

**MODUL PRAKTIKUM
PARASIT DAN PENYAKIT IKAN**



**OLEH:
RICKO REYNALTA, S.Pi., M.Si.**

**LABORATORIUM MIKROBIOLOGI DAN BIOTEKNOLOGI AKUAKULTUR
FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN
UNIVERSITAS MULAWARMAN**

2022

LEMBAR PENGESAHAN

- | | | | |
|---|-----------------------|---|---|
| 1 | Praktikum Mata Kuliah | : | Parasit dan Penyakit Ikan |
| 2 | Bidang Ilmu | : | Perikanan |
| 3 | Identitas Penyusun | | |
| | a. Nama | : | Ricko Reynalta, S.Pi., M.Si. |
| | b. NIP | : | 199405182022031018 |
| | c. Jenis Kelamin | : | Laki-laki |
| | d. Pangkat/Gol. | : | Penata Muda Tingkat I/III-b |
| | e. Jabatan Fungsional | : | - |
| | f. Fakultas/Jurusan | : | Perikanan dan Ilmu Kelautan / Budidaya Perairan |

Mengetahui,
Dekan Fak. Perikanan dan Ilmu Kelautan
Universitas Mulawarman



Tomسانah Sukarti, M.P.
NIP. 196405101989032003

Samarinda, 20 Desember 2022

Penyusun

Ricko Reynalta, S.Pi., M.Si.
NIP. 199405182022031018

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT atas limpahan rahmat dan hidayah-Nya, sehingga modul penuntun praktikum mata kuliah Parasit dan Penyakit Ikan dapat terselesaikan. Modul praktikum ini diharapkan mampu memberikan petunjuk atau tuntunan kepada mahasiswa(i) di Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Mulawarman dalam melakukan praktikum di laboratorium dalam rangka mempelajari jenis parasit dan penyakit ikan dalam budidaya, sehingga dapat mengetahui pengendalian yang efektif.

Bersama ini saya mengucapkan terima kasih kepada Prof. Dr. Esti Handayani Hardi, S.Pi., M.Si., Prof. Dr. drh. Hj. Gina Saptiani, M.Si. dan Dr. Agustina, S.Pi., M.Si. yang telah memberikan bimbingan, saran, dan materi dalam penyelesaian modul praktikum, serta Miftakhul Jannah, S.Pi., dan Endah Paramitha, S.Pi. atas masukannya dalam penyusunan modul praktikum.

Saya menyadari bahwa modul ini belum sempurna. Oleh sebab itu, saya mengharapkan saran, masukan atau sumbangan pemikiran yang selanjutnya dapat digunakan untuk menyempurnakan modul praktikum ini.

Samarinda, 10 Oktober 2022

Ricko Reynalta, S.Pi., M.Si.

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	ii
DAFTAR ISI	iii
TATA TERTIB PELAKSANAAN PRAKTIKUM	iv
KEGIATAN 1. PENGAMATAN TINGKAH LAKU DAN GEJALA KLINIS IKAN	1
KEGIATAN 2. PENGAMATAN PATOLOGI ANATOMI IKAN DAN PARAMETER HEMATOLOGI IKAN	3
KEGIATAN 3. PENGAMATAN PARASIT PADA IKAN	8
KEGIATAN 4. PENGAMATAN JENIS BAKTERI YANG MENGINFEKSI IKAN....	11
DAFTAR PUSTAKA	13

TATA TERTIB PELAKSANAAN PRAKTIKUM

Tata tertib yang harus ditaati selama pelaksanaan praktikum, yakni:

1. Mahasiswa dan dosen diwajibkan menggunakan pakaian rapi dan tidak diperkenankan memakai kaos oblong dan sandal jepit pada waktu praktikum.
2. Mahasiswa diwajibkan menggunakan jas laboratorium selama praktikum berlangsung.
3. Keterlambatan mahasiswa masuk ruangan laboratorium diijinkan maksimal 15 menit dari jadwal yang telah ditetapkan. Lewat dari batas tersebut, mahasiswa tidak diperbolehkan mengikuti praktikum, kecuali dengan alasan yang logis.
4. Tidak diperbolehkan menghidupkan HP saat praktikum berlangsung (HP *silent*).
5. Mahasiswa tidak diperkenankan melakukan keributan di ruang laboratorium dalam bentuk apapun selama praktikum berlangsung.
6. Tidak diperkenankan makan dan minum di laboratorium.
7. Mahasiswa wajib mengikuti keseluruhan kegiatan praktikum yang dilaksanakan (kehadiran 100%).
8. Tidak ada praktikum susulan.
9. Kerusakan alat laboratorium karena kelalaian/kesalahan mahasiswa harus diganti dan ditanggung mahasiswa/kelompok yang bersangkutan.
10. Laporan praktikum dikumpulkan sesuai dengan waktu yang telah ditetapkan, jika terlambat akan dikenakan sanksi penilaian.
11. Ruangan dan peralatan laboratorium harus dalam keadaan bersih dan rapi setelah digunakan.

KEGIATAN 1 PENGAMATAN TINGKAH LAKU DAN GEJALA KLINIS IKAN

A. Tujuan Praktikum

1. Mengetahui penyebab penyakit pada ikan.
2. Mampu mendeskripsikan tingkah laku ikan yang terserang parasit dan penyakit ikan.

B. Landasan Teori

Penyakit parasiter umumnya disebabkan oleh *Ichthyophthirius multifiliis*, *Lernaea cyprinacea*, *Myxosoma* sp. yang menyerang ikan air tawar dan *Trichodina* yang menyebabkan kematian benih ikan mas, mujahir, ikan rainbow trout dan salmon (Nurchayo, 2018). Untuk mengurangi kerugian akibat terjadinya serangan penyakit dan parasit perlu diketahui metode yang tepat dalam diagnosa penyakit.

Secara umum diagnosa penyakit dimulai dengan melihat gejala klinis perubahan tingkah laku ikan/udang seperti lesu, lemah, tidak mau/menolak makanan, berenang dengan tubuh miring, mulut ikan selalu terbuka, bernafas dengan cepat atau tampak buta sehingga menabrak dinding kolam atau menggosok-gosokkan tubuhnya pada dinding kolam (Sarjito *et al.*, 2013).

C. Alat dan Bahan yang Digunakan

Alat:

1. Akuarium

Bahan:

1. Ikan yang sakit

D. Prosedur Kerja

1. Ikan dimasukkan ke dalam akuarium berisi air.
2. Setelah itu, amati dan catat perubahan yang terjadi pada morfologi dan tingkah laku ikan: mulut, mata, ekor, sirip, pola renang, respon.

E. Laporan Hasil Praktikum

Nama Mahasiswa	:	.....	Nama Asisten	:	.....
NIM	:	.....	Paraf	:	
Judul Praktikum	:	.....		
Tanggal Praktikum	:	.....		

KEGIATAN 2

PENGAMATAN PATOLOGI ANATOMI IKAN DAN PARAMETER HEMATOLOGI IKAN

A. Tujuan Praktikum

1. Mengidentifikasi gejala penyakit pada anatomi ikan.
2. Mengetahui gambaran hematologi pada ikan.

B. Landasan Teori

Penyakit ikan merupakan keadaan fisik, morfologi, dan fungsi yang mengalami perubahan dari kondisi normal menjadi abnormalitas dalam struktur atau fungsional yang disebabkan oleh organisme hidup melalui tanda-tanda yang spesifik (Hartono *et al.*, 2003). Penyakit ikan dapat terjadi karena hubungan tiga faktor utama, yaitu inang, penyebab penyakit (patogen), dan lingkungan. Ikan (inang) yang hidup dalam lingkungan perairan yang kurang sesuai untuk kehidupan ikan, mendukung patogen untuk berkembang biak.

Penyakit ikan dalam budidaya dapat disebabkan oleh parasit (protozoa, cacing, dan krustasea), jamur, bakteri, virus, dan kualitas air yang buruk. Hal ini menyebabkan ikan mengalami suatu tekanan atau stress yang menyebabkan penurunan daya tahan tubuh bahkan merusak sistem imunitas ikan (Thomas, 1990). Apabila kondisi ikan stress, maka di dalam tubuh ikan akan berlangsung proses-proses fisiologis yang tidak normal, karena darah ikan mengandung kortisol plasma yang tinggi yang dapat menyebabkan terjadinya perubahan darah secara kualitatif maupun kuantitatif (Akbar & Fran, 2013).

Darah berfungsi sebagai alat transportasi oksigen, nutrien, dan sistem pertahanan tubuh. Darah tersusun dari sel-sel darah yang satu sama lain saling mendukung untuk terjadi kenormalan dalam proses fisiologi dalam tubuh ikan. Keberadaan darah dalam tubuh, harus pada kondisi normal, sehingga perubahan yang terjadi pada darah secara kualitatif maupun kuantitatif dapat menentukan kondisi ikan (Makmur, 2022)

C. Alat dan Bahan yang Digunakan

Alat:

1. Akuarium
2. Kaca pembesar
3. Pinset
4. Gunting
5. *Object glass*
6. Spoit

Bahan:

1. Ikan
2. Akuades
3. Alkohol
4. Larutan fisiologis
5. Larutan anestesi
6. EDTA

D. Prosedur Kerja

- Pengamatan anatomi bagian luar
 1. Mengambil sampel ikan yang telah terduga menunjukkan gejala klinis pada Kegiatan I, kemudian diletakkan di atas nampan.
 2. Selanjutnya mematikan saraf otak dengan menusuk kepala ikan menggunakan jarum preperat hingga ikan sampel tidak bergerak atau mati.
 3. Setelah itu amati patologi anatomi ikan dengan menggunakan kaca pembesar dan mikroskop, pada bagian mulut, mata, ekor, sirip, dan sisik.
 4. Amati ekor ikan sambil dibuka untuk melihat normal atau tidak.
 5. Amati permukaan tubuh ikan untuk melihat simetris atau tidak.
 6. Amati sirip dada, perut dan punggung.
 7. Kerik lendir pada bagian sisik dan sirip dan letakkan pada gelas obyek yang berisi akuades.
 8. Periksa bagian operculum dan amati organ insang, lalu potong insang, lembaran insang dipisahkan dengan menggunakan gunting, letakkan pada cawan petri dan amati.
 9. Identifikasi, dokumentasi dan catat semua perubahan yang terjadi
- Pengamatan anatomi bagian dalam
 1. Sampel ikan pada pengamatan anatomi bagian luar dibedah.
 2. Setelah itu lakukan pengamatan pada semua permukaan organ menggunakan kaca pembesar maupun pada bagian dalam organ (hati, ginjal, jantung, lambung, empedu, usus, dll).
 3. Ambil sampel organ yang menunjukkan gejala patologi, misalnya organ hati yang nampak lebih pucat warnanya menggunakan pinset, lalu masukkan pada botol

sampel yang berisi larutan fisiologis untuk preparat histologis. Amati menggunakan mikroskop.

4. Identifikasi, dokumentasi dan catat perubahan yang terjadi.
- Pengambilan sampel darah
 1. Ambil sampel ikan, lalu anestesi dengan larutan anestesi, kemudian letakkan ikan dengan kepala menghadap ke sebelah kiri.
 2. Isi spuit dengan EDTA sedikit, bilas dan buang kembali.
 3. Setelah itu darah diambil pada bagian vena caudalis yaitu pembuluh darah terbesar yang terletak tepat dibagian ventral tulang vertebrata (tulang punggung).
 4. Cairan darah siap diamati pada parameter hematologis yang meliputi: total eritrosit (sel darah merah), hemoglobin, hematokrit, total leukosit (sel darah putih), aktivitas fagositik, diferensial leukosit dan glukosa.
 - Penghitungan kadar hemoglobin
 1. Darah diambil menggunakan pipet sahli hingga skala 20 mm³, lalu dipindahkan ke dalam tabung Hb-meter yang telah diisi dengan larutan HCl 0,1 N hingga skala 10.
 2. Darah tersebut diaduk dengan batang pengaduk lalu didiamkan selama 10 menit.
 3. Akuades ditambahkan ke dalam tabung hingga warna darah menjadi seperti warna larutan standar dalam HB-meter.
 4. Baca skala dengan melihat permukaan cairan dan dicocokkan dengan skala tabung sahli yang dilihat pada skala g%.
 - Penghitungan kadar hematokrit
 1. Sampel darah dimasukkan ke dalam tabung mikrohematokrit sebanyak $\frac{3}{4}$ bagian, lalu bagian bawah tabung disumbat dengan menggunakan lilin cystoceleal.
 2. Kemudian tabung disentrifus dengan kecepatan 5.000 rpm selama 5 menit.
 3. Kadar hematokrit dihitung dengan membandingkan panjang sel darah yang mengendap (x) dengan panjang total volume darah (y) pada tabung mikrohematokrit.
$$HC (\%) = \frac{x}{y} \times 100$$
 - Penghitungan total eritrosit
 1. Darah ikan diambil dengan menggunakan pipet Sahli hingga skala 0,5.
 2. Kemudian ditambahkan dengan larutan Hayem hingga skala 101, kemudian dihomogenkan selama 3-5 menit dan dibuang 1-2 tetes pertama.

- Setelah itu sel darah merah diamati dengan meletakkan sampel pada hemasitometer yang kemudian diamati dan dihitung menggunakan mikroskop pada perbesaran 400 kali dan hasil perhitungan dimasukkan berdasarkan rumus sebagai berikut:

$$\Sigma\text{SDM} = \frac{\text{Jumlah Sel Teramati}}{\text{Jumlah Sampel Kotak}} \times 25 \times \frac{1}{\text{Volume Kotak}} \times \text{Faktor Pengencer}$$

- Penghitungan total leukosit

- Darah ikan diambil dengan menggunakan pipa Sahli hingga skala 0,5
- Kemudian ditambahkan dengan larutan Turk's hingga skala 11
- Selanjutnya dihomogenkan selama 3-5 menit dan dibuang 1-2 tetes pertama.
- Setelah itu sel darah merah diamati dengan meletakkan sampel pada hemasitometer yang kemudian diamati dan dihitung menggunakan mikroskop pada perbesaran 400 kali dan hasil perhitungan dimasukkan berdasarkan rumus:

$$\Sigma\text{SDP} = \frac{\text{Jumlah Sel Teramati}}{\text{Jumlah Sampel Kotak}} \times 25 \times \frac{1}{\text{Volume Kotak}} \times \text{Faktor Pengencer}$$

- Aktivitas fagositik

- Darah dicampurkan dengan bakteri *Staphylococcus aureus* (107 CFU mL⁻¹) dengan perbandingan 1:1 dan diinkubasi selama 20 menit.
- Setelah itu darah diteteskan pada salah satu sisi dari kaca preparat yang sebelumnya telah difiksasi dengan methanol selama 5-10 menit.
- Kemudian darah ditarik dengan menggunakan kaca preparat lain sehingga membentuk preparat ulas darah yang tipis, kemudian dikering udarakan.
- Setelah kering preparat difiksasi dengan methanol selama 5-10 menit, lalu dikering udarakan kembali.
- Setelah kering, preparat diwarnai dengan pewarna giemsa selama 10-15 menit, lalu dibilas menggunakan aquades dan dikering udarakan.
- Preparat ulas diamati dengan mikroskop dengan perbesaran 400 kali. Hasil pengamatan dimasukan ke dalam rumus:

$$\text{AF (\%)} = \frac{\Sigma\text{Sel Fagosit yang Memfagosit Bakteri}}{\Sigma\text{Sel Fagosit}} \times 100$$

- Diferensial leukosit

- Darah diteteskan pada salah satu sisi dari kaca preparat yang sebelumnya telah difiksasi dengan methanol selama 5-10 menit.

2. Kemudian darah ditarik dengan menggunakan kaca preparat lain sehingga membentuk preparat ulas darah yang tipis, kemudian dikering udarakan.
3. Setelah kering preparat difiksasi dengan methanol selama 5-10 menit, lalu dikering udarakan kembali.
4. Setelah kering, preparat diwarnai dengan pewarna giemsa selama 10-15 menit, lalu dibilas menggunakan aquades dan dikering udarakan.
5. Preparat ulas diamati dengan mikroskop dengan perbesaran 400 kali yang didasarkan dengan membandingkan persentase masing-masing leukosit (monosit, neutrofil, dan limfosit).

$$DL (\%) = \frac{\sum \text{Sel Leukosit}}{\sum \text{Total Sel Leukosit}} \times 100$$

E. Laporan Hasil Praktikum

Nama Mahasiswa	:	.....	Nama Asisten	:	.....
NIM	:	.....	Paraf	:	
Judul Praktikum	:	.....		
Tanggal Praktikum	:	.....		

KEGIATAN 3 PENGAMATAN PARASIT PADA IKAN

A. Tujuan Praktikum

1. Mengetahui prosedur yang benar dalam pengamatan parasit yang menginfeksi ikan.
2. Mengetahui jenis-jenis parasit pada ikan.

B. Landasan Teori

Serangan penyakit dapat mengakibatkan kegagalan dalam usaha budidaya karena dapat menyebabkan penurunan bobot badan ikan, morfologi ikan yang abnormal dan kematian massal (Sindermann, 1990). Salah satu jenis penyakit yang menyerang ikan air tawar adalah parasit. Parasit merupakan organisme bersifat merugikan yang hidupnya menumpang pada permukaan atau dalam tubuh organisme lain (inang/host) dengan mengambil nutrisi dari inangnya sehingga dapat menyebabkan kematian (Maryanto, 1996).

Parasit dapat dikelompokkan berdasarkan letak organ yang diinfeksi (Kabata, 1985) yakni ektoparasit dan endoparasit. Ektoparasit adalah parasit yang terdapat pada bagian luar tubuh ikan atau di bagian yang masih mendapat udara dari luar (kulit, sirip, dan insang). Sedangkan endoparasit adalah parasit yang hidupnya di dalam tubuh inang, misalnya di dalam alat pencernaan, peredaran darah, atau organ dalam lainnya Maulana *et al.*, 2017).

Jenis parasit yang menginfeksi ikan diantaranya *Trichodina sp*, *Ichthyophthirius multifiliis*, *Vorticella sp*, *Gyrodactylus sp*, *Dactylogyrus sp*, dan *Cichlidogyrus sp*. Hewan parasit ini biasanya sering menyerang ikan air tawar, payau dan laut pada bagian kulit luar dan insang. Gejala infeksi pada ikan antara lain pernafasan ikan meningkat, produksi lendir berlebih (Maryani *et al.*, 2022). Selanjutnya, ikan yang terserang parasit akan menjadi lemah dengan warna tubuh yang kusam dan pucat, nafsu makan ikan turun sehingga ikan menjadi kurus (Haribowo *et.al.*, 2019).

C. Alat dan Bahan yang Digunakan

Alat:

1. Akuarium
2. Kaca pembesar
3. Pinset
4. Gunting

Bahan:

1. Ikan
2. Akuades
3. Alkohol
4. Larutan fisiologis

5. Scapel
6. Cawan petri
7. *Object glass*

D. Prosedur Kerja

1. Mengambilkan sampel ikan yang telah terduga menunjukkan gejala klinis pada Kegiatan I, kemudian diletakkan di atas nampan.
2. Selanjutnya mematikan saraf otak dengan menusuk kepala ikan menggunakan jarum preparat hingga ikan sampel tidak bergerak atau mati.
3. Setelah itu amati patologi anatomi ikan dengan menggunakan kaca pembesar dan mikroskop, pada bagian mulut, mata, ekor, sirip, dan sisik. Kerik lendir pada bagian sisik dan sirip letak pada gelas obyek yang berisi akuades.
4. Periksa bagian operculum dan amati organ insang, lalu potong insang, lembaran insang dipisahkan dengan menggunakan gunting, letakkan pada cawan petri dan amati menggunakan mikroskop.
5. Identifikasi, dokumentasi dan catat jumlah ektoparasit yang ditemukan.
6. Selanjutnya membedah ikan, ambil jaringan otot, lalu amati menggunakan mikroskop.
7. Amati keberadaan parasit pada permukaan organ menggunakan kaca pembesar maupun pada dalam organ (hati, ginjal, jantung, lambung, empedu, usus, dll) dengan mencacah organ secara perlahan-lahan, lalu masukkan pada botol sampel yang berisi NaCl fisiologis dan amati menggunakan mikroskop.
8. Identifikasi, dokumentasi dan catat jumlah endoparasit yang ditemukan yang diperoleh.

E. Laporan Hasil Praktikum

Nama Mahasiswa	:	.....	Nama Asisten	:	.....
NIM	:	.....	Paraf	:	
Judul Praktikum	:	.....		
Tanggal Praktikum	:	.....		

KEGIATAN 4 PENGAMATAN JENIS BAKTERI YANG MENGINFEKSI IKAN

A. Tujuan Praktikum

1. Mengetahui gejala pada ikan yang terinfeksi patogen.
2. Mengetahui teknik isolasi bakteri.

B. Landasan Teori

Penyakit pada ikan dikelompokkan menjadi dua yakni penyakit infeksi dan non infeksi. Golongan penyakit infeksi disebabkan oleh virus, bakteri, jamur, protozoa dan parasit, sedangkan penyakit non infeksi meliputi penyakit yang diakibatkan oleh lingkungan, pakan, genetik dan tumor (Aryani *et al.*, 2004)

Bakteri merupakan organisme prokariot, memiliki kromosom tunggal dan tidak memiliki nukleus. Penyakit bakterial kerap kali memperlihatkan gejala-gejala seperti kehilangan nafsu makan, luka-luka pada permukaan tubuh, pendarahan pada insang, perut membesar berisi cairan, sisik lepas, sirip ekor lepas, jika dilakukan pembedahan akan terlihat pembengkakan dan kerusakan pada hati, ginjal dan limpa (Alfian *et al.*, 2021). Jenis bakteri patogen ikan yang dapat menginfeksi organisme budidaya antara lain *Aeromonas sp*, *Pseudomonas sp*, *Vibrio sp*, *Edwardsiella sp*. (Pardamean *et al.*, 2021).

C. Alat dan Bahan yang Digunakan

Alat:

1. Kaca pembesar
2. Pinset
3. Scapel
4. Gunting
5. Cawan petri
6. Tabung reaksi
7. Mikropipet

Bahan:

1. Sampel ikan
2. Media TSA
3. Media TSB
4. Alkohol
5. Akuades
6. Larutan fisiologi

D. Prosedur Kerja

1. Sampel ikan diambil, lalu letakkan di atas nampan, kemudian dibedah dan ambil organ insang dan hati.
2. Organ tersebut dimasukkan kedalam botol sampel yang steril.
3. Siapkan media agar selektif, lalu lakukan isolasi bakteri pada organ tersebut menggunakan metode goresan pada media agar dengan cara membakar jarum ose supaya steril dan kemudian dicelup pada sampel.
4. Jarum yang telah dicelup digoreskan pada media agar selektif.
5. Media yang sudah diinokulasi, diinkubasi selama 24–48 jam pada suhu 37°C untuk pengamatan mikroba yang tumbuh.
6. Koloni yang tumbuh diamati morfologinya meliputi bentuk, elevasi, tepi dan warna koloni.
7. Koloni bakteri yang sudah tumbuh pada medium agar umum (selektif) dipindahkan lagi ke medium yang baru untuk mendapatkan isolate murni.
8. Pemurnian dilakukan sampai diperoleh koloni tunggal menggunakan metode cawan gores (*streak plate*). Isolat murni yang telah diperoleh disimpan di dalam agar miring (TSB).

E. Laporan Hasil Praktikum

Nama Mahasiswa	:	.....	Nama Asisten	:	.....
NIM	:	.....	Paraf	:	
Judul Praktikum	:	.....		
Tanggal Praktikum	:	.....		

DAFTAR PUSTAKA

- Akbar, J. & S. Fran. 2013. Manajemen Kesehatan Ikan. P3AI Universitas Lambung Mangkurat. Banjarmasin.
- Alfian, Rachimi, E. Prasetyo. 2021. Efektivitas Perendaman Ekstrak Daun Ketapang (*Terminalia cattapa* L) pada Penyembuhan Ikan Jelawat (*Labtobarbus hoevenii*) yang Terinfeksi Bakteri *Aeromonas hydrophila*. *Borneo Akuatika* 3(1): 15-26.
- Aryani N., Henny S., Iesje L., Morina R. 2004. Parasit dan Penyakit Ikan. UNAI Press. Pekanbaru.
- Haribowo R. D., S. Annisa, N. Kholidah, N. D. Izza, P. A. Zahrah, A. P. Pamungkas, F. Ramadhan, A. F. Rijaluddin, Y. M. Assuyuti. 2019. Kimia Fisik Perairan dan Ektoparasit Ikan Nila dan Patin di Situ Gintung, Tangerang Selatan, Banten. *Journal of Marine and Aquatic Sciences* 5(2): 203-210.
- Hartono, Philipus, M. Brite, & Hendrianto., 2003. Penyakit dan kejadian penyakit dalam Penanganan Penyakit Ikan Budi Daya Laut. Departemen Kelautan dan Perikanan. Direktorat Jenderal Perikanan Budi Daya. Balai Budi Daya Laut, Lampung.
- Kabata, Z. 1985. Parasites and Diseases of Fish Cultured in The Tropics. Taylor and Francis, London and Philadelphia.
- Makmur, Safran. 2002. Mengapa Terjadi Keadaan Stress pada Ikan. Hal: 18-20.
- Maulana D.M., Z.A. Muchlisin., S. Sugito. 2017. Intensitas dan Prevalensi Parasit Pada Ikan Betok (*Anabas testudineus*) dari Perairan Umum Daratan Aceh Bagian Utara. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Kelautan dan Perikanan Unsyiah* 2(1): 1-11.
- Maryani, S. S. Monalisa, I. R. B. Sembiring, T. Fransisco. 2022. Identifikasi Endoparasit Pada Ikan Gabus (*Channa striata*) di Sungai Sebangau Palangka Raya Kalimantan Tengah. *Jurnal Akuakultur Sungai dan Danau* 7(1): 8-12.
- Nurchahyo, W. 2018. Parasit pada ikan. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Pardamean, E.S., H. Syawal, M. Riauwyaty. 2021 Identifikasi Bakteri Patogen pada Ikan Mas (*Cyprinus carpio*) yang Dipelihara dalam Keramba Jaring Apung. *Jurnal Perikanan dan Kelautan* 26 (1): 26-32.

Sarjito, S.B. Prayitno, A.H.C. Haditomo. 2013. Buku Pengantar Parasit dan Penyakit Ikan. Universitas Diponegoro. Semarang.

Sindermann, C.J. 1990. Fish and Shellfish Disease Pathogen. Academic Press. London. 324 pp.

Thomas, P. 1990. Molecular and Biochemical Response of Fish to Stressors and Their Potential Use in Environmental Monitoring In: S.M. Adams (ed). 1990. Biological Indicator of Stress in Fish. *AFS Symposium 8. Bethesda, Maryland USA.*