Jenderal Sudirman Nomor 6, Bone Bolango, Gorontalo 96128, Indonesia

\*Email: [aydalinaregina@ung.ac.id](mailto:aydalinaregina@ung.ac.id)

Submit: 18-12-2023; Revised: 24-02-2024; Accepted: 20-03-2024; Published: 30-06-2024

**ABSTRAK:** Penelitian ini memiliki tujuan untuk mengidentifikasi ragam jenis parasit yang menginfeksi ikan manggabai (*Glossogobius giurus*) di Danau Limboto, selain menganalisis intensitas, prevalensi, dan dominasi parasit dalam populasi tersebut. Sampel ikan manggabai diambil sebanyak 20 ekor dari tiga titik lokasi berbeda di Danau Limboto, yakni Dembe 1, Tabmela, dan Hutuo. Proses pemeriksaan parasit dilakukan di Laboratorium Zoologi Jurusan Biologi, Universitas Negeri Gorontalo, dengan fokus pengamatan pada organ-organ seperti kulit, insang, sirip, dan organ pencernaan. Metode yang diterapkan adalah metode natif yang melibatkan pengamatan langsung. Hasil identifikasi menunjukkan keberadaan tiga jenis parasit pada ikan manggabai, yaitu *Gyrodactylus* sp., *Camallanus* sp., dan *Ligula intestinalis*. Prevalensi tertinggi tercatat pada parasit *Gyrodactylus* sp., sebesar 65%, mengindikasikan penyebaran parasit yang signifikan dalam populasi ikan. Intensitas parasit *Camallanus* sp., dari Hutuo sebesar 7 idn/ekor. Parasit *Ligula intestinalis* menunjukkan dominansi tertinggi dengan nilai sebesar 44%. Sementara itu, nilai prevalensi dan intensitas yang paling tinggi ditempatkan dalam kategori *frequently* dan ringan.

**Kata Kunci:** Parasit, *Glossogobius giurus*, Intensitas, Prevalensi, Dominansi.

**ABSTRACT:** This study aimed to identify the different types of parasites infecting manggabai fish (*Glossogobius giurus*) in Lake Limboto, in addition to analyzing the intensity, prevalence, and dominance of parasites in the population. Twenty manggabai fish samples were collected from three different locations in Lake Limboto, namely Dembe 1, Tabmela, and Hutuo. The parasite examination process was carried out at the Zoology Laboratory of the Biology Department of Gorontalo State University, focusing on organs such as skin, gills, fins, and digestive organs. The method applied was the native method, which involves direct observation. The identification results showed the presence of three types of parasites in manggabai fish, namely *Gyrodactylus* sp., *Camallanus* sp., and *Ligula intestinalis*. The highest prevalence was recorded for *Gyrodactylus* sp. at 65%, indicating a significant spread of parasites in the fish population. The parasite intensity of *Camallanus* sp. from Hutuo at 7. The parasite *Ligula intestinalis* showed the highest dominance with a value of 44%. Meanwhile, the highest prevalence and intensity values were placed in the frequent and mild categories.

**Keywords:** Parasite, *Glossobius giurus*, Intensity, Prevalence, Dominance.

**How to Cite:** Hamid, A., Lamondo, D., & Aydalina, R. V. (2024). Prevalensi, Intensitas, dan Dominansi Parasit pada Ikan Manggabai (*Glossogobius giurus*) di Danau Limboto Provinsi Gorontalo. *Bioscientist : Jurnal Ilmiah Biologi*, 12(1), 508-516. <https://doi.org/10.33394/bioscientist.v12i1.10159>



*Bioscientist : Jurnal Ilmiah Biologi* is Licensed Under a CC BY-SA [Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/).



---

## PENDAHULUAN

Ikan manggabai (*Glossogobius giuris*) adalah salah spesies ikan asli yang hidup di Danau Limboto. Kehadirannya memiliki dampak signifikan terutama dalam konteks ekonomi masyarakat Gorontalo, dimana ikan ini tidak hanya memenuhi kebutuhan konsumsi, tetapi juga memberikan kontribusi besar terhadap perekonomian lokal (Hasim *et al.*, 2021). Secara taksonomi, ikan manggabai tergolong dalam famili Gobiidae yang ditandai oleh bentuk tubuhnya yang memanjang, kepala yang datar namun menebal, serta rahang bagian bawah yang menonjol. Ciri khas lainnya adalah memiliki warna kuning kecoklatan dengan 5 titik gelap membulat pada bagian lateral tubuh (Azad *et al.*, 2018). Ikan manggabai kecil biasanya hidup berkelompok dan jarang berenang, dan lebih suka berlama-lama atau bersembunyi di pasir.

Keberadaan ikan manggabai tidak terlepas dari potensi ancaman parasit yang dapat mempengaruhi kesehatan dan kelangsungan hidup populasi ikan. Parasit merupakan organisme yang hidup di dalam tubuh organisme lain dan biasanya berdampak negatif atau merugikan terhadap organisme yang di tempatinya (*hospes/inang*) (Rokhmani & Budiyanto, 2017). Parasit pada ikan dapat dibagi menjadi dua kategori utama, yaitu endoparasit dan ektoparasit. Endoparasit adalah organisme yang menginfeksi bagian dalam tubuh ikan, sementara ektoparasit menyerang bagian luar ikan, termasuk permukaan tubuh, kulit, dan insang (Tuwitri *et al.*, 2021). Ikan yang terserang parasit dapat mengalami kerusakan mekanis dan penurunan kuantitas dan kualitas populasi. Hal ini disebabkan parasit dapat menyebabkan kerusakan pada bagian dalam ikan dan kulitnya melalui serangannya (Peters *et al.*, 2021).

Infestasi parasit di dalam air juga dipengaruhi oleh kondisi lingkungan perairan yang saat ini terpengaruh oleh penyusutan luas wilayah danau Limboto (Hasim *et al.*, 2022). Faktor-faktor seperti aktivitas manusia di sekitar danau yang menyebabkan pencemaran air (baik limbah rumah tangga maupun pertanian), sedimentasi sungai (Umar *et al.*, 2018), dan eutrofikasi akibat pertumbuhan eceng gondok (Krismono *et al.*, 2018) dapat menyebabkan penurunan kualitas air dan peningkatan jumlah patogen, termasuk parasit. Pencemaran lingkungan perairan dapat menciptakan ketidakseimbangan yang merugikan bagi ikan, lingkungan, dan parasit, sehingga meningkatkan resiko infestasi pada ikan (Maulana *et al.*, 2017; Sofiana *et al.*, 2023).

Parasit yang memiliki satu inang selama siklus hidupnya memerlukan penelitian yang melibatkan aspek biologis parasit, interaksi antara inang dan lingkungannya, serta hubungan inang-parasit yang krusial untuk pengendalian penyakit. Tingkat prevalensi dan intensitas parasit pada ikan manggabai memainkan peran signifikan dalam menentukan tingkat infestasi dan dampaknya terhadap kesehatan ikan. Semakin tinggi prevalensi dan intensitas, semakin parah tingkat infeksi dan dampak yang mungkin ditimbulkan (Irwandi *et al.*, 2017). Meskipun demikian, belum ada informasi mengenai jenis-jenis parasit yang menyerang ikan manggabai di Danau Limboto. Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk mengidentifikasi berbagai jenis parasit, serta menganalisis intensitas, prevalensi, dan dominansi parasit yang mempengaruhi ikan manggabai di Danau Limboto.



## METODE

Penelitian dilakukan dengan metode *survey* dengan teknik *random sampling*. Sampel dikoleksi dari 4 titik yang tersebar di Danau Limboto, Provinsi Gorontalo, dengan jumlah sampel sebanyak 10 ekor/titik.

### Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian dilakukan pada bulan Agustus 2023. Sampel ikan manggabi diambil dari beberapa lokasi, antara lain Dembe 1 di sebelah selatan Danau Limboto, Tabumela di sebelah timur Danau Limboto, dan Hutuo di sebelah utara Danau Limboto. Identifikasi parasit dilakukan di Laboratorium Zoologi, Jurusan Biologi, Universitas Negeri Gorontalo.

### Teknik Pengambilan Data

Sampel ikan sebanyak 40 ekor diambil dari setiap lokasi penelitian, kemudian dimasukkan ke dalam plastik yang telah diisi dengan air. Selanjutnya, sampel ikan dibawa ke Laboratorium Zoologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam untuk proses pemeriksaan parasit secara mikroskopis. Pemeriksaan parasit menggunakan metode natif, yaitu pengamatan langsung (Rokhmani & Utami, 2017). Pemeriksaan ektoparasit dilakukan melalui dua tahap, yaitu dengan melakukan kerokan dari bagian kepala hingga ekor menggunakan *scalpel* pada seluruh permukaan tubuh ikan, dan pengambilan sampel insang dengan metode yang sama. Hasil kerokan ditempatkan pada gelas objek dan ditetesi akuades, selanjutnya ditutup dengan kaca penutup untuk diperiksa di bawah mikroskop. Pemeriksaan endoparasit pada ikan sampel dimulai dengan pembedahan hati-hati dari anus hingga sirip dada untuk menghindari kerusakan organ dalam (Rindra *et al.*, 2016). Parasit yang ditemukan pada organ dalam ikan diambil dengan metode kerokan, ditempatkan pada gelas objek, ditetesi akuades, dan diamati di bawah mikroskop dengan perbesaran 40x, 100x, dan 400x. Selanjutnya dilakukan identifikasi dengan mengacu pada buku identifikasi Kabata (1985).

### Analisis Data

Data yang diperoleh dari penelitian adalah data jenis parasit, tingkat prevalensi, dan intensitas ikan. Data kemudian dianalisis secara deskriptif dan disajikan dalam bentuk gambar dan tabel. Untuk menganalisis tingkat serangan parasit dilakukan perhitungan prevalensi, intensitas, dan dominansi dengan rumus menurut Peraturan Menteri Kelautan dan Perikanan Republik Indonesia Nomor 11 Tahun 2011 berikut ini.

$$\text{Prevalensi} = \frac{\sum \text{Ikan yang terserang parasit}}{\sum \text{Jumlah ikan yang diperiksa}} \times 100\%$$

$$\text{Intensitas} = \frac{\sum \text{Total parasit yang menginfeksi ikan}}{\sum \text{Ikan yang terserang parasit}} \times 100\%$$

$$\text{Dominansi} = \frac{\sum \text{Total parasit yang menginfeksi}}{\sum \text{Total keseluruhan parasit yang menginfeksi}} \times 100\%$$

Hasil perhitungan selanjutnya dimasukkan ke dalam kriteria infeksi parasit prevalensi (Tabel 1) dan kriteria intensitas infeksi parasit (Tabel 2).

**Tabel 1. Kriteria Kategori Prevalensi Parasit.**

No.	Nilai	Kategori
1	100-99%	Always
2	98-90%	Almost Always
3	89-70%	Usually
4	69-50%	Frequently
5	49-30%	Commonly
6	29-10%	Often
7	9-1%	Occasionally
8	<1-0.1%	Rarely
9	<0.1-0.01%	Very Rarely
10	<0.01%	Almost Never

(Sumber: Nandlal & Pickering, 2004).

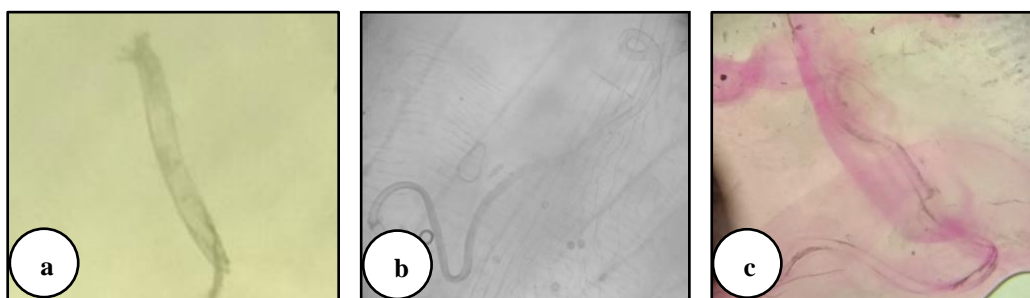
**Tabel 2. Kriteria Intensitas Serangan Parasit pada Ikan.**

No.	Intensitas (Ind/Ekor)	Kategori
1	0.0 - 1.0	Sehat
2	>1-25	Ringan
3	>25-50	Sedang
4	>50-75	Berat
5	>75	Sangat Berat

(Sumber: Peraturan Menteri Kelautan dan Perikanan Republik Indonesia Nomor 11 Tahun 2011).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil identifikasi parasit pada ikan manggabai yang dikumpulkan dari tiga lokasi di Danau Limboto menunjukkan adanya jenis ektoparasit dari filum Platyhelminthes, yaitu *Gyrodactylus* sp., dan jenis endoparasit dari filum Platyhelminthes, seperti *Camallanus* sp., serta jenis dari filum Nematoda, yaitu *Ligula intestinalis*. Tampak morfologi parasit yang diidentifikasi ditunjukkan pada Gambar 1.



**Gambar 1. Hasil Identifikasi Parasit pada Ikan Manggabai di Danau Limboto. a) *Gyrodactylus* sp.; b) *Camallanus* sp.; dan c) *Ligula intestinalis*.**

Parasit *Gyrodactylus* sp., ditemukan menginfeksi ikan manggabai dari Dembe 1 sebanyak 13 ekor, Tabumela 3 ekor, dan Hutuo 4 ekor. *Gyrodactylus* sp., memiliki tubuh yang memanjang dengan bagian anterior yang memiliki dua sungut dan dilengkapi dengan mulut, *pharynx*, serta *opisthaptor* pada bagian posterior yang berfungsi untuk melekat pada inang (Yulianti *et al.*, 2019). Hasil penelitian ini menunjukkan *Gyrodactylus* sp., ditemukan menginfeksi bagian



insang ikan manggabai. Sejalan dengan pendapat Pujiastuti & Setiati (2015), bahwa *Gyrodactylus* sp., adalah ektoparasit yang umumnya menyerang kulit dan insang ikan air tawar. Ektoparasit ini bersifat vivipar, dimana telurnya berkembang dan menetas di dalam uterusnya. Suhu mempengaruhi populasi *Gyrodactylus* sp (Yu *et al.*, 2021). Perkembangan *Gyrodactylus* sp., terhambat pada kisaran suhu 20-22°C, sedangkan jumlah populasi *Gyrodactylus* sp., tertinggi adalah pada suhu 28°C. Pengukuran suhu di Desa Dembe 1 adalah 33°C, hal ini menjadi penyebab tingginya nilai prevalensi *Gyrodactylus* sp., pada lokasi tersebut dibandingkan dengan lokasi pengambilan sampel di Desa Tabumela dan di Desa Hutuo.

Parasit *Camallanus* sp., tidak bersifat inang spesifik sebab ditemukan dalam berbagai jenis ikan dengan kondisi perairan yang berbeda, seperti ikan air laut dan ikan air tawar (Maulana *et al.*, 2017). Parasit ini memiliki *buccal capsule* yang merupakan mulut dengan penjepit kuat, dan membentuk struktur tanduk pada bibirnya. Mulut dan esofagus dilapisi dengan kutikula dengan dinding otot yang tebal. Cacing betina dapat mencapai panjang 10 mm, sementara cacing jantan memiliki panjang 3 mm (Rokhmani & Budiyanto, 2017). Infeksi *Camallanus* sp., pada ikan melibatkan pendarahan di usus dan anus, terkikisnya mukosa usus, dan pucat karena kekurangan darah yang dapat menyebabkan kelainan bentuk, serta kematian (Muslimah *et al.*, 2019).

*Ligula intestinalis* sebagai endoparasit memiliki peran dominan dalam sistem pencernaan makhluk perairan karena kemampuannya untuk memperoleh nutrisi yang diperlukan untuk kelangsungan hidup, sehingga parasit ini umumnya terlokalisasi di dalam usus. Beberapa faktor, seperti kondisi lingkungan atau kekebalan inang memengaruhi prevalensi parasit ini di usus ikan. Suhu, kelembaban, komposisi kimia lingkungan sekitar, dan ketersediaan pakan untuk inang menjadi faktor-faktor yang berkontribusi pada penyebaran parasit di organ perlekatan mereka (Tuwitri *et al.*, 2021).

Prevalensi parasit *Gyrodactylus* sp., yang menginfeksi ikan manggabai dari Dembe 1 mencapai nilai tertinggi sebesar 65%, kemudian dari Hutuo sebesar 20%, serta prevalensi *Gyrodactylus* sp., terendah dari Tabumela sebesar 15%. Tingkat intensitas *Gyrodactylus* sp., tertinggi sebesar 6 ikan manggabai dari Tabumela, nilai intensitas tidak berbeda jauh dengan yang ditemukan di Hutuo sebesar 5,5%, sedangkan dari Dembe 1 menunjukkan nilai intensitas *Gyrodactylus* sp., terendah sebesar 4%. Nilai dominansi menunjukkan parasit *Gyrodactylus* sp., paling besar dari lokasi Dembe 1 sebesar 42%, nilai dominansi Tabumela sebesar 16%, serta dari Hutuo menunjukkan nilai dominansi sebesar 17%. Sementara itu, ikan manggabai dari Tabumela menunjukkan nilai prevalensi *Camallanus* sp., tertinggi sebesar 60%, *Camallanus* sp., dari Hutuo menunjukkan nilai prevalensi sebesar 35% dan sebesar 30% dari Dembe 1. Sedangkan intensitas *Camallanus* sp., yang menginfeksi ikan manggabai tertinggi dari Hutuo sebesar 7, serta intensitas *Camallanus* sp., masing-masing 6,5 dan 3,5 dari Dembe 1 dan Tabumela. Nilai dominansi tertinggi *Camallanus* sp., dari Tabumela dan Hutuo sebesar 38%, serta terendah dari Dembe 1 sebesar 32%. Di sisi lain, *Ligula intestinalis* menunjukkan prevalensi tertinggi di Hutuo, yakni 50%, diikuti oleh Tabumela dengan prevalensi 40%, dan prevalensi terendah di Dembe 1, yaitu 25%. Intensitas infeksi





*Ligula intestinalis* tertinggi tercatat di Tabumela dengan nilai 6,5, sementara Dembe 1 dan Hutuo memiliki intensitas masing-masing 6 dan 5,5. Dominansi *Ligula intestinalis* tertinggi di Tabumela dengan persentase 44%, diikuti oleh Hutuo dengan dominansi sebesar 43%, dan Dembe 1 memiliki dominansi terendah sebesar 25%.

**Tabel 3. Nilai Prevalensi dan Intensitas Parasit pada Ikan Manggabai.**

Lokasi Penelitian	Jenis Parasit	Prevalensi (%)	Intensitas (Ind/Ekor)	Dominansi (%)
Dembe 1	<i>Gyrodactylus</i> sp.	65%	4	42%
	<i>Camallanus</i> sp.	30%	6.5	32%
	<i>Ligula intestinalis</i>	25%	6	24%
Tabumela	<i>Gyrodactylus</i> sp.	15%	6	16%
	<i>Camallanus</i> sp.	60%	3.5	38%
	<i>Ligula intestinalis</i>	40%	6.5	44%
Hutuo	<i>Gyrodactylus</i> sp.	20%	5.5	17%
	<i>Camallanus</i> sp.	35%	7	38%
	<i>Ligula intestinalis</i>	50%	5.5	43%

Tingkat prevalensi menunjukkan serangan ektoparasit terhadap ikan. Intensitas parasit merupakan jumlah parasit yang menginvasi organisme pada suatu satuan ruang dan waktu (Hakim *et al.*, 2019), sedangkan dominansi menunjukkan ektoparasit yang sering ditemukan dan banyak menginfeksi ikan (Pujiastuti & Setiati, 2015). Perbedaan prevalensi, intensitas, dan dominansi parasit dapat disebabkan oleh beberapa faktor. Menurut Kawe *et al.* (2016), parasitisme bervariasi di berbagai ekosistem perairan, dan fenomena ini dipengaruhi oleh kompleksitas interaksi antara faktor biotik dan abiotik. Faktor internal dapat berupa kondisi tubuh ikan yang kurang baik, sehingga mudah terserang penyakit (Tuwitri *et al.*, 2021). Faktor eksternal, seperti kualitas air yang dipengaruhi oleh pencemaran dari limbah rumah tangga dan pertanian dapat meningkatkan jumlah patogen, termasuk parasit. Pencemaran lingkungan perairan menyebabkan perubahan kualitas air, menciptakan kondisi stres pada ikan, dan menghasilkan ketidakseimbangan dalam interaksi antara ikan, lingkungan, dan patogen yang meningkatkan risiko infeksi parasit pada ikan (Maulana *et al.*, 2017). Selain itu, parameter air yang baik dan pemenuhan baku mutu air dapat menunjang pertumbuhan ikan, sehingga ketahanan fisiologis tubuh ikan terhadap serangan penyakit ikan menjadi baik (Winaruddin *et al.*, 2015).

Kualitas air menjadi faktor krusial untuk kelangsungan hidup dan perkembangan ikan. Berdasarkan Tabel 4, suhu air di lokasi pengambilan sampel berkisar antara 30-33°C, tetap berada dalam tingkat optimal bagi organisme air di semua lokasi. Suhu air dipengaruhi oleh beberapa faktor, yakni radiasi panas, suhu awal dari aliran air yang masuk, serta pertukaran panas dari dan keluar permukaan air (Yu *et al.*, 2021). Suhu air dapat mempengaruhi kehidupan ikan, karena suhu yang tinggi berpotensi mempengaruhi kadar oksigen terlarut (DO) (Marlina & Melyta, 2019). Oleh karena itu, peningkatan suhu dapat meningkatkan aktivitas metabolisme organisme perairan, meningkatkan kebutuhan oksigen, dan mempengaruhi proses reproduksi parasit.



**Tabel 4. Hasil Pengukuran Parameter Kualitas Air.**

Lokasi Penelitian	Parameter Kualitas Air		
	Suhu (°C)	pH	DO (mg/L)
Dembe 1	33°C	8.2	55.4
Tabumela	31°C	7.1	39.9
Hutuo	30°C	8.1	15.8

Rentang nilai pH yang standar untuk perairan tawar adalah 7-8. Berdasarkan pengukuran pH pada setiap titik pengambilan sampel, diperoleh kisaran nilai antara 7,1-8,2 (Tabel 4), dengan nilai tertinggi tercatat di Desa Dembe 1 dan nilai terendah di Desa Tabumela. Meskipun terdapat variasi, nilai pH tersebut masih berada dalam batas optimal untuk keberadaan parasit. Nilai DO berkisar antara 15,8-55,4 mg/l (Tabel 4), termasuk tinggi. DO tertinggi tercatat di Desa Dembe 1 (55,4 mg/l), sedangkan terendah di Desa Hutuo (15,8 mg/l). Perbedaan ini disebabkan oleh kondisi cuaca panas saat pengambilan sampel air, yang berpotensi mempengaruhi kandungan DO. Suhu tinggi mempercepat reaksi kimia dan mengurangi konsentrasi gas, terutama oksigen di dalam air.

## SIMPULAN

Identifikasi parasit yang menginfeksi ikan manggabai dari tiga lokasi di Danau Limboto, yaitu *Gyrodactylus* sp., *Camallanus* sp., dan *Ligula intestinalis*. Prevalensi tertinggi ditemukan pada *Gyrodactylus* sp., dengan kategori *frequently*. *Camallanus* sp., menunjukkan nilai intensitas tertinggi sebesar 7, serta dominansi parasit tertinggi ditunjukkan oleh parasit *Ligula intestinalis*.

## SARAN

Perlu dilakukan penelitian lanjutan untuk memastikan masing-masing spesies parasit yang menginfeksi ikan manggabai di Danau Limboto, sehingga dapat ditentukan upaya yang tepat untuk mengatasi masalah tersebut, dan meningkatkan nilai kesehatan dari ikan manggabai.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada UPT Laboratorium Kesehatan Daerah Provinsi Gorontalo dan Laboratorium Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Gorontalo yang telah memfasilitasi penelitian ini.

## DAFTAR RUJUKAN

- Azad, M. A. K., Hossain, M. Y., Khatun, D., Parvin, M. F., Nower, F., Rahman, O., & Hossen, M. A. (2018). Morphometric Relationships of the Tank Goby *Glossogobius giuris* (Hamilton, 1822) in the Gorai River Using Multi-Linear Dimensions. *Jordan Journal of Biological Sciences*, 11(1), 81-85.
- Hakim, L. N., Irawan, H., & Wulandari, R. (2019). Identifikasi, Intensitas dan Prevalensi Endoparasit pada Ikan Bawal Bintang (*Trachinotus blochii*) Dilokasi Budidaya Kota Tanjungpinang. *Intek Akuakultur*, 3(1), 45-56. <https://doi.org/10.31629/intek.v3i1.1005>



- Hasim., Lamadi, A., & Tuiyo, R. (2022). Studi Pendahuluan Morfometrik Meristik Ikan Manggabai (*Glossogobius giuris*) untuk Eksplorasi DNA Barcode Ikan Lokal Danau Limboto. *Jurnal Sumberdaya Akuatik Indopasifik*, 6(4), 343-350. <https://doi.org/10.46252/jsai-fpik-unipa.2022.vol.6.no.4.253>
- Hasim., Tuheteru, J., & Fazrin, D. N. (2021). Comparison of Growth Pattern, Condition Factor, Gonadosomatic Index of *Glossogobius giuris* and *Ophieleotris aporos* in Limboto Lake, Gorontalo, Indonesia. *Biodiversitas*, 22(6), 3388-3393. <https://doi.org/10.13057/biodiv/d220646>
- Irwandi., Yanti, A. H., & Wulandari, D. (2017). Prevalensi dan Intensitas Ektoparasit pada Insang Ikan Nila Merah (*Oreochromis* sp.) di Keramba Apung Sungai Kapuas Desa Kapur Kabupaten Kubu Raya. *Protobiont : Jurnal Elektronik Biologi*, 6(1), 20-28. <http://dx.doi.org/10.26418/protobiont.v6i1.18146>
- Kabata, Z. (1985). *Parasites and Disease of Fish Cultured in the Tropic*. London: Pacific Biological Station.
- Kawe, S. M., God'spower, R. O., Balarabe, M. R., & Akaniru, R. I. (2016). Prevalence of Gastrointestinal Helminth Parasites of *Clarias gariepinus* in Abuja, Nigeria. *Sokoto Journal of Veterinary Sciences*, 14(2), 26-33. <https://doi.org/10.4314/sokjvs.v14i2.4>
- Krismono, K., Nurfiarini, A., Sugianti, Y., & Hendrawan, A. L. S. (2018). Pengelolaan Perikanan di Danau Limboto Pasca Pengerukan. *Jurnal Kebijakan Perikanan Indonesia*, 10(2), 63-74. <https://doi.org/10.15578/jkpi.10.2.2018.63-74>
- Marlina, N., & Melyta, D. (2019). Analysis Effect of Cloud Cover, Wind Speed, and Water Temperature to BOD and DO Concentration Using QUAL2Kw Model (Case Study in Winongo River, Yogyakarta). *EDP Sciences Journal*, 280(1), 1-10. <https://doi.org/10.1051/mateconf/201928005006>
- Maulana, D. M., Muchlisin, Z. A., & Sugito, S. (2017). Intensity and Prevalency of Parasites on Climbing Perch Fish (*Anabas testudineus*) from Inland Waters of Northern Region of Aceh Province. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Kelautan dan Perikanan Unsyiah*, 2(1), 1-11.
- Muslimah, N., Setyaningsih, T., & A, F.N. (2019). *Penyakit Ikan Tropis : Pada Komoditas yang Dilalulintaskan di Kalimantan Selatan*. Sleman: Deepublish.
- Nandlal, S., & Pickering, T. (2004). *Tilapia Fish Farming in Pacific Island Countries Vol.2: Tilapia Grow-Out in Ponds*. New Caledonia: SPC (Secretariat of the Pacific Community).
- Peraturan Menteri Kelautan dan Perikanan Republik Indonesia Nomor 11 Tahun 2011 tentang Instalasi Karantina Ikan*. 2011. Jakarta: Kementerian Kelautan dan Perikanan Republik Indonesia.
- Peters, L., Burkert, S., & Grüner, B. (2021). Parasites of the Liver-Epidemiology, Diagnosis and Clinical Management in the European Context. *Journal of Hepatology*, 75(1), 208-212. <https://doi.org/10.1016/j.jhep.2021.02.015>





- Pujiastuti, N., & Setiati, N. (2015). Identifikasi dan Prevalensi Ektoparasit pada Ikan Konsumsi di Balai Benih Ikan Siwarak. *Unnes Journal of Life Science*, 4(1), 9-15.
- Rindra, R. I. A. J., Sirih, H., & Darlian, L. (2016). Identifikasi Endoparasit pada Sistem Pencernaan Ikan Kerapu Macan (*Epinephelus fuscoguttatus*) dari Keramba Jaring Apung (KJA) di Desa Bajo Indah dan Desa Lepe Kecamatan Soropia. *Ampibi : Jurnal Alumni Pendidikan Biologi*, 1(1), 50-57.
- Rokhmani., & Budiyanto, B. H. (2017). *Parasitologi Akuatik Biologi, Morfologi, Diagnosa dan Pengendaliannya*. Purwokerto: FGP Press.
- Rokhmani., & Utami, P. (2017). Patogenisitas Ektoparasit pada Benih Ikan Hias Komet (*Carassius auratus*). In *Seminar Nasional Pendidikan Biologi dan Saintek II* (pp. 107-113). Surakarta, Indonesia: Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Sofiana, L., Nofisulastri, N., & Safnowandi, S. (2023). Pola Distribusi Siput Air (Gastropoda) sebagai Bioindikator Pencemaran Air di Sungai Unus Kota Mataram dalam Upaya Pengembangan Modul Ekologi. *Biocaster : Jurnal Kajian Biologi*, 3(3), 133-158. <https://doi.org/10.36312/biocaster.v3i3.191>
- Tuwitri, R., Irwanto, R., & Kurniawan, A. (2021). Identifikasi Parasit pada Ikan Lele (*Clarias* sp.) di Kolam Budidaya Ikan Kabupaten Bangka. *Jurnal Teknologi Perikanan dan Kelautan*, 11(2), 189-198. <https://doi.org/10.24319/jtpk.11.189-198>
- Umar, I., Marsoyo, A., & Setiawan, B. (2018). Analisis Perubahan Penggunaan Lahan Sekitar Danau Limboto di Kabupaten Gorontalo. *Jurnal Tata Kota dan Daerah*, 10(2), 77-90. <https://doi.org/10.21776/ub.takoda.2018.010.02.3>
- Winaruddin., Rusli., & Razi, K. (2015). Infestasi Ektoparasit pada Ikan Lele Dumbo (*Clarias gariepinus*) yang Dibudidaya di Desa Tumpok Teungoh Kecamatan Banda Sakti Kota Lhokseumawe. *JESBIO : Jurnal Edukasi dan Sains Biologi*, 4(2), 14-17.
- Yu, S. J., Son, J. Y., Kang, H. Y., Cho, Y. C., & Im, J. K. (2021). Effects of Long-Term Increases in Water Temperature and Stratification on Large Artificial Water-Source Lakes in South Korea. *Water*, 13(17), 1-15. <https://doi.org/10.3390/w13172341>
- Yulianti, I. E., Restu, I. W., & Sari, A. H. W. (2019). Prevalensi dan Intensitas Ektoparasit Ikan Bawal Air Tawar (*Colossoma macropomum*) pada Usaha Perikanan Rakyat (UPR) di Desa Sepanjang, Kecamatan Glenmore, Banyuwangi. *Current Trends in Aquatic Science*, 2(1), 85-92.