

**KEANEKARAGAMAN SPESIES IKAN DI PERAIRAN LAGUNA
KECAMATAN LEUPUNG KABUPATEN ACEH BESAR
SEBAGAI REFERENSI TAMBAHAN PADA MATERI
KEANEKARAGAMAN HAYATI
DI SMA NEGERI 1 LEUPUNG**

SKRIPSI

Diajukan Oleh :

**MUNA RUSLIA
NIM. 180207098**

**Mahasiswa Fakultas Tarbiyah Dan Keguruan
Program Studi Pendidikan Biologi**



**FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI AR-RANIRY
DARUSSALAM-BANDA ACEH
2022/1444 H**

**KEANEKARAGAMAN SPESIES IKAN DI PERAIRAN LAGUNA
KECAMATAN LEUPUNG KABUPATEN ACEH BESAR SEBAGAI
REFERENSI TAMBAHAN PADA MATERI KEANEKARAGAMAN
HAYATI DI SMA NEGERI 1 LEUPUNG**

SKRIPSI

Diajukan Kepada Fakultas Tarbiyah dan Keguruan (FTK) Universitas
Islam Negeri Ar-Raniry Darussalam Banda Aceh Sebagai Beban Studi untuk
Memperoleh Gelar Sarjana dalam Ilmu
Pendidikan Biologi

Diajukan Oleh:

Muna Ruslia

NIM. 180207098

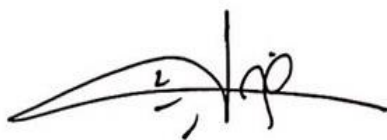
Mahasiswa Fakultas Tarbiyah dan Keguruan
Program Studi Pendidikan Biologi

Disetujui oleh:

AR-RANIRY

Pembimbing I,

Pembimbing II,



Eriawati, S.Pd.I.,M.Pd.
NIP. 198111262009102003



Rizky Ahadi, M.Pd.
NIDN. 2013019002

**KEANEKARAGAMAN SPESIES IKAN DI PERAIRAN LAGUNA
KECAMATAN LEUPUNG KABUPATEN ACEH BESAR
SEBAGAI REFERENSI TAMBAILAN PADA MATERI
KEANEKARAGAMAN HAYATI DI
SMA NEGERI 1 LEUPUNG**

SKRIPSI

Telah Diuji oleh Panitia Munaqasyah Skripsi
Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry dan Dinyatakan Lulus serta
Diterima Sebagai Salah Satu Beban Studi Program Sarjana (S-1) dalam Ilmu
Pendidikan Biologi

Pada Hari/Tanggal

Kamis, 08 Desember 2022 M
14 Jumadil Awal 1444 H

Panitia Ujian Munaqasyah Skripsi

Ketua,

Sekretaris,

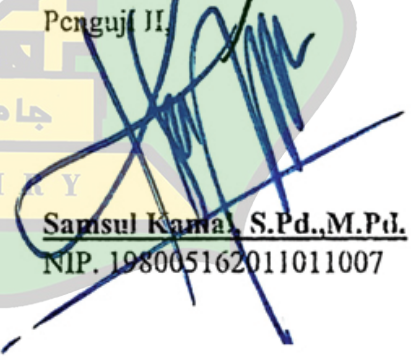

Priawati, S.Pd.I., M.Pd.
NIP. 198111262009102003


Syahrul Kahmansyah, S.Pd.

Penguji I,

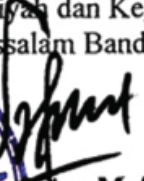
Penguji II,


Rizky Ahadi, M.Pd.
NIDN/2013019002


Samsul Karna, S.Pd., M.Pd.
NIP. 198005162011011007

Mengetahui,
Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry
Darussalam Banda Aceh




Safri Mulya, S.Ag., M.A., M.Ed., Ph.D.
NIP. 1978010219997031003

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Muna Ruslia
NIM : 180207098
Prodi : Pendidikan Biologi
Fakultas : Tarbiyah dan Keguruan
Judul Skripsi : Keanekaragaman Spesies Ikan Di Perairan Laguna
Kecamatan Leupung Kabupaten Aceh Besar Sebagai
Referensi Tambahan Pada Materi Keanekaragaman Hayati
Di Sma Negeri 1 Leupung

Dengan ini menyatakan bahwa dalam penulisan skripsi ini, saya:

1. Tidak menggunakan ide orang lain tanpa mampu mengembangkannya dan mempertanggung jawabkan.
2. Tidak melakukan plagiasi terhadap naskah karya orang lain.
3. Tidak menggunakan karya orang lain tanpa menyebutkan sumber asli atau tanpa izin pemilik karya.
4. Tidak memanipulasi dan memalsukan data.
5. Mengerjakan sendiri karya ini dan mampu mempertanggung jawabkan atas karya ini.

Bila di kemudian hari ada tuntutan dari pihak lain atas karya saya, dan telah melalui pembuktian yang dapat dipertanggung jawabkan ternyata memang ditemukan bukti bahwa saya telah melanggar pernyataan ini, maka saya siap dikenai sanksi terhadap aturan yang berlaku di Fakultas tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry. Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya.

Banda Aceh, 28 November 2022

Yang Menyatakan



Muna Ruslia

ABSTRAK

Laguna adalah suatu genangan air yang menyerupai danau/telaga berada dekat pantai yang dulunya merupakan bagian dari (bersatu dengan laut tapi karena peristiwa geologis, kemudian ia terpisah dari laut dan membentuk ekosistem lahan basar pesisir yang baru. Penelitian Keanekaragaman Spesies Ikan di Perairan Laguna Kecamatan Leupung Kabupaten Aceh Besar bertujuan untuk mengidentifikasi Spesies Ikan, Menganalisis Tingkat Keanekaragaman Spesies, dan Menganalisis Uji Kelayakan *Out put* berupa Atlas Diperairan Laguna Kecamatan Leupung Kabupaten Aceh Besar. Metode yang digunakan pada penelitian ini metode *survey eksploratif* dengan melakukan observasi langsung pada lokasi dan objek pengamatan. Stasiun penelitian ditentukan menggunakan metode purposive sampling yaitu berdasarkan faktor fisik lingkungan. Data yang diperoleh dari penelitian ini akan dianalisis secara kualitatif yaitu teknik analisis data dengan cara mendeskripsikan ciri-ciri morfologi dari setiap spesies ikan. Jumlah ikan yang ditemukan di Perairan Laguna Kecamatan Leupung Kabupaten Aceh Besar adalah 15 jenis yang mewakili 13 famili. Ikan yang mendominasi di Perairan Laguna Gampoeng Pulot adalah *Stolephorus heterolubus*, sedangkan di Perairan Laguna Gampoeng Cot Bak ue adalah *Crenimungil silabis*. Indeks Keanekaragaman Spesies Ikan yang Terdapat Diperairan Laguna Kecamatan Leupung Kabupaten Aceh Besar tergolong kategori keanekaragaman tingkat sedang dengan indeks keanekaragaman yaitu $H' = -2,5706$. Bentuk Hasil uji Kelayakan Atlas Keanekaragaman Spesies Ikan Diperairan Laguna Kecamatan Leupung Kabupaten Aceh Besar diperoleh nilai 85,65% yang berarti sangat layak direkomendasikan sebagai referensi tambahan materi Keanekaragaman Hayati di SMAN 1 Leupung. Maka dapat disimpulkan bahwa Keanekaragaman Spesies Ikan Diperairan Laguna Kecamatan Leupung Kabupaten Aceh Besar tergolong sedang dan bentuk hasil penelitian buku saku memperoleh hasil presentase kelayakan yang tergolong sangat layak dijadikan sebagai bacaan.

Kata Kunci: Keanekaragaman, Laguna, Ikan, Aceh Besar.

A R - R A N I R Y

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan atas kehadiran Allah SWT., yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini. Sholawat berangkai salam kepada nabi besar Muhammad SAW. Judul skripsi ini adalah “Keanekaragaman Spesies Ikan Diperaian Laguna Kecamatan Leupung Kabupaten Aceh Besar Sebagai Referensi Tambahan Pada Materi Keanekaragaman Hayati Di SMAN 1 Leupung”. Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana pendidikan pada Program Studi Pendidikan Biologi, Fakultas Tarbiyah dan Keguruan, UIN Ar-Raniry Banda Aceh.

Penulis menyadari dalam penyusunan skripsi ini tidak akan selesai tanpa bantuan dari berbagai pihak. Dalam kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Safrul Muluk, S.AG.,M.A., M.Ed.,Ph.D. selaku Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry yang telah menyetujui penyusunan skripsi ini.
2. Bapak Mulyadi, M.Pd. selaku Ketua Program Studi Pendidikan Biologi, beserta Bapak/Ibu dosen, staf dan asisten di lingkungan Program Studi Pendidikan Biologi yang senantiasa memberikan arahan, nasehat dan motivasi dalam penyusunan skripsi ini.
3. Ibu Eriawati, M.Pd. sebagai pembimbing I sekaligus penasehat akademik dan Bapak Rizky Ahadi, M.Pd. sebagai pembimbing II yang telah meluangkan waktu untuk membimbing, mengarahkan dan memotivasi

penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.

4. Kepada sahabat-sahabat saya Haffiqurahman, Ainul Marziah, Arsal Najli, Elvia Septa, Sherlina dan rekan-rekan seperjuangan seluruh mahasiswa pendidikan biologi angkatan 2018, senior angkatan, serta terkhusus untuk seluruh keluarga besar unit 04 atas bantuan, masukan, dorongan, semangat dan doa. Semoga teman-teman selalu dalam lindungan Allah Subhanahuwata'ala.

Ucapan terimakasih yang teristimewa ananda sampaikan kepada kedua orang tua hebat *my support sytem* Ayahanda tercinta Ruslan dan Ibunda tersayang Cut Mutia. Serta Adik-adik ananda Silfa dan Muhammad Ilham Al-Muntazar beserta seluruh keluarga besar yang selalu memberikan motivasi, dukungan dan mendoakan ananda dalam menyelesaikan skripsi ini. Penulis menyadari bahwa dalam penulisan skripsi ini masih jauh dari kata sempurna, oleh karenanya kritik dan saran dari pembaca sangat diharapkan guna kesempurnaan skripsi ini kedepannya. Semoga skripsi ini dapat dijadikan acuan penelitian lanjutan bermanfaat bagi penulis dan pembaca. Amin Yarabbal'Alamin.

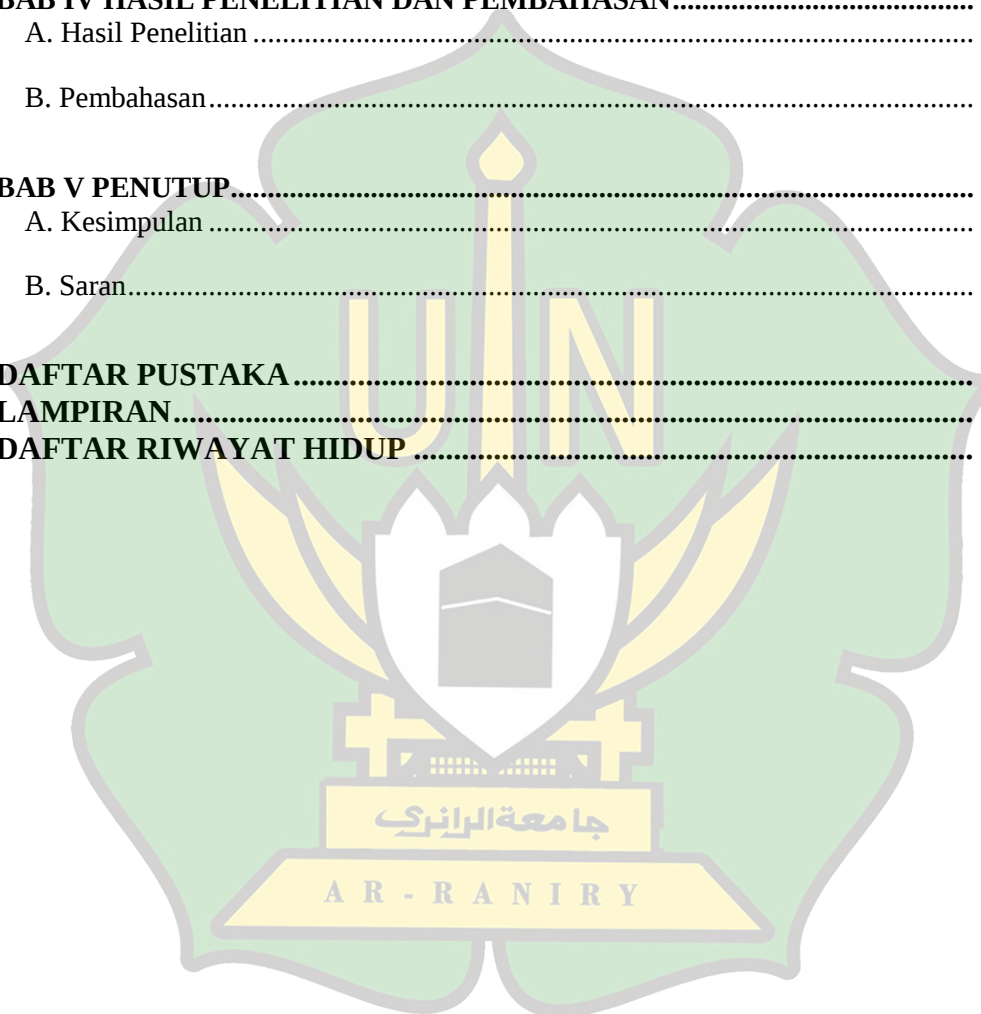
Banda Aceh, 17 November 2022

Penulis

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING	
LEMBAR PENGESAHAN SIDANG	
LEMBAR PENRTANYAAN KEASLIAN	
ABSTRAK	v
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xii
 BAB I PENDAHULUAN.....	 1
A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Rumusan Masalah	8
C. Tujuan Penelitian.....	8
D. Manfaat Penelitian	9
E. Definisi Operasional.....	9
 BAB II LANDASAN TEORI.....	 12
A. Pembelajaran Biologi.....	12
B. Keanekaragaman Hayati.....	14
C. Morfologi Ikan	15
D. Sistem Tubuh Ikan	23
E. Ekologi Ikan	44
F. Keanekaragaman Spesies.....	48
G. Pemanfaatan Hasil Penelitian sebagai Referensi Tambahan pada Materi Keanekaragaman Hayati.	49
H. Uji Kelayakan	51
 BAB III METODE PENELITIAN	 53
A. Waktu Dan Tempat Penelitian	53
B. Metode penelitian.....	53
C. Populasi dan Sampel	54

D. Alat Dan Bahan.....	54
E. Parameter Penelitian.....	54
F. Prosedur Penelitian	56
G. Teknik Analisis Data.....	58
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....	61
A. Hasil Penelitian	61
B. Pembahasan.....	86
BAB V PENUTUP.....	94
A. Kesimpulan	94
B. Saran.....	94
DAFTAR PUSTAKA	96
LAMPIRAN.....	99
DAFTAR RIWAYAT HIDUP	127



DAFTAR GAMBAR

2.1.	Bagian-Bagian Tubuh Ikan Secara Morfologi	15
2.2.	Bentuk Mulut Pada Ikan.....	16
2.3.	Tipe-Tipe Utama Letak Mulut	17
2.4.	Variasi Sungut Ikan.....	18
2.5.	Berbagai Variasi Bentuk Tubuh Ikan.....	19
2.6.	Bentuk-Bentuk Sisik Ikan	21
2.7.	Tipe-Tipe Sisik.....	21
2.8.	Bentuk Sirip Ekor.....	22
2.9.	Organ Pencernaan Pada Ikan.....	23
2.10.	Diagram Keterpautan Antara Hati, Kantung Empedu Dan Usus....	27
1.11.	Diagram Penampang Melintang.....	32
2.12.	Bagan Jantung Ikan	33
2.13.	Sistem Peredaran Vena Pada Ikan Ikan Teleostei.....	34
2.14.	Sel-Sel Darah Pada Ikan.....	35
2.15.	Alat Reproduksi Jantan Dan Betina Pada Ikan	37
2.16.	Diagram Badan Malphigi	40
2.17.	Proses pengeluaran dan penyerapan ion dan air dalam tubuh ikan air tawar dan air laut.....	43
3.1.	Peta Lokasi Penelitian	55
3.2.	Desain Alat Tangkap Jaring Insang	55
4.1.	Spesies Ikan Yang Terdapat Di Perairan Gampoeng Pulot.....	67
4.2.	Spesies Ikan Yang Terdapat Di Perairan Gampoeng Cot Bak Ue ..	69
4.3.	<i>Barbonymus Schwanenfeldii</i>	71
4.4.	<i>Alectis Ciliaris</i>	71
4.5.	<i>Scatophagus Argus</i>	73
4.6.	<i>Lutjanus russelli</i>	74
4.7.	<i>Crenimungil crenilabis</i>	76
4.8.	<i>Lutjanus argentimaculatus</i>	77
4.9.	<i>Carangoides caeruleopinnatus</i>	78
4.10.	<i>Stolephorus heterolubus</i>	79
4.11.	<i>Platax Batavians</i>	80
4.12.	<i>Caranx Melampygus</i>	81
4.13.	<i>Karalla Daura</i>	82
4.14.	<i>Plectrohincus Lineatus</i>	83
4.15.	<i>Ephinephelus Coides</i>	84
4.16.	<i>Toxotes Jaculatrix</i>	84
4.17.	Sampul Atlas Spesies Ikan	88

DAFTAR TABEL

3.1.	Alat Dan Bahan	59
3.2.	Kategori Kelayakan Media.....	65
4.1.	Keanekaragaman Spesies Ikan Diperairan Laguna.....	65
4.2.	Indeks Keanekaragaman Spesies Ikan	85
4.3.	Indeks Keanekaragaman Spesies Ikan Gampoeng Pulot	86
4.4.	Indeks Keanekaragaman Spesies Ikan Gampoeng Cot Bak Ue.....	87
4.5.	Hasil Uji Kelayakan Atlas Ahli Materi	89
4.6.	Hasil Uji Kelayakan Atlas Ahli Media	89
4.7.	Faktor Fisik Kimia yang Memengaruhi Keanekaragaman Spesies Ikan.....	94



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 : Dokumen Penelitian	102
Lampiran 2 : Surat Keputusan Pembimbing	105
Lampiran 3 : Surat Melakukan Penelitian.....	106
Lampiran 4 : Surat Sudah Selesai Penelitian	107
Lampiran 5 : Surat Bebas Laboratorium	109
Lampiran 5 : Angket Uji Kelayakan Produk Hasil Penelitian Alhi Materi	108
Lampiran 6 : Angket Uji Kelayakan Produk Hasil Penelitian Ahli Media	113
Lampiran 7 : Tabel Hasil Uji Kelayakan	119
Lampiran 8 : Tabel Pengamatan Penelitian	121
Lampiran 9 : Tabel indeks keanekaragaman.....	123



BAB I PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Indonesia merupakan negara yang memiliki banyak wilayah laut, pesisir dan pulau-pulau kecil yang luas. Wilayah lautan dan pesisir Indonesia memiliki keanekaragaman hayati tertinggi di dunia. Lautan Indonesia merupakan kawasan yang sangat kaya akan jenis-jenis ikan komersial, sehingga sumber daya kelautan mempunyai nilai ekologis yang tinggi. Keanekaragaman jenis ikan di perairan Indonesia mencapai 2000 jenis.¹

Leupung merupakan salah satu kecamatan di Kabupaten Aceh Besar yang memiliki keanekaragaman hayati yang tinggi, yang memiliki total populasi sebanyak 6.867 juta jiwa. Umumnya masyarakat Leupung memanfaatkan keanekaragaman hayati untuk kebutuhan konsumsi. Luasnya wilayah pesisir memudahkan masyarakat sekitar memanfaatkan hasil laut. Ada banyak biota laut yang dapat dimanfaatkan oleh masyarakat setempat untuk memenuhi kehidupan sehari-hari, baik itu untuk dikonsumsi maupun sebagai bahan perdagangan. Salah satu keanekaragaman hayati yang dimanfaatkan masyarakat untuk memenuhi kebutuhan sehari-hari adalah ikan. Ikan menjadi salah satu komoditas utama yang diperdagangkan di Indonesia. Berdasarkan UU Perikanan No.31/2004 perikanan dinyatakan sebagai semua kegiatan yang berhubungan dengan pengelolaan dan

¹Setijati D Sastrapradja, *Memupuk Kehidupan Di Nusantara: Memanfaatkan Keanekaragaman Indonesia*, (Jakarta: Yayasan Pustaka Obor, 2010), h. 127.

pemanfaatan sumber daya ikan dan lingkungannya, mulai dari pra-produksi, produksi, pengelolaan, sampai dengan pemasaran dilaksanakan dalam suatu sistem bisnis perikanan.²

Adapun tentang ikan ini sudah dijelaskan pada Q.S Al-Fatir ayat 12



وَمَا يَسْتَوِي الْبَحْرَانِ هَذَا عَذْبٌ فُرَاتٌ سَائِغٌ شَرَابُهُ وَهَذَا مِلْحٌ أُجَاجٌ
وَمِنْ كُلِّ تَأْكُلُونَ لَحْمًا طَرِيًّا وَتَسْتَخْرِجُونَ حِلْيَةً تَلْبَسُونَهَا وَتَرَى
الْفُلُكَ فِيهِ مَوَازِرَ لَتَبْتَغُوا مِنْ فَضْلِهِ ۚ وَلَعَلَّكُمْ تَشْكُرُونَ

Artinya :

“Dan tiada (di antara) dua laut, yang ini tawar, segar, sedap diminum dan yang lain asin lagi pahit. Dan dari masing-masing laut itu kamu dapat memakan daging yang segar dan kamu dapat menghasilkan perhiasan yang dapat kamu memakainya dan pada masing-masingnya kamu lihat kapal-kapal berlayar membelah laut supaya kamu dapat mencari karunia-Nya dan supaya kamu bersyukur.”³

Tafsir ayat di atas menjelaskan bahwa Allah telah menyediakan lautan, sungai dan di dalamnya terdapat berbagai jenis ikan. Kemudian ikan tersebut dapat digunakan oleh manusia sebagai lauk yang empuk dan diperjual belikan. Jadi dengan adanya jenis-jenis ikan tersebut menuntut manusia supaya selalu bersyukur dan tetap menjaga keseimbangan biota laut.⁴

² Tiwi Nurjannati Utami dan Erlinda Indrayani, Komoditas Perikanan, (Malang, UB Press, 2018), h.6.

³Al-Qur'an Surah Fathir [35]: 12.

⁴ M. Quraish Shihab, Tafsir Al Misbah: Pesan, Kesan Dan Keserasian Al- Qur'an, (Jakarta: Lentera Hati, 2002), h. 199.

Ayat ini menjelaskan tentang laut yang menghasilkan banyak ikan dan memiliki banyak manfaat untuk manusia yang ada di permukaan bumi, sehingga perlu mengetahui struktur, morfologi pada ikan serta manfaatnya. Hasil kajian mempelajari ikan dapat menginduksi manusia untuk dapat lebih bersyukur atas nikmat Allah SWT yang ada di muka bumi ini serta mempergunakan sebaik-baiknya dan menjaga lingkungan alam.

Ikan merupakan hewan vertebrata aquatik berdarah dingin dan bernafas dengan insang. Ikan didefinisikan sebagai hewan bertulang belakang (*Vertebrata*) yang hidup di air dan secara sistematis ditempatkan pada Filum Chordata dengan karakteristik memiliki insang yang berfungsi untuk mengambil oksigen terlarut dari air dan sirip digunakan untuk berenang. Ikan hampir dapat ditemukan hampir di semua tipe perairan di dunia dengan bentuk dan karakter yang berbeda-beda.⁵

Pengetahuan tentang spesies ikan itu sendiri belum banyak diketahui secara detail oleh masyarakat wilayah leupung dan sekitarnya, salah satunya karena belum banyaknya tersedia data dan informasi, sehingga pengetahuan tentang spesies-spesies ikan masih tergolong sangat minim. Proses pembelajaran di sekolah menjadi salah satu cara siswa untuk mendapatkan lebih banyak ilmu pengetahuan. Siswa dapat mengembangkan prestasi baik kognitif, afektif, maupun psikomotorik, mengembangkan sikap ilmiah dan membentuk sikap yang ramah lingkungan.

⁵Adrim, M., Fahmi, *Panduan Penelitian Untuk Ikan Laut*, (Jakarta: Pusat Penelitian NIOseanografi-LIPI, 2010), h. 67.

Laguna adalah suatu genangan air yang menyerupai danau/telaga berada dekat pantai yang dulunya merupakan bagian dari (bersatu dengan) laut tapi karena peristiwa geologis, kemudian ia terpisah dari laut dan membentuk ekosistem lahan basah pesisir yang baru dan disebut dengan laguna. Kawasan perairan laguna di Kecamatan Leupung merupakan suatu ekosistem baru yang terbentuk karena terjadinya bencana tsunami yang terjadi pada tanggal 26 Desember 2004, lalu diikuti gempa bumi pada Maret 2005 yang menyebabkan terbentuknya suatu ekosistem lahan basah pesisir baru yang disebut laguna (dari bahasa inggris *lagoon*).

Laguna yang terbentuk di Kecamatan Leupung Kabupaten Aceh Besar setelah tsunami, awalnya berupa muara sungai yang menghadap ke laut (bukan habitat yang bergabung jadi satu dengan laut). Namun pada saat bencana tsunami terjadi, air laut masuk jauh ke sungai (menjadi satu dengan laut) lalu pada bagian mulut dari muaranya (yaitu pada bagian yang menghadap ke laut) terjadi penutupan (*blocking*) oleh endapan pasir dari laut dan sebagian dari materi darat. Penutupan oleh pasir menyebabkan muara Krueng Pulot terpisah dari laut dan membentuk laguna.

SMA Negeri 1 Leupung merupakan salah satu tempat yang melaksanakan proses belajar mengajar. SMA Negeri 1 Leupung merupakan sekolah menengah atas yang terletak di Desa Dayah Mamplam Kecamatan Leupung Kabupaten Aceh Besar. SMA Negeri 1 Leupung memiliki ruang kelas sebanyak 6 ruang, dengan laboratorium biologi berjumlah 1 ruang, kimia 1 ruang, fisika 1 ruang, dan laboratorium komputer berjumlah 1 ruang. Jumlah keseluruhan siswa saat ini

sebanyak 81 orang, laki-laki 42 orang sedangkan perempuan 39 orang. Siswa yang berada pada tingkat X berjumlah 22 orang siswa. Hasil observasi awal yang dilakukan di SMA Negeri 1 Leupung, diperoleh informasi bahwa kurang tersedianya sumber belajar membuat siswa di SMA Negeri 1 Leupung kesulitan dalam mempelajari materi keanekaragaman hayati, akibatnya hasil belajar siswa salah satunya pada materi keanekaragaman hayati belum tercapai dengan baik.

Berdasarkan penelitian Khalisni yang berjudul *Spesies Ikan Tanggapan Nelayan Dipesisir Pantai Lhok Pawoh Kabupaten Aceh Barat Daya Sebagai Referensi Tambahan Materi Keanekaragaman Hayati Kelas X Mas Manggeng* hasil penelitian spesies ikan tangkapan nelayan dipesisir pantai Lhok Pawoh Aceh Barat Daya terdapat 35 spesies ikan dari 8 ordo. Karakteristik spesies ikan tangkapan nelayan di pesisir pantai Lhok Pawoh memiliki persamaan dan perbedaan yang beragam, yaitu pada bentuk tubuh, tipe ekor, posisi mulut, dan warna tubuh. Hasil kelayakan buku saku spesies ikan tangkapan nelayan dipesisir pantai Lhok Pawoh oleh validator diperoleh skor total 92,3% yang berarti sangat layak digunakan.⁶

Penelitian serupa juga dilakukan oleh Nur Nafsah, yang berjudul *Keanekaragaman Spesies Ikan Di Sungai Seunagan Sebagai Materi Pendukung Kingdom Animalia Di Sman 4 Kuala Kabupaten Nagan Raya* yaitu memperoleh

⁶Khalisni, Skripsi: *Spesies Ikan Tanggapan Nelayan Di Pesisir Pantai Lhok Pawoh Kabupaten Aceh Barat Daya Sebagai Referensi Tambahan Materi Keanekaragaman Hayati Kelas X MAS Manggeng*, (Banda Aceh: Universitas UIN Ar-Raniry, 2020), h. 1-124.

spesies ikan yang terdiri dari ikan tenggalan, keperas, brek, peres, relo, kawan, pulau, mud shad, wader sirip kusam, baung, lele, gabus sepat rawa, nila, dan baji. Indeks keanekaragaman spesies ikan yang terdapat di sungai seunagan kabupaten nagan raya tergolong kategori keanekaragaman sedang dengan indeks keanekaragaman yaitu $\hat{H}=2,909209$. Uji kelayakan media pembelajaran tentang keanekaragaman spesies ikan disungai seunagan sebagai media pendukung pembelajaran biologi pada materi kingdom animalia di sman 4 kuala yaitu diketahui bahwa buku saku 75% tergolong layak untuk digunakan.⁷

Penelitian sejenis juga dilakukan oleh Kharnawi Ravina Diansyah, yang berjudul Keanekaragaman Spesies Ikan Ikan Di Zona Sub Litoral Perairan Pulo Rubiah Sabang Sebagai Mater Pendukung Kingdom Animalia Di Sman 2 Sabang diperoleh hasil penelitian diketahui jumlah spesies ikan yang terdapat di zona sub litoral pulo rubiah sebanyak 41 spesies yang berasal dari 19 famili. keanekaragaman spesies ikan di lokasi penelitian dengan tingkat keanekaragaman mencapai $\hat{H}= 2,4848$. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa tingkat keanekaragaman spesies ikan yang terdapat di perairan pulo rubiah sabang tergolong sedang dan hasil penelitian pada pulo rubiah sabang dapat dimanfaatkan sebagai media pembelajaran.⁸

⁷Nur Hafsah, Skripsi: *Keanekaragaman Spesies Ikan di Sungai Seunagan Sebagai Materi Pendukung Kingdom Animalia di SMAN 4 Kuala Kabupaten Nagan Raya*, (Banda Aceh: Universitas UIN Ar-Raniry, 2020), h. 1-111.

⁸Kharnawi Ravina Diansyah, Skripsi: *Keanekaragaman Spesies Ikan di Zona Sub Litoral Perairan Pulo Rubiah Sabang Sebagai Materi Pendukung Kingdom Animalia di SMAN 2 Sabang*, (Banda Aceh: Universitas Uin Ar-Raniry, 2017), h. 1-153.

Berdasarkan hasil observasi awal Kawasan Laguna Di Kecamatan Leupung tersebut terdapat lebih dari satu Laguna yang terletak di desa yang berbeda salah satunya yang terdapat di Gampoeng Pulot Dan Gampong Cot Bak Ue. Berdasarkan hasil wawancara dengan salah satu pemancing dilaguna gampoeng pulot di temukan jenis-jenis ikan, yaitu ikan kakap (*Lutjanus sp*), ikan layang (*platax betavianus*), kitok (*caeruleopinn atus*), rambeu (*caranx melampygus carangoides*), sugot (*plectorhinch us lineatus*), cirik (*karalla daura*), kadra (*crenimugil crenalabis*), keurape (*epinephelus coides*).

Laguna tersebut dapat memberikan potensi yang sangat besar bagi masyarakat kecamatan Leupung disegala segi. Laguna ini telah dimanfaatkan oleh masyarakat untuk memancing udang, kepiting dan ikan yang digunakan sebagai bahan untuk di konsumsi maupun di perdagangkannya, sekaligus bisa menjadi pengetahuan baru tentang jenis-jenis ikan bagi para siswa dalam mempelajari materi keanekaragaman hayati. Oleh karena itu peneliti tertarik untuk mengetahui spesies ikan apa saja yang terdapat di Perairan Laguna Kecamatan Leupung tersebut.

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan di atas maka penulis tertarik melakukan penelitian dengan judul “Keanekaragaman Spesies Ikan diperairan Laguna Kecamatan Leupung Kabupaten Aceh Besar Sebagai Referensi Tambahan Pada Materi Keanekaragaman Hayati (SMA Negeri 1 Leupung)”.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang tersebut yang menjadi rumusan masalah dalam penelitian ini adalah :

1. Spesies ikan apa sajakah yang terdapat pada Perairan Laguna Kecamatan Leupung Kabupaten Aceh Besar ?
2. Bagaimanakah Indeks Keanekaragaman Spesies ikan yang terdapat diperairan Laguna Kecamatan Leupung Kabupaten Aceh Besar ?
3. Bagaimanakah Kelayakan Hasil Penelitian Tangkapan Spesies Ikan Di Perairan Laguna Kecamatan Leupung Kabupaten Aceh Besar Sebagai Referensi Tambahan Materi Keanekaragaman Hayati Kelas X SMA Negeri 1 Leupung?

C. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah tersebut maka yang menjadi tujuan dalam penelitian ini adalah:

1. Untuk mengidentifikasi spesies ikan apa sajakah yang terdapat pada perairan laguna kecamatan leupung kabupaten aceh besar.
2. Untuk Menganalisis Indeks Keanekaragaman Spesies ikan yang terdapat diperairan Laguna Kecamatan Leupung Kabupaten Aceh Besar.
3. Untuk Menganalisis Kelayakan Hasil Penelitian Tangkapan Spesies Ikan Di Perairan Laguna Kecamatan Leupung Kabupaten Aceh Besar Sebagai Referensi Tambahan Materi Keanekaragaman Hayati Kelas X SMA Negeri 1 Leupung.

D. Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan bermanfaat secara

1. Teoritik

Hasil penelitian ini diharapkan mampu memberikan informasi atau rujukan bagi siswa dan peneliti lain dalam hal menentukan keanekaragaman spesies ikan di Perairan Laguna Kecamatan Leupung Kabupaten Aceh Besar. Serta dapat menjadi materi pendukung (dalam bentuk Atlas) pada materi Keanekaragaman Hayati.

2. Praktik

Hasil penelitian ini nanti diharapkan mampu meningkatkan minat dan motivasi belajar siswa terhadap materi pembelajaran Keanekaragaman Hayati yang nantinya akan meningkatkan hasil belajar siswa.

E. Definisi Operasional

Untuk menghindari kesalahpahaman dan keliruan serta memudahkan pembaca dalam memahami istilah-istilah yang terkandung dalam judul proposal ini, maka penulis akan terlebih dahulu menjelaskan istilah-istilah tersebut yaitu:

1. Keanekaragaman Spesies

Keanekaragaman spesies adalah suatu istilah pembahasan yang mencakup semua makhluk hidup di bumi seperti tumbuhan, hewan, dan mikroorganisme berdasarkan perbedaan sifat seperti ukuran, bentuk, warna,

fungsi organ, tempat hidup dan lain-lain.⁹ Keanekaragaman spesies yang di maksud adalah keberagaman jenis ikan yang terdapat diperairan laguna kecamatan leupung kabupaten aceh besar.

2. Ikan

Ikan merupakan hewan bertulang belekang (vetebrata) yang hidup dalam air dan memiliki insang yang berfungsi untuk mengambil oksigen yang terlarut dari air dan sirip digunakan untuk berenang.¹⁰ Ikan yang dimaksud oleh peneliti yakni ikan yang terdapat diperairan laguna kecamatan leupung kabupaten aceh besar.

3. Kawasan Perairan laguna

Laguna (*lagoon*) adalah sekumpulan air asin yang terpisah dari laut oleh penghalang yang berupa pasir, batu karang atau semacamnya. laguna yang dimaksud disini adalah peraiaran laguna yang berada di kecamatan leupung dijadikan sebagai tempat untuk penelitian.

4. Referensi

Referensi adalah acuan atau rujukan dipersiapkan untuk memberikan informasi.¹¹ Referensi yang dimaksud dalam penelitian ini adalah berupa atlas sebagai pendukung proses pembelajaran.

⁹Cecep Kusmana, “Keanekaragaman Hayati (Biodiversitas) Sebagai Elemen Kunci Ekosistem Kota Hijau”, *Jurnal Biodiv Indonesia*, Vol.1, No.8, (2015), h. 1749.

¹⁰Adrim, “Ciri Dan Analisis Morfologi Pada Ikan”, *Jurnal Akuatik*, Vol.2, No.2, (2010), h.1212-1322.

¹¹Siti Zubaidah, Pelayanan Referensi Perpustakaan Perguruan Tinggi”, *Jurnal Iqra’*, Vol.2, No.1,(2008).h.36.

5. Uji Kelayakan

Uji kelayakan merupakan sebuah pengujian terhadap kemampuan kerja atau kepatutan.¹² Uji kelayakan disini adalah uji terhadap kelayakan penggunaan Atlas sebagai referensi tambahan pada materi keanekaragaman hayati kelas X.

6. Materi Pembelajaran Keanekaragaman Hayati.

Materi pembelajaran keanekaragaman hayati adalah salah satu materi pada pelajaran biologi yang dipelajari di tingkat SMA/MA pada kelas X semester ganjil (I). Kompetensi inti: memahami dan menerapkan pengetahuan faktual, konseptual, prosedural, dalam ilmu pengetahuan, teknologi, seni budaya, humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait, fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural, pada bidang dan kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah. Kompetensi dasar: menganalisis data hasil observasi tentang berbagai tingkat keanekaragaman hayati (gen, jenis, dan ekosistem) di indonesia serta ancaman dan pelestariannya.

¹²Siti Nurhalimah, *Media Sosial Dan Masyarakat Pesisir: Refleksi Pemikiran Mahasiswa Bidikmisi*, (Yogyakarta: Deeppublish, 2019), h.87.

BAB II

LANDASAN TEORI

A. Pembelajaran Biologi

Istilah pembelajaran berhubungan erat dengan pengertian belajar dan mengajar. Belajar, mengajar dan pembelajaran terjadi bersama-sama. Belajar dapat terjadi tanpa kegiatan mengajar. Mengajar meliputi segala hal yang guru lakukan di dalam kelas yang pada dasarnya dapat dikatakan bahwa apa yang dilakukan guru agar proses belajar mengajar berjalan lancar, bermoral, dan membuat siswa merasa nyaman merupakan bagian dari aktivitas mengajar, juga secara khusus mencoba dan berusaha mengimplementasikan kurikulum dalam kelas. Sementara itu pembelajaran adalah suatu usaha yang sengaja melibatkan dan menggunakan pengetahuan profesional yang dimiliki guru untuk mencapai kurikulum.¹³

Hakekat belajar adalah suatu proses internal yang menakup ingatan, retensi, pengolahan informasi, emosi dan faktor-faktor lain berdasarkan pengalaman sebelumnya. Suatu kegiatan dikatakan belajar apabila memiliki tiga ciri berikut: 1) belajar adalah perubahan tingkah laku; 2) perubahan terjadi karena latihan dan pengalaman, bukan karena pertumbuhan; 3) Perubahan tersebut harus bersifat permanen dan tetap ada untuk waktu yang cukup lama. Aktivitas guru

¹³ Moh Suardi, Belajar dan Mengajar, (Yogyakarta: Deepublish, 2018), h. 6.

untuk menciptakan kondisi yang memungkinkan proses belajar siswa berlangsung optimal disebut kegiatan pembelajaran.¹⁴

Pembelajaran adalah proses yang bertujuan. Sesederhana apapun proses pembelajaran yang dibangun oleh guru, proses tersebut diarahkan untuk mencapai tujuan. Pembelajaran bukan hanya sekedar menyampaikan materi pelajaran, tetapi juga melakukan proses yang kompleks yaitu proses pembentukan perilaku siswa. Siswa memiliki bakat dan minat yang berbeda, mereka juga memiliki gaya belajar yang berbeda, itulah sebabnya proses pembelajaran adalah proses yang kompleks. Proses pembelajaran juga akan efektif manakala memanfaatkan berbagai sarana dan prasarana yang tersedia termasuk memanfaatkan berbagai sumber belajar.¹⁵

Pembelajaran yang baik adalah pembelajaran yang sesuai dengan karakteristik isi dari bidang yang dikaji. Biologi sebagai ilmu pengetahuan tersusun atas kumpulan pengetahuan yang bersifat ilmiah, sehingga belajar biologi sama halnya memahami fakta-fakta, konsep-konsep atau prinsip dan juga suatu proses penemuan. Pembelajaran biologi adalah pembelajaran mengenai bagaimana belajar biologi (learn how to learn). Dalam pembelajaran biologi siswa diharapkan memperoleh kecakapan atau ketrampilan: untuk mempelajari objek

¹⁴ Winastwan Gora dan Sunarto, *PAKEMATIK Strategi Pembelajaran Inovatif Berbasis TIK*, (Jakarta: Elex Media Komputindo, 2010), h.1.

¹⁵ Wina Sanjaya, *Perencanaan dan Desain Sistem Pembelajaran*, (Jakarta: Kencana Prenada Media Group, 2008), h. 36.

biologi, menemukan fakta dan membangun konsep/prinsip keilmuan biologi melalui pengamatan.¹⁶

B. Keanekaragaman Hayati

Keanekaragaman hayati adalah suatu istilah pembahasan yang mencakup semua bentuk kehidupan, yang secara ilmiah dapat dikelompokkan menurut skala organisasi biologisnya, yaitu mencakup gen, spesies tumbuhan, hewan dan organisme serta ekosistem dan proses-proses ekologi dimana bentuk kehidupan ini merupakan bagiannya. Dapat juga diartikan sebagai kondisi keanekaragaman bentuk kehidupan dalam ekosistem atau bioma tertentu.

Indonesia memiliki potensi yang sangat besar dalam pengelolaan sumber daya alam hayati untuk kesejahteraan hidup bangsanya, baik golongan tumbuhan maupun hewan. Jumlah dan jenis keanekaragaman hayati melimpah ruah sebagai akibat tanahnya yang subur dibandingkan negara lainnya. Indonesia menduduki peringkat ke 3 dunia dengan keanekaragaman hayati terbanyak. Keanekaragaman hayati itu sendiri terdiri atas tiga tingkat yaitu:

1. Keanekaragaman spesies, yaitu keanekaragaman semua spesies makhluk hidup di bumi, termasuk bakteri dan protista serta spesies dari kingdom yang bersel banyak (tumbuhan, jamur, hewan yang bersel banyak atau multiseluler).

¹⁶ Priya Santosa, Mahir Praktikum Biologi, (Yogyakarta: Deepublish, 2018), h. 25.

2. Keanekaragaman genetik, yaitu variasi genetik dalam satu spesies, baik diantara populasi-populasi yang terpisah secara geografis, maupun diantara individu/individu dalam satu populasi.
3. Keanekaragaman ekosistem, yaitu komunitas biologi yang berbeda serta asosiasinya dengan lingkungan fisik (ekosistem) masing-masing.¹⁷

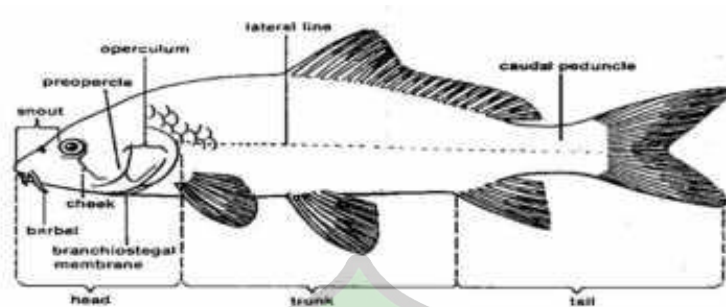
C. Morfologi Ikan

Ikan merupakan salah satu jenis hewan vertebrata yang bersifat poikilotermal yang memiliki ciri khas pada tulang belakang, memiliki insang dan siripnya serta tergantung pada air sebagai medium untuk kehidupannya. Ikan memiliki kemampuan di dalam air untuk bergerak dengan menggunakan sirip untuk menjaga keseimbangan tubuhnya sehingga tidak tergantung pada arus atau gerakan air yang disebabkan oleh arah angin.¹⁸

Pengenalan struktur ikan tidak terlepas dari morfologi ikan yaitu bentuk luar ikan yang merupakan ciri-ciri yang mudah dilihat dan diingat dalam mempelajari jenis-jenis ikan. Morfologi ikan sangat berhubungan dengan habitat ikan tersebut yang ada di perairan. Umumnya tubuh ikan terbagi atas 3 bagian yaitu; bagian kepala, bagian badan dan bagian ekor atau kaudal. Adapun bagian bagian tubuh ikan secara morfologi bisa dilihat pada Gambar 2.1.

¹⁷ Kusmana, "Biodiversitas Sebagai Kunci Ekosistem Kota Hijau", *Jurnal PROS SEM NAS MASY BIODIV INDON*, Vol 1, No. 8, Desember 2015, h. 1747-1755.

¹⁸Hesti Wahyuningsih, dan Ternala Alexander Barus, *Buku Ajar Iktiologi*, (Sumatra Utara: Departemen Biologi, 2006), h. 4.



Gambar 2.1. Bagian-Bagian Tubuh Ikan Secara Morfologi.¹⁹

1. Morfologi Kepala

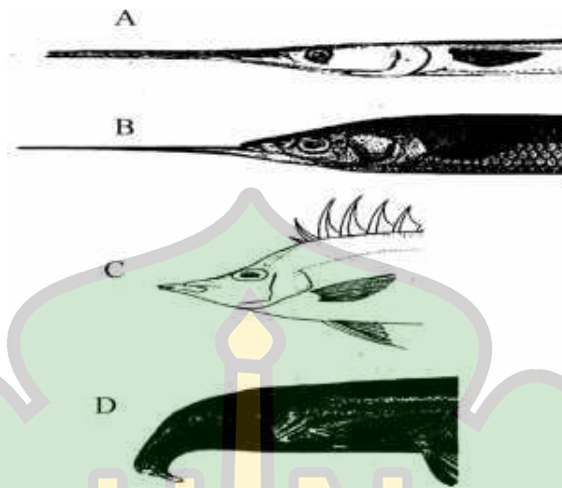
Adapun yang terdapat pada bagian morfologi kepala antara lain adalah :

a) Bentuk Mulut

Organ pertama yang berhubungan langsung dengan makanan adalah mulut. Selain letaknya yang berlainan, mulut ikan mempunyai bentuk yang bermacam-macam. Ukuran mulut ikan dapat memberikan petunjuk tentang bagaimana cara ikan memakan makanan, terutama bila dikaitkan dengan ukuran dan tempat gigi berada.²⁰ Bentuk mulut pada ikan dapat dilihat pada Gambar 2.2.

¹⁹Sharifuddin Bin Andi Omar, *Iktiologi*, (Makasar: Universitas Hasanuddin, 2009), h. 33.

²⁰Rahardjo, dkk., *Iktiologi*, (Bandung: Lubuk Agung, 2010), h. 88.



Gambar 2.2. Bentuk Mulut pada Ikan.
(a) Seperti Tabung; (B) Rahang Bawah Memanjang; (C) Paruh Pendek; (D) Panjang dan Melengkung.²¹

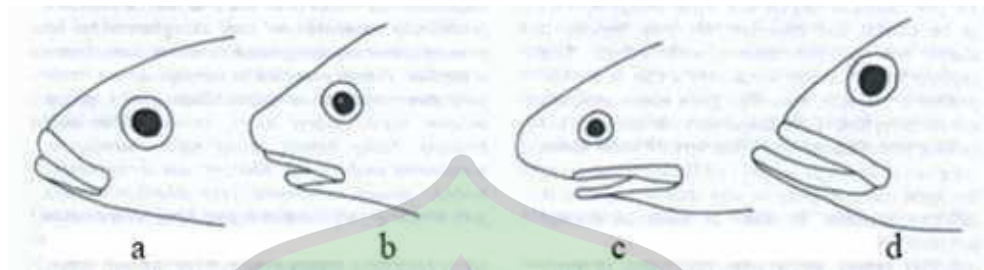
b) Letak Mulut

Letak mulut ikan dapat menggambarkan habitat ikan tersebut. Ikan yang berada di bagian dasar perairan mempunyai bentuk mulut yang subterminal, sedangkan ikan pelagik dan ikan pada umumnya mempunyai bentuk mulut yang terminal. Ikan dengan mulut terminal yang besar mempunyai rahang yang dapat digerakkan dan juga mempunyai gigi yang kuat.²² Ikan pemakan plankton mempunyai mulut yang kecil dan umumnya tidak dapat ditonjolkan ke luar. Rongga mulut ikan pada bagian dalam biasanya dilengkapi dengan jari-jari dan

²¹Rahardjo, dkk., *Iktiologi*..., h. 88.

²²Tracy Storer dan Robert Usinger, *Dasar-Dasar Zoologi*, (Pamulang: Binarupa Aksara), h. 511.

insang yang panjang berfungsi untuk menyaring plankton.²³ Adapun tipe-tipe utama letak mulut ikan dapat dilihat pada Gambar 2.3.



Gambar 2.3. Tipe-Tipe Utama Letak Mulut.

(A) Terminal; (B) Sub-Terminal; (C) Inferior; Dan (D) Superior.²⁴

Umumnya mulut ikan pemakan plankton tidak mempunyai gigi. Ukuran mulut ikan berhubungan langsung dengan ukuran makanannya. Ikan-ikan yang memakan invertebrata kecil mempunyai mulut yang dilengkapi dengan moncong atau bibir yang panjang. Ikan dengan mangsa berukuran besar mempunyai lingkaran mulut yang fleksibel.²⁵

c) Sugut Ikan

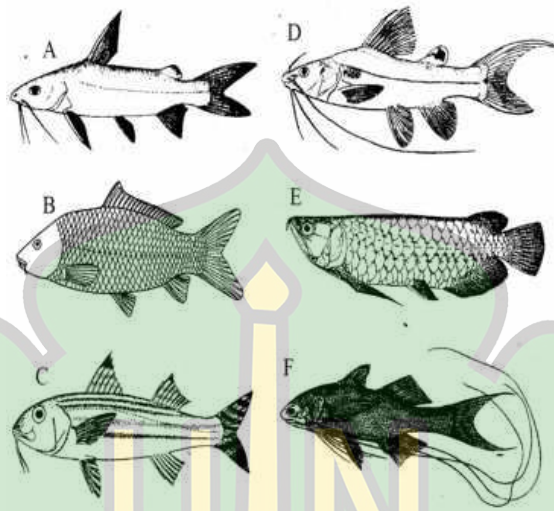
Meski tidak terdapat pada semua jenis ikan, mulut seringkali dilengkapi dengan sungut. Bentuk sungut ikan bermacam-macam, ada yang pendek dan tebal atau panjang dan tipis. Fungsi sungut pada ikan adalah sebagai alat peraba ketika mencari makan. Sungut dapat terletak pada di ujung depan rahang, sudut bibir atau di rahang bawah dan rahang atas. Jumlah sungut pun sangat bervariasi dari

²³Hesti Wahyuningsih, dan Ternala Alexander Barus, *Buku Ajar Iktiologi*, (Sumatra Utara: Departemen Biologi, 2006), h.16.

²⁴Kottelat, M. Dkk., *Fresh Water Fishes of Western Indonesia and Sulawesi*. (Jakarta: Periplus Editions Limited, 1993), h. 18.

²⁵Hesti Wahyuningsih, dan Ternala Alexander Barus, *Buku Ajar....*, h. 18.

satu pasang sampai empat pasang.²⁶ Beberapa variasi bentuk, letak dan jumlah sungut pada ikan dapat dilihat pada Gambar 2.4



Gambar 2.4. Variasi Sungut Ikan.

(A) Ikan Manyung, *Arius Venosus*; (B) Ikan Mas, *Cyprinus Carpio*; (C) Biji Nangka, *Upeneus Vittatus*; (D) Tagih, *Hemibagrus Nemurus*; (E) Siluk, *Scleropages Formosus*; (F) Janggut, *Polynemus Dubius*.²⁷

2. Morfologi Badan

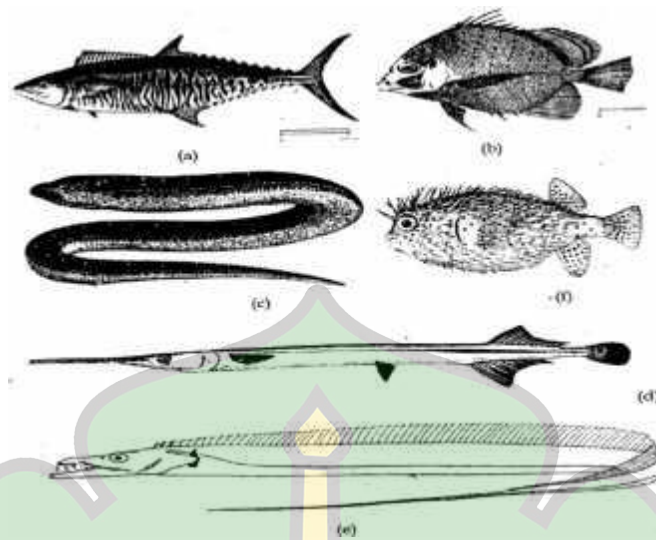
a) Bentuk Tubuh Ikan

Bentuk tubuh ikan yang sangat bervariasi, yaitu mempunyai suatu pola dasar yang sama, yakni kepala, badan dan ekor. Selain memiliki pola dasar yang sama, umumnya ikan mempunyai bentuk tubuh yang simetris bilateral. Bentuk tubuh ikan tersebut berkaitan dengan gerakan maupun dengan tempat ikan hidup sebagai upaya penyesuaian diri dengan lingkungannya, terutama pada lingkungan fisik perairan.²⁸ Berbagai variasi bentuk tubuh ikan dapat dilihat pada Gambar 2.5

²⁶Rahardjo, dkk., *Iktiologi*, (Bandung: Lubuk Agung, 2010), h. 88.

²⁷Rahardjo, dkk., *Iktiologi*..., h. 90-91.

²⁸Rahardjo, dkk., *Iktiologi*..., h. 34



Gambar 2.5. Berbagai Variasi Bentuk Tubuh Ikan.
(A) Terpedo; (B) Pipih; (C) Ular; (D) Anak Panah; (E) Pita; (F) Bola.²⁹

b) Sirip Ikan

Sirip pada ikan membentuk sebuah eksoskeleton. Eksoskeleton pada ikan, khususnya pada ikan bertulang sejati terdiri atas tengkorak, tulang belakang, tulang rusuk, gelang pectoral dan banyak tulang yang berukuran kecil lainnya yang menopang jari sirip. Sirip ikan digunakan untuk pergerakan dan menjaga keseimbangan tubuh. Sirip ikan mempunyai fungsi tambahan yaitu sebagai alatperaba, penyalur sperma, dan lain-lain. Sirip ikan terdiri atas lima macam, yakni sirip dorsal (sirip punggung), sirip kaudal (ekor), sirip anal (sirip dubur), sirip ventral (sirip perut), dan sirip pectoral (sirip dada). Tiga jenis sirip pertama dinamakan sebagai sirip tunggal, dan dua jenis sirip terakhir tergolong sirip ganda karena jumlahnya dua (sepasang).³⁰ Sirip ventral berfungsi sebagai alat

²⁹Rahardjo, dkk., Iktiologi..., h. 35.

³⁰Tracy Storer dan Robert Usinger, *Dasar-Dasar Zoologi*, (Pamulang: Binarupa Aksara

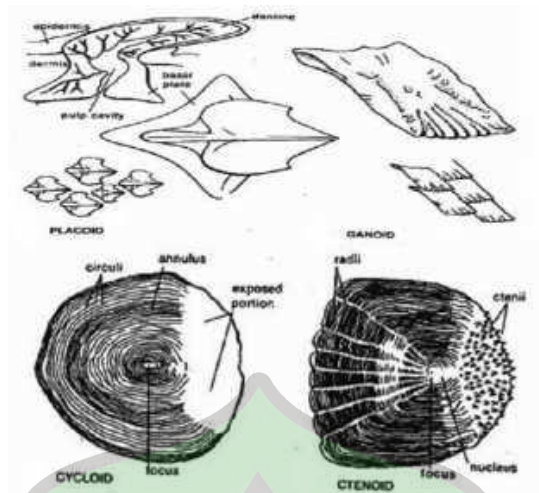
penyeimbang agar posisi ikan stabil. Sirip pektoral mempunyai bentuk yang beragam. Contohnya pada spesies ikan perenang cepat seperti ikan tuna, sirip pektoral cenderung panjang dan meruncing. Sebaliknya pada spesies ikan yang gerakanya lambat, sirip ini cenderung membundar serta sirip dorsal mempunyai banyak variasi.³¹

c) Sisik Ikan

Hampir semua spesies ikan memiliki sisik. Ikan mempunyai sisik yang merupakan salah satu ciri yang dimiliki oleh ikan. Sisik berasal dari lapisan kulit yang dinamakan dermis, sehingga kulit sering disebut sebagai rangka dermis. Bahan penyusun utamanya terdiri atas CaCO_3 dan khitin, sehingga sisik itu menjadi semacam rangka luar. Berdasarkan bentuk dan bahan yang terkandung didalam sisik, sisik ikan dapat dibedakan menjadi lima jenis, yaitu plakoid, kosmoid, ganoid, sikloid dan stenoid.³² Adapun bentuk-bentuk sisik ikan bisa dilihat pada Gambar 2.6.

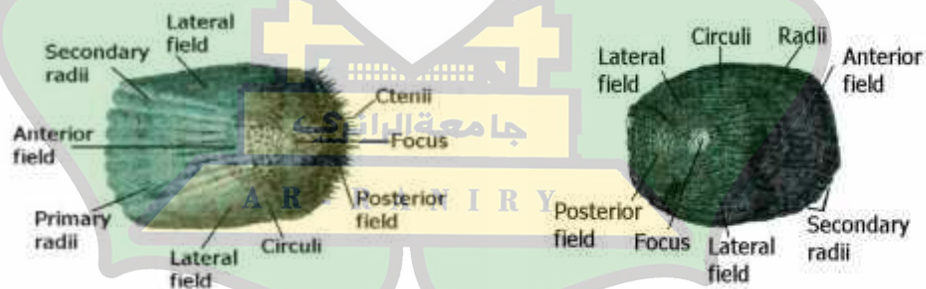
³¹Rahardjo, dkk., *Iktiologi*...., h. 24.

³²Rahardjo, dkk., *Iktiologi*...., h. 44.



Gambar 2.6. Bentuk-Bentuk Sisik Ikan.³³

Sisik plakoid terdiri atas lempengan dasar yang berbentuk seperti lingkaran atau persegi empat yang tertanam pada lapisan dermis kulit pada bagian yang menonjol di luar epidermis. Sisik plakoid sering disebut juga sebagai sisik dentikel dermal. Jenis sisik ini terdapat pada Chondrichthyes. Sisik sikloid dan sisik stenoid dimiliki oleh sebagian besar golongan Osteichthyes, terdapat pada kelompok ikan berjari-jari sirip lemah dan golongan ikan berjari-jari sirip keras.³⁴



Gambar 2.7. Tipe-Tipe Sisik.
(A) Type Sisik Ctenoid; (B) Type Sisik Cycloid.³⁵

³³Sharifuddin Bin Andi Omar, *Iktiologi*, (Makasar: Universitas Hasanuddin, 2009), h. 44.

³⁴Rahardjo, dkk., *Iktiologi*, (Bandung; C.V. Lubuk Agung, 2011), h. 28.

³⁵Sharifuddin Bin Andi Omar, *Iktiologi*, (Makasar: Universitas Hasanuddin, 2009), h. 54.

3. Morfologi Ekor (Caudal)

Ikan mempunyai ekor atau kaudal yang berperan sebagai alat gerak dan berenang serta pendorong, sekaligus berfungsi sebagai kemudi untuk berbelok ke kiri atau ke kanan. Pada spesies ikan, sirip ekor mempunyai berbagai bentuk yakni; bundar, berpinggirin tegak, berlekuk tunggal, bulan sabit, seperti garpu, baji dan berlekuk ganda. Adapun contoh bentuk sirip ekor dapat dilihat pada Gambar 2.8.



Gambar 2.8. Bentuk Sirip Ekor.

A. Membujur; B. Bersegi; C. Berlekuk Tunggal;
D. Berlekuk Ganda; E. Garpu; F. Bulan Sabit; G. Baji.

D. Sistem Tubuh Ikan

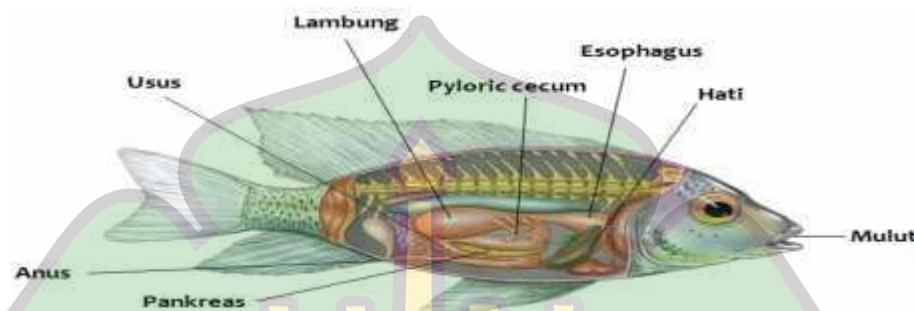
1. Sistem pencernaan

Sistem organ pencernaan pada ikan dapat dibedakan atas dua bagian, yaitu saluran pencernaan dan kelenjar pencernaan. Saluran pencernaan adalah organ-organ yang bekerja langsung dalam proses pencernaan dan penyerapan makanan, sedangkan kelenjar pencernaan adalah organ-organ yang berperan dalam

menghasilkan cairan digestif yang digunakan dalam proses pencernaan, yakni hati dan pankreas.³⁶

a) Saluran Pencernaan

Adapun organ pencernaan pada ikan bisa dilihat pada Gambar 2.9.



Gambar 2.9. Organ Pencernaan pada Ikan.³⁷

Ikan memiliki saluran pencernaan yang merupakan tempat proses masuknya makanan sampai makanan tersebut menjadi feses. Organ yang termasuk saluran pencernaan yang terdapat pada ikan terdiri atas mulut, rongga mulut, tekak, kerongkongan, lambung pilorus, usus dan anus.³⁸

1) Rongga Mulut

Beberapa spesies ikan, rongga mulut berperan dalam pencernaan secara mekanis juga berperan dalam perlindungan telur dan anak. Rongga mulut digunakan sebagai wadah pengeraman telur yang sudah dibuahi. Anak ikan akan

³⁶Rahardjo, dkk., *Iktiologi*, (Bandung: Lubuk Agung, 2011), h. 83.

³⁷David Burnie., *Ekologi*, (Jakarta: Erlangga, 2005), h. 83.

³⁸Rahardjo, dkk., *Iktiologi*...., h. 84.

dilepaskan dari mulut setelah kantung kuning telurnya habis (kondisi pascalarva).³⁹

2) Tekak

Ikan juga memiliki tekak yang terletak di antara mulut pada bagian belakang dan insang pada bagian belakang. Bagian sisi kiri dan kanan tekak, terdapat insang, serta pada bagian dinding atas dan bawah tekak terdapat gigi tekak. Bentuk gigi tekak bervariasi sesuai dengan jenis makanan yang dimakan. Gigi tekak pada spesies ikan famili labridae berbentuk molar yang berfungsi menggerus cangkang moluska yang akan dimakannya.⁴⁰

3) Insang

Ikan memiliki insang yang terletak pada bagian belakang rongga mulut. Pada ikan bertulang sejati umumnya terdapat empat pasang lengkung insang dan pada chondrythayes terdapat lima sampai tujuh pasang lengkung insang. Lengkung insang bagian depan terdapat tapis insang dan di bagian belakang terdapat filamen insang.⁴¹ Tapis insang melindungi filamen insang dari kikisan material yang masuk.⁴²

4) Esofagus

³⁹Sharifuddin Bin Andi Omar, *Iktiologi*, (Makasar: Universitas Hasanuddin, 2009), h. 36.

⁴⁰Rahardjo, dkk., *Iktiologi*...., h. 94.

⁴¹Rahardjo, dkk., *Iktiologi*...., h. 94.

⁴²Andi Iqbal Burhanuddin, *Peningkatan Pengetahuan Konsepsi Sistematika Dan Pemahaman System Organ Ikan yang Berbasis SCL pada Matakuliah Ikhtiologi*, (Makasar: Universitas Hasanuddin, 2008), h. 52.

Esophagus pada ikan biasanya disebut dengan kerongkongan yang berukuran pendek dan mempunyai kemampuan untuk menggelembung. Organ ini merupakan lanjutan dari faring, bentuknya seperti kerucut yang terdapat pada bagian belakang daerah insang. Kemampuan menggelembung organ ini tampak jelas pada ikan predator yang mampu menelan makanan yang relative berukuran besar. Ikan pemakan jasad kecil mempunyai kemampuan untuk menggelembung yang kurang bila dibandingkan dengan ikan predator.⁴³

5) Lambung

Lambung (ventriculus) atau perut besar adalah lanjutan dari esophagus. Ikan omnivora mempunyai lambung seperti kantung. Sebagian besar spesies ikan mempunyai lambung. Lambung tidak terdapat pada beberapa ikan bertulang sejati (Cyprinidae, Scomberesocoidae, dan Scaridae). Adanya lambung dapat dicirikan oleh rendahnya pH dan adanya pepsine di antara getah pencernaan. Pada beberapa spesies ikan seringkali dijumpai pada bagian depan ususnya membesar menyerupai lambung sehingga bagian ini dinamakan lambung palsu, misalnya pada ikan mas (*Cyprinus carpio*).

6) Usus

Usus tengah dan usus akhir biasa disebut Intestinum. Usus mempunyai banyak variasi, umumnya berbentuk seperti pipa panjang berkelok-kelok dan sama besarnya, berakhir dan bermuara keluar sebagai lubang anus. Usus diikat

⁴³ Andi Iqbal Burhanuddin, Peningkatan Pengetahuan..., h. 53.

oleh suatu alat pengantung yang dinamakan dengan mesentrium yang merupakan derivat dari pembungkus rongga perut (peritonium).⁴⁴

b) Kelenjar pencernaan

1) Hati

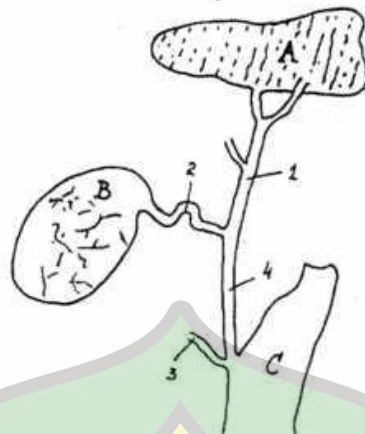
Hati adalah salah satu kelenjar pencernaan yang terdapat pada ikan. Organ ini umumnya terletak di depan lambung dan di bawah kerongkongan yang memanjang sampai belakang usus depan. Bentuknya bervariasi dan berhubungan erat dengan ruang yang tidak terisi oleh organ-organ lain disekitarnya. Hati merupakan organ yang besar, bahkan pada ikan pari bobotnya dapat mencapai 20% dari bobot tubuh. Fungsi hati sebagai alat sekresi empedu dan menyimpan glikogen.⁴⁵

2) Kantung Empedu

Kantung empedu pada ikan berupa kantung tipis yang berisikan empedu. Kantung ini menempel pada bagian bawah hati, dengan bentuk yang bermacam-macam (bulat, lonjong, memanjang, dan lain-lain). Hubungan antara hati, kantung empedu dan usus depan dapat dilihat pada Gambar 2.10.

⁴⁴Andi Iqbal Burhanuddin, *Peningkatan Pengetahuan....*, h. 53.

⁴⁵Rahardjo, dkk., *Iktiologi*, (Bandung: C.V. Lubuk Agung, 2011), h. 103.



Gambar 2.10. Diagram Keterpautan Antara Hati, Kantung Empedu Dan Usus. (A) Hati; (B) Kantung Empedu; (C) Usus Depan; (1) Duktus Hepatikus; (2) Duktus Sistikus; (3) Duktus Pankreatikus; (4) Duktus Koledokus.⁴⁶

3) Pankreas

Ikan memiliki pankreas yang merupakan organ penting dalam proses pencernaan. Pankreas menghasilkan enzim pencernaan yakni protease (tripsin) dan karbohidrase (amilase dan lipase). Beberapa ikan pemakan serangga, pankreas mengandung khitinase. Ikan bertulang sejati umumnya mempunyai pankreas yang menyebar dalam organ hati, kecuali Scaridae. Pada ikan hiu dan pari mempunyai pankreas yang umumnya terdiri atas dua lobus.⁴⁷

2. Sistem Respirasi

a) Organ Pernapasan

Alat pernapasan pada ikan dapat digolongkan menjadi dua alat, yaitu pernapasan akuatik dan pernapasan udara.

⁴⁶Rahardjo, dkk., *Iktiologi*...., h. 104.

⁴⁷Rahardjo, dkk., *Iktiologi*...., h. 104.

1) Organ Penapasan Akuatik

1. Insang Dalam

Ikan bertulang sejati mempunyai satu lubang insang yang masing-masing lembar insang terdiri atas filamen insang, tulang lengkung insang, dan tapis insang. Jumlah lengkung insang yang terdapat pada ikan bertulang sejati ada lima pasang, tetapi hanya empat pasang yang berfilamen insang. Pada ikan bertulang rawan dengan cara membuka dan menutup mulut, ikan tersebut memasukkan air ke dalam mulut dan mendorong air tersebut keluar melalui celah insang dan spirakel.⁴⁸

2. Insang Luar

Insang luar pada ikan terbagi menjadi dua kelompok yaitu endodermik dan ektodermik. Lembar insang endodermik merupakan perpanjangan dari insang dalam yang keluar melalui celah insang atau lubang operculum. Insang luar ektodermik tidak berhubungan dengan insang dalam, kecuali untuk pembuluh darah.⁴⁹

2) Organ Penapasan Udara

Banyak jenis ikan hidup di perairan yang berkadar oksigen terlarut rendah, terutama di perairan dataran rendah seperti rawa, muara, sungai dan lain-lain. Perairan tersebut umumnya bersuhu tinggi, air relatif tergenang, dan banyak

⁴⁸Tracy Storer dan Robert Usinger, *Dasar-Dasar Zoologi*, (Pamulang: Binarupa Aksara), h. 511.

⁴⁹Rahardjo, dkk., *Iktiologi*, (Bandung: C.V. Lubuk Agung, 2011), h. 131.

mengandung bahan organik. Salah satu upaya untuk mengatasi keadaan tersebut adalah dengan menggunakan organ pernapasan udara.⁵⁰

a. Organ Brankial

Organ brankial merupakan organ pernapasan udara yang berupa rongga insang. Penggunaan insang di luar air membutuhkan adanya suatu kondisi khusus. Pertama, ikan harus muncul ke permukaan air untuk menelan udara; kemudian kedua, ikan masuk kembali ke dalam air dan selanjutnya menekan udara yang ditelannya sehingga bersentuhan dengan insang. Keadaan ini berarti bahwa ikan berada dalam lingkungan cair dan dapat dianggap ikan tersebut meneruskan pernapasan secara normal.⁵¹

b. Kulit

Sebagian ikan yang hidup di daerah hutan bakau mempunyai kebiasaan hidup di luar air yang cukup lama. Seringkali menampakkan sebagian tubuhnya di luar air dan membiarkan ekornya yang hanya berada di dalam air. Hal ini berarti bahwa kapiler darah pada kulit membantu proses pernapasan.⁵²

3. Mekanisme Pernapasan

a) Elasmobranchii

Ikan yang termasuk golongan Elasmobranchii mempunyai mekanisme pernapasan sebagai berikut :

⁵⁰Rahardjo, dkk., *Iktiologi*...., h. 131.

⁵¹Rahardjo, dkk., *Iktiologi*, (Bandung: C.V. Lubuk Agung, 2011), h. 133.

⁵²Rahardjo, dkk., *Iktiologi*...., h. 138 .

1. Tahap pertama (inspirasi). Mulut terbuka, rongga mulut dan tekak mengembang, rongga insang berkontraksi dan celah insang menutup. Pada proses tersebut air dari luar masuk ke dalam rongga mulut, kemudian rongga mulut menutup, rongga mulut berkontraksi (menyempit), rongga insang mengembang, celah insang tertutup.
2. Tahap kedua (ekspirasi). Mulut tertutup, rongga mulut berkontraksi (menyempit), dan celah insang terbuka. Saat ekspirasi ini air bergerak keluar dari rongga insang melalui celah insang.⁵³

b) Teleostei

Mekanisme pernapasan pada kelompok ikan bertulang sejati (Teleostei) berlangsung sebagai berikut :

1. Tahap pertama (inspirasi). Insang tertutup rapat, mulut terbuka dan beberapa otot berkontraksi. Air masuk melalui mulut menuju rongga mulut, selanjutnya ruang antar insang dan operkulum meluas ketika tutup insang mengembang ke arah muka meskipun kulit penutup insang tertutup di bagian posterior oleh tekanan air dari luar. Saat air dari rongga mulut bergerak melewati insang, terjadi difusi dari lingkungan luar menuju lingkungan dalam (kapiler darah) pada lamela sekunder.
2. Tahap kedua (ekspirasi). Mulut menutup, kemudian rongga insang menyempit, sementara katup mulut mencegah aliran air keluar melalui mulut. Operkulum, dengan tutup insang tetap tertutup, telah mencapai

⁵³Rahardjo, dkk., Iktiologi, (Bandung: C.V. Lubuk Agung, 2011), h. 139.

kondisi yang lebih lanjut dari penyempitan dan air berkumpul di luar insang.⁵⁴

4. Sistem Peredaran Darah

Ikan mempunyai sistem peredaran darah tertutup, artinya darah tidak pernah keluar dari pembuluhnya, jadi tidak ada hubungan langsung dengan sel tubuh sekitarnya. Sistem peredaran darah pada ikan bersifat tunggal, artinya hanya terdapat satu jalur sirkulasi peredaran darah. Organ utamanya adalah jantung yang bertindak sebagai memompa darah. Darah ditekan mengalir keluar dari jantung melalui pembuluh arteri ke seluruh tubuh sampai ke kapiler darah, kemudian dihisap melalui pembuluh vena dan kembali ke jantung. Sistem peredaran darah ini disebut sistem peredaran darah tunggal.⁵⁵

a. Jantung

Jantung adalah suatu organ yang berupa benda yang berongga dan terletak pada bagian posterior lengkung insang. Organ ini merupakan suatu pompa yang terdiri atas otot licin yang secara ritmis berkontraksi untuk memompa darah dari vena ke arteri, untuk melaksanakan fungsi ini jantung mempunyai suatu sistem yang menyebabkan darah mengalir ke satu arah.⁵⁶

Jantung pada ikan terdiri dari dua ruangan yang terletak di bagian posterior lengkung insang. Kedua ruang tersebut ialah atrium (auricle) yang

⁵⁴Rahardjo, dkk., *Iktiologi*, (Bandung: C.V. Lubuk Agung, 2011), h. 140.

⁵⁵Andi Iqbal Burhanuddin, *Peningkatan Pengetahuan Konsepsi Sistematika Dan Pemahaman System Organ Ikan yang Berbasis SCL pada Matakuliah Ikhtiologi*, (Makasar: Universitas Hasanuddin, 2008), h. 60.

⁵⁶Andi Iqbal Burhanuddin, *Peningkatan Pengetahuan....*, h. 61.

berdinding tipis dan ventricle yang berdinding tebal.⁵⁷ Sistem peredaran darah pada ikan terdiri atas sebuah pompa, pipa, katup, dan cairan. Meskipun jantung ikan terdiri atas empat bagian, namun pada kenyataannya mirip dengan satu silinder atau pompa piston tunggal. Akibat adanya perbedaan tekanan sehingga terjadinya aliran darah. Aliran darah terus berlangsung, maka daerah dipompa dengan perbedaan tekanan. Tekanan jantung lebih besar dari tekanan arteri dan tekanan arteri lebih besar dari tekanan arterior.⁵⁸

Gambar 2.12 merupakan diagram penampang pelintang jantung ikan teleostei dan elasmobranchii.

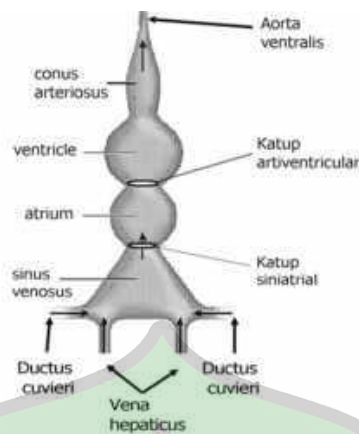


Gambar 2.12. Diagram Penampang Melintang Jantung Ikan Teleostei dan Elasmobranchii.⁵⁹

⁵⁷Andi Iqbal Burhanuddin, *Peningkatan Pengetahuan....*, h. 61.

⁵⁸Rahardjo, dkk., *Iktiology*, (Bandung: Lubuk Agung, 2010), h. 131.

⁵⁹Andi Iqbal Burhanuddin, *Peningkatan Pengetahuan....*, h. 63.



Gambar 2.13. Bagan Jantung Ikan.⁶⁰

b. Saluran Darah

Ada tiga bentuk saluran darah yaitu arteri, vena dan kapiler yaitu sebagai berikut :

1) Arteri

Arteri adalah pembuluh darah yang aliran darahnya menjauhi jantung atau saluran yang dilalui darah yang keluar dari insang dan menuju ke bagian-bagian tubuh. Biasanya membawa darah yang kaya dengan oksigen ke seluruh bagian tubuh.⁶¹

2) Vena

Vena adalah pembuluh darah balik yang aliran darahnya menuju ke jantung. Struktur vena sama halnya dengan arteri, namun mempunyai dinding yang lebih tipis dan rongga yang lebih besar dibanding arteri pada ukuran diameter yang sama. Dinding vena umumnya berkontraksi secara aktif dan tidak

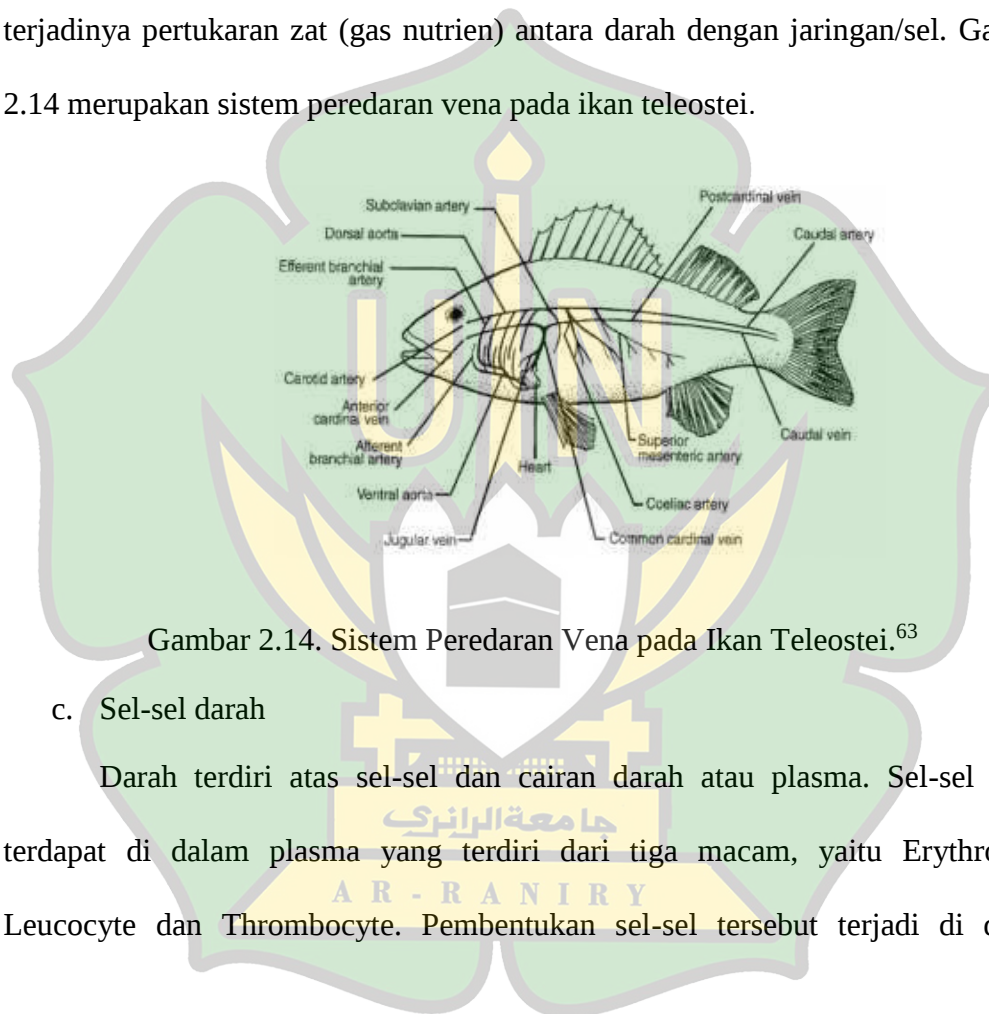
⁶⁰Andi Iqbal Burhanuddin, Peningkatan Pengetahuan..., h. 63.

⁶¹Rahardjo, dkk., Iktiologi, (Bandung: Lubuk Agung, 2010), h. 122.

hanya mempertahankan tekanan darah dalam sistem vena, tetapi juga untuk memompakan darah dari dinding ke jantung.⁶²

3) Kapiler

Kapiler adalah bagian percabangan saluran darah yang merupakan tempat terjadinya pertukaran zat (gas nutrien) antara darah dengan jaringan/sel. Gambar 2.14 merupakan sistem peredaran vena pada ikan teleostei.



Gambar 2.14. Sistem Peredaran Vena pada Ikan Teleostei.⁶³

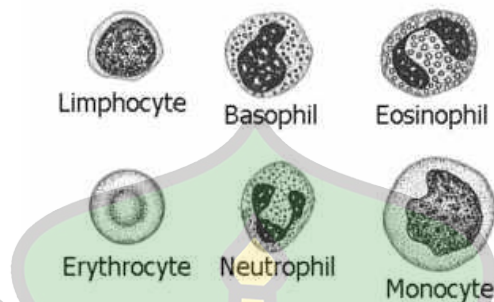
c. Sel-sel darah

Darah terdiri atas sel-sel dan cairan darah atau plasma. Sel-sel darah terdapat di dalam plasma yang terdiri dari tiga macam, yaitu Erythrocyte, Leucocyte dan Thrombocyte. Pembentukan sel-sel tersebut terjadi di dalam

⁶²Andi Iqbal Burhanuddin, *Peningkatan Pengetahuan....*, h. 64.

⁶³Agus Irianto, *Patologi Ikan Teleostei*, (Yogyakarta: Gadjah Mada University Press, 2005), h. 54.

kantung yolk, kemudian dalam hati, spleen, dan lymfa. Setelah dewasa, sumsum tulang merupakan tempat utama pembentukan sel-sel darah merah.⁶⁴



Gambar 2.15. Sel-Sel Darah pada Ikan.⁶⁵

5. Sistem reproduksi

Keberhasilan suatu spesies ikan ditentukan oleh kemampuan ikan tersebut untuk bereproduksi dalam kondisi lingkungan yang berubah-ubah dan kemampuan untuk mempertahankan populasinya. Fungsi reproduksi pada ikan pada dasarnya merupakan bagian dari sistem reproduksi yang terdiri dari komponen kelenjar kelamin atau gonad, dimana pada ikan betina disebut ovarium sedangkan pada jantan disebut testis beserta salurannya.⁶⁶

a) Ovarium

Kelompok spesies ikan teleoste terdapat sepasang ovarium yang memanjang. Ovarium terdiri dari oogonia dan jaringan penunjang atau stroma. Ukuran dan perkembangan pada rongga tubuh bervariasi dengan tingkat

⁶⁴Rahardjo, dkk., *Iktiologi*, (Bandung: Lubuk Agung, 2010), h. 144.

⁶⁵Andi Iqbal Burhanuddin, *Peningkatan Pengetahuan....*, h. 68.

⁶⁶Rahardjo, dkk., *Iktiologi*, (Bandung: Lubuk Agung, 2010), h. 111.

kematangannya. Kelompok ikan chondrichthyes, oviduk dengan corong yang masuk di ujung terletak pada bagian depan rongga tubuh. Telur melewati oviduk menuju cloaca dan keluar melalui lubang genital. Pada chondrichthyes yang ovipar, bagian depan jaringan oviduk dimodifikasi menjadi kelenjar cangkang, sedangkan pada ovipar dan vivipar, pada bagian belakang oviduk membesar menjadi suatu uterus tempat penyimpanan anak ikan.⁶⁷

Beberapa faktor yang dapat mempengaruhi fungsi reproduksi pada spesies ikan terdiri dari faktor eksternal dan faktor internal. Faktor eksternal meliputi curah hujan, suhu, sinar matahari, tumbuhan dan adanya ikan jantan. Umumnya ikan-ikan di perairan alami akan memijah pada awal musim hujan atau pada akhir musim hujan, karena pada saat itu akan terjadi suatu perubahan lingkungan atau kondisi perairan yang dapat merangsang ikan-ikan untuk berpijah. Faktor internal meliputi kondisi tubuh dan adanya hormone reproduksi.⁶⁸

b) Testes

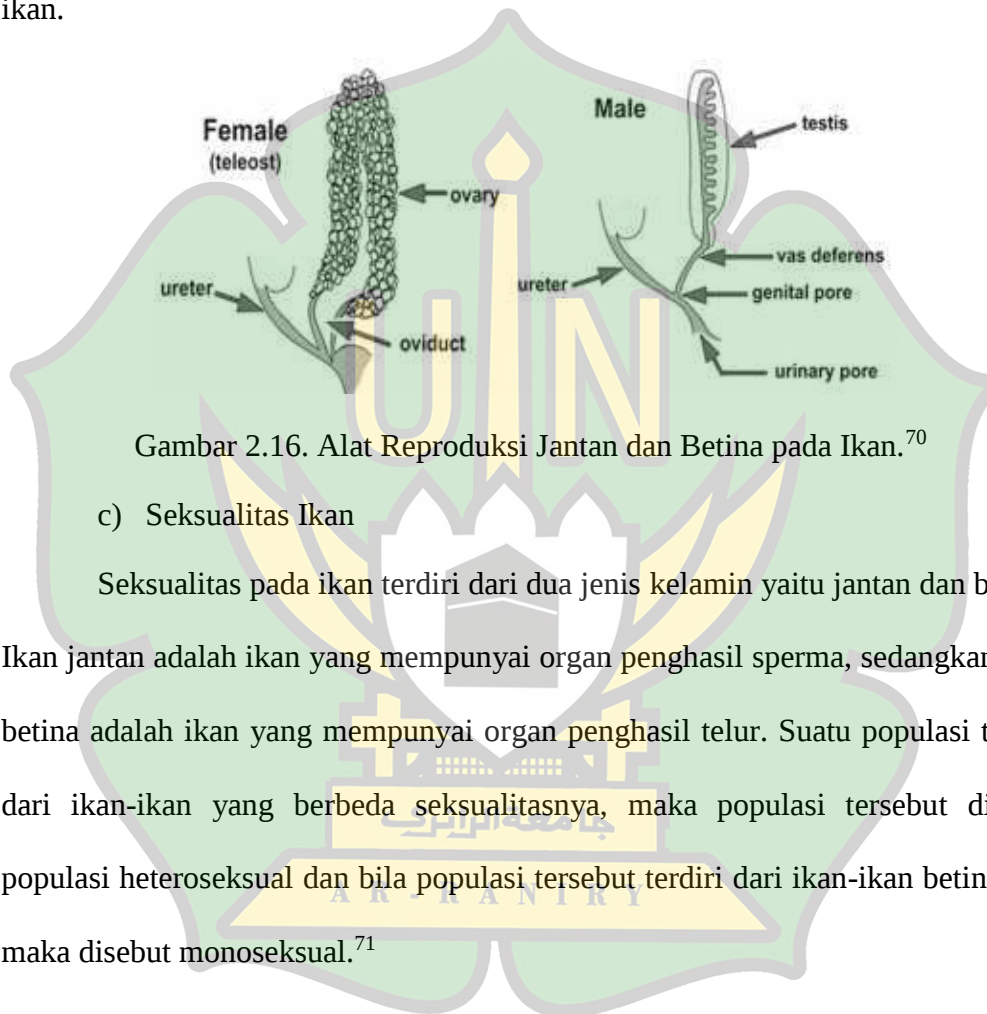
Testes (gonad jantan) bersifat internal dan bentuknya longitudinal dan umumnya berpasangan. Kelompok chondrichthyes, seringkali memiliki gonad yang satu lebih besar dari pada yang lainnya. Ukuran dan warna gonad bervariasi tergantung pada tingkat kematangannya. Kebanyakan testes berwarna putih kekuningan dan halus. Pembentukan spermatozoa dari spermatid di dalam testes

⁶⁷Agus Irianto, Patologi Ikan Teleostei, (Yogyakarta: Gadjah Mada University Press, 2005), h. 75.

⁶⁸Andi Iqbal Burhanuddin, Peningkatan Pengetahuan..., h. 94.

disebut spermatogenesis. Proses ini melalui pembelahan mitosis yang berulang dan tumbuh membentuk spermatosit primer, kemudian melalui pembelahan reduksi (meiosis) membentuk spermatosit sekunder.⁶⁹

Gambar 2.22 merupakan alat reproduksi jantan dan betina yang ada pada ikan.



Gambar 2.16. Alat Reproduksi Jantan dan Betina pada Ikan.⁷⁰

c) Seksualitas Ikan

Seksualitas pada ikan terdiri dari dua jenis kelamin yaitu jantan dan betina. Ikan jantan adalah ikan yang mempunyai organ penghasil sperma, sedangkan ikan betina adalah ikan yang mempunyai organ penghasil telur. Suatu populasi terdiri dari ikan-ikan yang berbeda seksualitasnya, maka populasi tersebut disebut populasi heteroseksual dan bila populasi tersebut terdiri dari ikan-ikan betina saja maka disebut monoseksual.⁷¹

d) Strategi reproduksi

⁶⁹Andi Iqbal Burhanuddin, *Peningkatan Pengetahuan....*, h. 95.

⁷⁰Agus Irianto, *Patologi Ikan Teleostei*, (Yogyakarta: Gadjah Mada University Press, 2005), h. 96.

⁷¹Andi Iqbal Burhanuddin, *Peningkatan Pengetahuan....*, h. 97.

Berdasarkan organ tempat embrio berkembang dan tempat terjadinya pembuahan, terdapat tiga golongan ikan yaitu :

1) Ikan Vovipar

Golongan ikan ovipar yaitu ikan yang mengeluarkan telur pada waktu pemijahan. Sebagian besar jenis ikan tergolong ke dalam golongan ovipar.

Beberapa contoh ikan yang termasuk dalam golongan ini adalah Ikan mas (*Cyprinus carpio*), mujair (*Oreochromis mosambicus*), kakap (*Lates calcarifer*) dan tongkol (*Euthynus spp*). Beberapa ikan berpijah secara bersama-sama dan tanpa berpasangan. Sejumlah ikan jantan dan betina megeluarkan sperma dan telur secara bersama dalam suatu lingkungan yang cocok. Jumlah telur yang banyak dibiarkan hanyut dalam perairan terbuka, terbawa dan terapung oleh arus, kemudian menempel pada substrat.⁷²

2) Ikan vivipar

Golongan ikan vivipar merupakan ikan yang melahirkan anak dalam pola reproduksinya. Anak ikan berkembang di dalam uterus dan anak ikan memperoleh suplai nutrisi dari induk melalui plasenta.⁷³ Anak ikan yang dilahirkan oleh golongan ikan vivipar hampir menyerupai individu dewasa. Golongan ikan ini umumnya berfekunditas kecil, tidak seperti pada golongan ikan ovipar yang memiliki fekunditas lebih besar. Meskipun demikian keturunannya mendapat

⁷²Andi Iqbal Burhanuddin, *Peningkatan Pengetahuan....*, h.52.

⁷³Cambell, dkk., *Biologi Edisi Kedelapan Jilid 2*, (Jakarta: Erlangga, 2008), h.281.

semacam jaminan dari induk untuk dapat melangsungkan awal hidupnya dengan aman.⁷⁴

3) Ikan ovovivipar

Golongan ikan ovovipar melahirkan anak seperti halnya vivipar, namun perkembangan anak di dalam kandungan induk mendapatkan makanan dari persediaan kuning telur yang tersedia non placentar.⁷⁵ Spesies ikan ovovivpar jumlahnya jauh lebih banyak dari pada ikan vivipar. Berbeda dengan golongan ikan vivipar dan ovovipar, maka ikan ovipar yang merupakan mayoritas dari ikan yang ada pada waktu pemijahan membuahi telurnya di luar tubuh. Telur yang dikeluarkan dari tubuh induk dibuahi oleh ikan jantan dengan berbagai cara. Semua tingkah laku yang dilakukan oleh ikan tersebut pada waktu pemijahan bertujuan agar semua telur yang dikeluarkan dapat dibuahi dengan baik.⁷⁶

6. Ekskresi dan osmoregulasi

a) Ekskresi

Ikan merupakan salah satu hewan bertulang belakang yang membuang beberapa sisa hasil metabolisme melalui saluran pencernaan dan kulitnya, tetapi sebagian besar dibuang melalui ginjal. Hasil buangnya berupa urine yang dihasilkan oleh ginjal yang kemudian dialirkan melalui sepasang ureter (*ductus mesonephridicus*). Ginjal pada ikan memiliki dua tipe anatomik dasar, yaitu

⁷⁴Andi Iqbal Burhanuddin, *Peningkatan Pengetahuan....*, h.102.

⁷⁵Andi Iqbal Burhanuddin, *Peningkatan Pengetahuan....*, h.102.

⁷⁶Andi Iqbal Burhanuddin, *Peningkatan Pengetahuan....*, h. 102.

pronephros dan mesonephros.⁷⁷ Ginjal berjumlah sepasang, berbentuk ramping dan memanjang dengan warna merah tua, terletak di bagian atas rongga perut dan di bawah tulang punggung.⁷⁸ Pronephros pada sebagian besar ikan terletak di depan mesonephros yang memiliki struktur sangat sederhana dan hanya berfungsi pada awal kehidupan, yang kemudian fungsinya akan digantikan oleh mesonephros ketika menjadi dewasa. Mesonephros mempunyai susunan yang terdiri dari unit-unit yang disebut nefron. Nefron ini terdiri dari badan Malphigi (renal corpuscle) dan tubuli ginjal.⁷⁹ Gambar 2.17 merupakan diagram badan malphigi.



Gambar 2.17. Diagram Badan Malphigi.⁸⁰

⁷⁷Agus Irianto, *Patologi Ikan Teleostei*, (Yogyakarta: Gadjah Mada University Press, 2005), h. 96.

⁷⁸Tracy Storer dan Robert Usinger, *Dasar-Dasar Zoologi*, (Pamulang: Binarupa Aksara), h. 511.

⁷⁹Andi Iqbal Burhanuddin, *Peningkatan Pengetahuan....*, h. 102.

⁸⁰Rahardjo, dkk., *Iktiologi*, (Bandung: C.V. Lubuk Agung, 2011), h. 172.

b) Osmoregulasi

Hal yang menarik dan harus dihadapi oleh ikan dalam menyesuaikan hidupnya terhadap lingkungan adalah pengaturan keseimbangan antara air dan garam dalam jaringan tubuhnya. Oleh karena itu, dalam upaya beradaptasi dengan lingkungan tempat mereka hidup, ikan harus mengatur keseimbangan air dan garam dalam jaringan tubuhnya agar tidak kekurangan atau kelebihan air. Pengaturan terhadap tekanan osmotik cairan tubuh yang relatif konstan adalah hal yang dibutuhkan ikan agar proses fisiologi di dalam tubuhnya berjalan normal.

Pengaturan tersebut disebut dengan Osmoregulasi. Organ yang berperan dalam proses osmoregulasi adalah ginjal, insang, kulit, membran mulut dan beberapa organ khusus yang digunakan dengan berbagai cara.

1) Ikan Air Tawar

Tekanan osmotik pada cairan tubuh ikan tergantung pada jumlah mineral dan bahan organik yang terkandung di dalamnya. Semua ikan yang hidup di air tawar memiliki cairan tubuh yang tekanan osmotiknya lebih besar (hipersomatik) dari pada lingkungannya.

Keadaan ini menyebabkan air cenderung masuk ke dalam tubuhnya secara difusi dan melalui permukaan tubuh yang semipermeabel. Bila hal ini tidak terkendalikan atau terimbangi, difusi akan mendorong keluarnya garam-garam

tubuh dan terjadi pengenceran cairan tubuh sehingga fungsi-fungsi fisiologis tubuh tidak berjalan normal.⁸¹

Golongan ikan Teleostei terdapat kantung air seni yang dindingnya impermiabel terhadap air untuk menampung air seni. Tempat ini dilakukan penyerapan kembali terhadap ion-ion. Air yang terdapat pada tubuh ikan teleostei tawar menyusun kira-kira 70-75 persen bobot tubuh, sedangkan air yang dikeluarkan sebagian besar lewat ginjal.⁸²

2) Ikan Air Laut

Ikan air laut hidup pada lingkungan hipersomatik terhadap jaringan dan cairan tubuhnya, sehingga ikan air laut cenderung kehilangan air melalui kulit dan insang serta kemasukan garam-garam. Beberapa spesies ikan kehilangan 30 – 60 persen air yang terambil pada proses osmosis. Upaya untuk mengatasi kehilangan air, maka ikan minum air laut, yang kemudian diserap melalui saluran pencernaan. Akibatnya adalah meningkatnya kandungan garam dalam cairan tubuh. Padahal dehidrasi dicegah dengan proses ini. Untuk itu kelebihan garam harus dihilangkan.⁸³

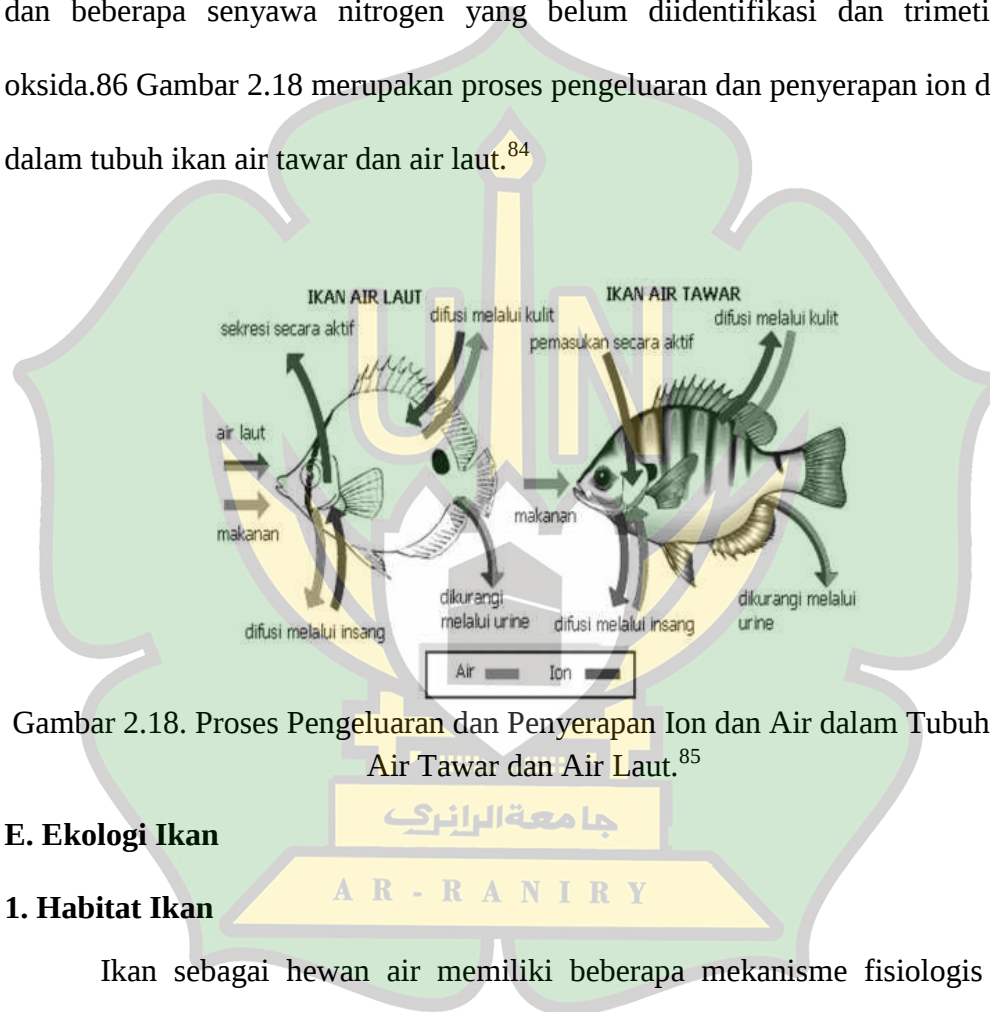
Ikan air laut umumnya meminum air 7-35 persen dari bobot tubuhnya per-hari. Ikan laut dipaksa oleh kondisi osmotik untuk menahan air, maka volume air

⁸¹Andi Iqbal Burhanuddin, *Peningkatan Pengetahuan....*, h. 72.

⁸²Andi Iqbal Burhanuddin, *Peningkatan Pengetahuan....*, h. 73.

⁸³Andi Iqbal Burhanuddin, *Peningkatan Pengetahuan....*, h. 7.3

seni tereduksi sangat besar dibandingkan dengan ikan air tawar. Lebih 90 persen hasil buangan nitrogen dieliminir melalui insang, sebagian besar berupa amonia dan sejumlah kecil urea. Meskipun demikian, air seni masih mengandung sedikit senyawa tersebut. Air seni pada ikan Osteichthyes mengandung kreatin, kreatinin dan beberapa senyawa nitrogen yang belum diidentifikasi dan trimetilamin oksida.⁸⁶ Gambar 2.18 merupakan proses pengeluaran dan penyerapan ion dan air dalam tubuh ikan air tawar dan air laut.⁸⁴



Gambar 2.18. Proses Pengeluaran dan Penyerapan Ion dan Air dalam Tubuh Ikan Air Tawar dan Air Laut.⁸⁵

E. Ekologi Ikan

1. Habitat Ikan

Ikan sebagai hewan air memiliki beberapa mekanisme fisiologis yang tidak dimiliki oleh hewan darat. Perbedaan habitat menyebabkan perkembangan organ-organ ikan disesuaikan dengan kondisi lingkungan. Hewan darat dan hewan

⁸⁴Rahardjo, dkk., *Iktiologi*, (Bandung; C.V. Lubuk Agung, 2011), h. 121.

⁸⁵Andi Iqbal Burhanuddin, *Peningkatan Pengetahuan....*, h.75.

air sama-sama memerlukan oksigen untuk proses kehidupannya. Namun, kandungan oksigen di udara dan di air sangat berbeda.

Kandungan oksigen di air hanya 5% atau kurang dibanding kandungan oksigen di udara. Rendahnya kandungan oksigen dalam air menyebabkan hewan air harus memompa sejumlah besar air ke permukaan insang untuk mengambil oksigen. Bersamaan dengan itu, insang juga harus mengeluarkan ion-ion berlebih yang masuk ke dalam tubuh. Semua kegiatan ini memerlukan energi metabolik.⁸⁶

Ikan dapat ditemukan di hampir semua genangan air yang berukuran besar baik air tawar, air payau maupun air asin dan pada kedalaman bervariasi mulai dari dekat permukaan hingga beberapa ribu meter di bawah permukaan. Beberapa habitat ikan pada umumnya yaitu habitat air tawar dan air laut.⁸⁷

Kedalaman lautan dibagi menjadi 3 zona yaitu, permukaan laut pada waktu air surut sampai kedalaman 100 meter yang disebut epipelagik. Sampai kedalaman 100 meter masih terjadi fotosintesis oleh flora laut. Zona kedua adalah kedalaman 100 meter sampai 2000 meter dan disebut mesopelagik, dihuni oleh ikan-ikan bentik. Ikan-ikan mesopelagik cenderung berwarna abu-abu keperakan atau hitam kelam. Sebaliknya, invertebrata mesopelagik berwarna ungu atau merah cerah. Zona terakhir yaitu kedalaman 2000 meter sampai 4000 meter

⁸⁶Fujaya, Y, *Fisiologi Ikan Dasar Pengembangan Teknologi Perikanan*, (Jakarta: Departemen Pendidikan Nasional, 2002), h. 54.

⁸⁷Raharjo dan Yusron, *Iktiologi*, (Bandung: Lubuk Agung, 2011), h. 85.

disebut batial pelagik dan dihuni oleh ikan-ikan batial. Organisme yang hidup di zona ini tidak berwarna atau berwarna putih kotor dan tampak tidak berpigmen.⁸⁸

2. Interaksi ikan dengan lingkungannya

Keadaan lingkungan suatu organisme umumnya selalu berubah. Keadaan lingkungan yang mempengaruhi suatu habitat adalah perubahan suhu udara, kelembapan, intensitas cahaya matahari, air, tanah, dan makanan. Bila keadaan lingkungan berubah maka sifat habitat akan berubah pula. Banyak faktor yang dapat mempengaruhi organisme dalam melakukan aktivitasnya contohnya pengaruh dari luar seperti lingkungan dan pengaruh dalam yang berasal dari organisme itu sendiri. Ikan merupakan hewan ektotermik yang berarti tidak menghasilkan panas tubuh, sehingga suhu tubuhnya tergantung atau menyesuaikan suhu lingkungan sekelilingnya.⁸⁹

Sebagai hewan air, ikan memiliki beberapa mekanisme fisiologis yang tidak dimiliki oleh hewan darat. Perbedaan habitat menyebabkan perkembangan organ-organ ikan disesuaikan dengan kondisi lingkungan. Secara keseluruhan ikan lebih toleran terhadap perubahan suhu air, beberapa spesies mampu hidup pada suhu air mencapai 290C, sedangkan jenis lain dapat hidup pada suhu air

⁸⁸Raharjo dan Yusron, *Iktiologi*...., h. 85.

⁸⁹Arthama Wayan, *Patologi Ikan Toloestei*, (Yogyakarta: Penerbit Universitas Gadjah Mada), h. 44.

yang sangat dingin, akan tetapi kisaran toleransi individual terhadap suhu umumnya terbatas.⁹⁰

Suhu merupakan faktor penting dalam ekosistem perairan. Kenaikan suhu air dapat akan menimbulkan kehidupan ikan dan hewan air lainnya terganggu. Air memiliki beberapa sifat termal yang unik, sehingga perubahan suhu dalam air berjalan lebih lambat dari pada udara. Walaupun suhu kurang mudah berubah di dalam air daripada di udara, namun suhu merupakan faktor pembatas utama, oleh karena itu mahluk akuatik sering memiliki toleransi yang sempit.⁹¹ Ikan sangat toleran terhadap perubahan salinitas dan faktor lain seperti temperatur, pH dan sebagainya.

3. Faktor yang mempengaruhi aktivitas ikan

1) Suhu Air

Sebagian besar biota laut bersifat poikilometrik (suhu tubuh dipengaruhi lingkungan) sehingga suhu merupakan salah satu faktor yang sangat penting dalam mengatur proses kehidupan dan penyebaran organisme. Ikan dapat hidup dengan baik pada suhu berkisar antara 25-29°C sedangkan batas minimum suhu berkisar antara 16-17°C.⁹²

⁹⁰Yushinta, *Fisiologi Ikan*, (Jakarta: Penerbit P.T Rineka Cipta, 2004), h. 54.

⁹¹Sukiya, *Biologi Vertebrata*, (Malang: Penerbit Universitas Negeri Malang, 2005), h. 34.

⁹²Agus Irianto, *Patologi Ikan Teleotei*, (Yogyakarta: Gadjah Mada University Press, 2005), h. 16.

2) Salinitas

Salinitas juga merupakan faktor pembatas kehidupan ikan. Salinitas air laut di daerah tropis rata-rata sekitar 35 0/00 dan daya tahan terhadap salinitas setiap spesies ikan tidak sama. Salinitas mempunyai peran penting dan memiliki ikatan erat dengan kehidupan organisme perairan. Pada ikan, salinitas berkaitan erat dengan penyesuaian tekanan osmotik ikan tersebut.⁹³

3) pH

pH merupakan salah satu faktor utama yang membatasi kegiatan dan penyebaran makhluk hidup air, karena pergantian pH berkaitan dengan perubahan sejumlah faktor fisik kimiawi lainnya. Ikan dapat hidup dalam air dengan nilai pH berkisar antara 5-9.96.⁹⁴

4) Cahaya

Cahaya merupakan faktor penting bagi kehidupan ikan yaitu untuk mencari mangsa, reproduksi, berlindung dari predator dan orientasi migrasi. Ikan menanggapi rangsangan cahaya antara 0 sampai 5 meter.⁹⁵

F. Keanekaragaman Spesies

Suatu komunitas dikatakan mempunyai keanekaragaman spesies tinggi jika komunitas tersebut disusun oleh banyak spesies dengan kelimpahan yang sama atau hampir sama. Sebaliknya jika komunitas disusun oleh sedikit spesies

⁹³Agus Irianto, *Patologi Ikan*...., h. 18.

⁹⁴Agus Irianto, *Patologi Ikan*...., h. 17.

⁹⁵Agus Irianto, *Patologi Ikan*...., h. 19.

dan hanya sedikit saja spesies yang dominan, maka keanekaragaman spesiesnya rendah. Kriteria indeks keanekaragaman yaitu : $\hat{H} < 1$ = Keanekaragaman rendah, $1 < \hat{H} < 3$ = Keanekaragaman sedang, $\hat{H} > 3$ = Keanekaragaman tinggi. Cara sederhana mengukur keanekaragaman spesies adalah menghitung jumlah spesies. Keanekaragaman spesies merupakan parameter biologis suatu komunitas yang ditentukan oleh kesamarataan spesies. Kesamarataan atau akuitabilitas adalah pembagian individu yang merata diantara spesies dalam suatu komunitas.

G. Pemanfaatan Hasil Penelitian sebagai Referensi Tambahan pada Materi Keanekaragaman Hayati.

Hasil dari penelitian ini akan di buat dalam bentuk atlas yang kemudian akan digunakan sebagai salah satu referensi tambahan pada saat proses Pembelajaran mata pelajaran Keanekaragaman Hayati. Penggunaan hasil dari penelitian ini dapat membantu siswa/i dalam proses belajar mengajar dalam ruang kelas agar siswa/i SMAN 1 Leupung lebih mudah dalam melihat spesies ikan apa saja yang terdapat di perairan laguna dikecamatan leupung.

Proses pembelajaran merupakan suatu proses yang mengandung serangkaian pelaksanaan oleh guru dan siswa atas dasar hubungan timbal-balik yang berlangsung dalam situasi edukatif untuk mencapai tujuan tertentu. Interaksi atau hubungan timbal balik antara guru dan siswa ini merupakan syarat utama bagi berlangsungnya proses pembelajaran. Pada hakikatnya pembelajarannya yang efektif merupakan proses belajar mengajar yang bukan saja terfokus kepada hasil yang dicapai peserta didik, namun bagaimana proses pembelajaran yang efektif mampu memberi pemahaman yang baik, kecerdasan, ketekunan. Proses

pembelajaran lebih efektif dengan menggunakan berbagai referensi-referensi yang mendukung pembelajaran tersebut.⁹⁶

Referensi merupakan aspek yang sangat penting dalam dunia akademis. Seseorang akademis tentunya tidak dapat dipisahkan dari buku, jurnal, ataupun artikel. Salah satu referensi pembelajaran yang patut diperhatikan secara fungsinya yaitu bahan ajar berupa atlas sebagai penunjang dalam proses pembelajaran di dalam laboratorium.⁹⁷

1. Atlas Hewan

Atlas Hewan merupakan salah satu bentuk dari atlas biologi memiliki susunan dan tujuan penggunaan yang berbeda dari atlas pada umumnya, sehingga peneliti berusaha menyesuaikan komponen atlas sesuai dengan tujuan yang ingin peneliti capai. Penggunaan atlas tersebut lebih tertarik untuk langsung mengamati foto-foto bagian tumbuhan kemudian akan di cocokkan dengan spesimen yang sedang di amati. Dimana disetiap bab disesuaikan dengan materi. Format standar penulisan atlas sebagai berikut:

- a. Sampul Depan
- b. Kata Pengantar
- c. Daftar Isi
- d. Pendahuluan

⁹⁶Fakhrurrazi, "Hakikat Pembelajaran Yang Efektif", *Jurnal At-Ta'fikir*, Vol. 1, No. 1, (2018), h. 97.

⁹⁷Ikhwan Arief dan Handoko, *Mengelola Referensi Publikasi Ilmia...*, h. 8.

- e. Materi Pembelajaran Keanekaragaman Hayati
- f. Qur'an Surah Fatih Ayat 12
- g. Spesies Ikan
- h. Kesimpulan
- i. Glosarium
- j. Tabel Keanekaragaman Spesies Ikan
- k. Daftar Pustaka
- l. Biografi Penulis.⁹⁸

Atlas Hewan ini diharapkan dapat digunakan sebagai referensi tambahan oleh Guru dan Peserta Didik dalam proses pembelajaran di Ruang pembelajaran Khususnya pada materi Keanekaragaman hayati di SMAN 1 Leupung.

H. Uji Kelayakan

Uji kelayakan merupakan pengujian yang dilaksanakan untuk memperoleh data awal tentang kualitas bahan ajar yang sudah ditetapkan oleh ahli yang memberikan evaluasi kelayakan secara sistematis atas produk yang akan dimanfaatkan sebagai bahan ajar di dalam proses pembelajaran.⁹⁹ Uji kelayakan dalam penelitian ini yaitu untuk mengetahui hasil kelayakan dari *output* berupa atlas yang dihasilkan dari penelitian keanekaragaman spesies ikan perairan laguna gampoeng pulot kecamatan leupung kabupaten aceh besar sebaga referensi

⁹⁸Surya Dharma, Penulisan Modul.....,H.21-26.

⁹⁹Yosi Wulandari dan Wahid E. Purwanti, "Kelayakan Aspek Materi dan Media Dalam Pengembangan Modul Pembelajaran", Jurnal Gramatika, Vol.3, No.2., 2017, H.172.

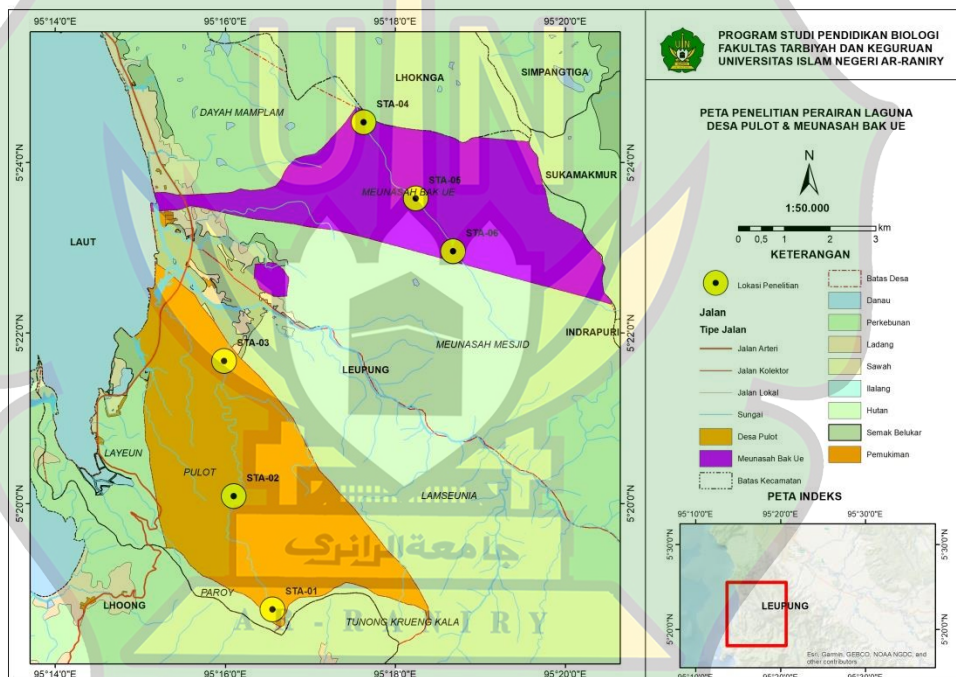
mata kuliah ekologi hewan. Uji kelayakan Atlas hewan akan diuji oleh dua validator dengan menggunakan lembar uji kelayakan. Uji kelayakan terhadap materi meliputi Kelayakan Isi, Kelayakan penyajian, dan Kelayakan Bahasa. uji kelayakan terhadap media meliputi kelayakan *Lay Out*, kelayakan *tipografi*, dan kelayakan gambar.



BAB III METODE PENELITIAN

A. Waktu Dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada bulan Juni tahun 2022 yang akan dilaksanakan di Perairan Laguna Kecamatan Leupung Kabupaten Aceh Besar pada 2 tempat yaitu pada Gampoeng Pulot Dan Gampoeng Cot Bak Ue . Lokasi penelitian dapat dilihat pada gambar 3.1



Gambar 3.1. Peta Lokasi Penelitian

B. Metode penelitian

Metode penelitian yang digunakan pada penelitian ini yakni metode survey eksploratif. Metode Survey Explorative yaitu dengan cara menjelajah Perairan Laguna Kecamatan Leupung yang digunakan untuk pengambilan sampel

ikan. Stasiun penelitian ditentukan menggunakan metode purposive sampling yaitu berdasarkan faktor fisik lingkungan.

C. Populasi dan Sampel

Populasi dalam penelitian ini adalah semua jenis ikan yang terdapat diperairan Laguna Kecamatan Leupung Kabupaten Aceh Besar. Sedangkan sampel dalam penelitian ini adalah seluruh ikan yang tertangkap diperairan Laguna Kecamatan Leupung Kabupaten Aceh Besar.

D. Alat Dan Bahan

Alat dan Bahan yang Digunakan dalam Penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 3.1

Tabel 3.1 Alat Dan Bahan yang Digunakan Dalam Penelitian.

No	Jenis	Fungsi
1	Alat tulis	Untuk mencatat data hasil pengamatan
2	Kamera digital	Untuk mendokumentasi objek yang akan diteliti
3	Rol	Untuk mengukur sampel
4	Jaring	Untuk menangkap ikan
5	Pancing	Untuk menangkap ikan
6	Refraktometer	Untuk mengukur kadar terlarut
7	Buku identifikasi	Sebagai pegangan untuk mengidentifikasi sampel
8	pH meter air	Untuk mengukur tingkat keasaman dan basa air (pH)
9	Thermometer air	Untuk mengukur suhu air
10	Seccdisk	Untuk mengukur kecerahan air

E. Parameter Penelitian

Parameter yang akan diamati pada penelitian ini meliputi jumlah spesies ikan, dan jumlah individu ikan yang terdapat di Perairan Laguna Kecamatan Leupung dan parameter pendukung keberadaan spesies ikan di kawasan tersebut. parameter yang diukur meliputi suhu air, pH air, dan salinitas air

D. Instrumen Pengumpulan Data

Instrumen penelitian merupakan alat bantu yang digunakan dalam penelitian untuk mengumpulkan segala informasi yang nantinya diolah dan disusun secara sistematis.¹⁰⁰ Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini yaitu:

1. Lembar Observasi

Alat yang digunakan dalam penelitian ini yaitu lembar observasi yang terdiri atas tabel pengamatan jenis/spesies ikan, tabel pengamatan tampilan morfologi jenis/spesies ikan dan tabel pengamatan faktor mikroklimat lingkungan.

Tabel pengamatan jenis/spesies ikan meliputi kolom hasil pengamatan identitas famili, nama daerah spesies ikan, nama ilmiah dan jumlah ikan. Kolom hasil pengamatan pada tabel tampilan morfologi pohon sarang meliputi tinggi badan ikan (m), lebar ikan (cm), bentuk, bentuk mulut, bentuk ekor, bentuk sisik, jumlah sirip, dan warna ikan.

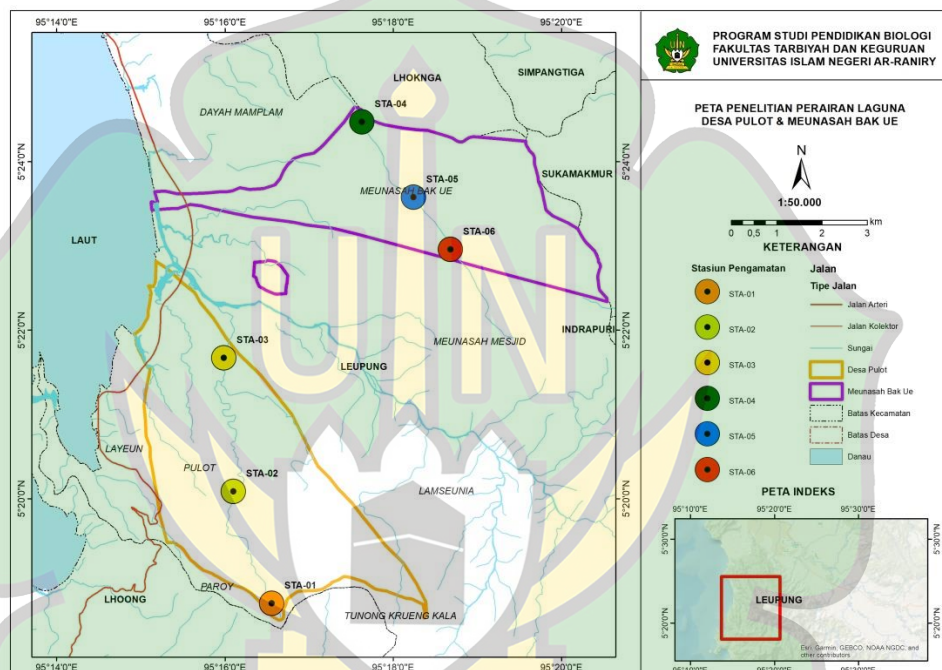
2. Lembar Validasi

Lembar validasi digunakan untuk uji kelayakan *out put* yang akan diuji oleh ahli materi dan ahli media, ahli materi meliputi 3 (tiga) aspek kelayakan yaitu, aspek kelayakan isi atlas, aspek kelayakan penyajian, dan aspek kelayakan bahasa. sedangkan ahli media juga terdiri dari 3 (tiga) aspek kelayakan meliputi kelayakan *lay out*, kelayakan *tipografi* dan gambar.

¹⁰⁰ Suharsimi Arikunto, Prosedur Penelitian Suatu...,h. 227.

F. Prosedur Penelitian

Penentuan area *Sampling* melalui metode *Purposive Sampling* dan didasarkan pada pertimbangan topografi kondisi lingkungan dan berdasarkan keinginan peneliti. Berdasarkan hasil survei awal, lokasi sampling akan dilakukan pada 2 laguna di kecamatan leupung.



Gambar 4.2. Peta Sampling Lokasi Penelitian

Pengambilan sampel dilakukan sebanyak tiga kali pengulangan disetiap stasiun. Adapun pengambilan sampel menggunakan:

1. Jaring
 - a. Pengambilan sampel menggunakan jaring insang atau gilnet (gambar 3.2) yang akan dibantu oleh nelayan setempat.
 - b. Adapun jaring insang yang digunakan memiliki panjang 25 m dan lebar 1 m, dan mesh berukuran 1,5 inci dan 2 inci.

- c. Jaring insang akan disetting pada setiap stasiun pengamatan dengan kedalaman rata-rata 4 m.
- d. Pengambilan data sampel dilakukan 3 kali dalam sehari yakni pada pukul 07:30-18:00 (hari).
- e. Kemudian sampel yang tertangkap didokumentasikan menggunakan kamera dan sampel diletakkan ke atas plastik hitam sebagai background, sampel ikan yang diperoleh dari lokasi dilakukan pendokumentasian.
- f. Sampel yang telah didokumentasikan tersebut diidentifikasi dengan menggunakan bantuan buku panduan identifikasi ikan yang ada, antara lain pada jurnal dan pada link Nature In Singapore Biodiversiy Record kemudian Sampel yang didokumentasikan tersebut diidentifikasi jenisnya lalu ditulis deskripsi jenis sampel yang ditangkap, klasifikasi sampel dari tingkatan famili sampai spesies beserta nama daerahnya.

2. Pancing

- a. Menentukan titik tempat penelitian dengan 2 lokasi pengambilan sampel yang berada pada Laguna Gampoeng Meunasah Bak Ue dan Laguna Gampoeng Pulot.
- b. Pengamatan pada setiap stasiun dilakukan dengan cara tiga kali pelemparan pancing.
- c. Kemudian sampel yang tertangkap didokumentasikan menggunakan kamera dan sampel diletakkan ke atas plastik hitam

sebagai background, sampel ikan yang diperoleh dari lokasi dilakukan pendokumentasian.

- d. Sampel yang telah didokumentasikan tersebut diidentifikasi dengan menggunakan bantuan buku panduan identifikasi ikan yang ada, antara lain: pada jurnal dan pada link Nature In Singapore Biodiversiy Record. Sampel yang didokumentasikan tersebut diidentifikasi jenisnya lalu ditulis deskripsi jenis sampel yang ditangkap, klasifikasi sampel dari tingkatan famili sampai spesies beserta nama daerahnya.

3. Uji kelayakan

a. Ahli Materi

Uji kelayakan oleh ahli materi menggunakan 3 (tiga) aspek kelayakan yaitu meliputi Aspek Kelayakan Isi Atlas, Aspek Kelayakan Penyajian, Dan Aspek Kelayakan Bahasa.

b. Ahli Media

Uji kelayakan oleh ahli media menggunakan 3 (tiga) aspek kelayakan yaitu meliputi Kelayakan Lay Out, Kelayakan Tipografi, Dan Kelayakan Gambar.

G. Teknik Analisis Data

Data yang diperoleh dari penelitian ini akan dianalisis secara kualitatif yaitu teknik analisis data dengan cara mendeskripsikan ciri-ciri morfologi dari setiap spesies ikan. Hasil identifikasi akan ditampilkan dalam bentuk gambar dan tabel dengan mencantumkan nama daerah dan nama ilmiah.

1. Tingkat Keanekaragaman Jenis Ikan

Tingkat keanekaragaman jenis ikan dapat menggunakan rumus shannon-wiener sebagai berikut:

$$\hat{H} = - \sum_{i=1}^s p_i \ln p_i$$

Keterangan:

$\hat{H}$ = Nilai Indeks Keanekaragaman Suatu Jenis

S = Jumlah Total Individu Suatu Jenis Dalam Komunitas

ln = Logaritma Natural

Pi = Jumlah Individu Dari Masing-Masing Jenis

Indeks keanekaragaman yang di dapatkan kemudian dimasukkan dalam kriteria keanekaragaman sebagai berikut:

$\hat{H} < 1$ = Keanekaragaman Rendah

$\hat{H} 1-3$ = Keanekaragaman Sedang

$\hat{H} > 3$ = Keanekaragaman Tinggi

2. Uji Kelayakan pada Media

Uji kelayakan merupakan salah satu langkah pengujian yang dilakukan terhadap isi dari suatu instrumen, dengan tujuan untuk mengukur ketetapan instrumen yang digunakan dalam penelitian tersebut.

1. Uji kelayakan terhadap *output* berupa Atlas

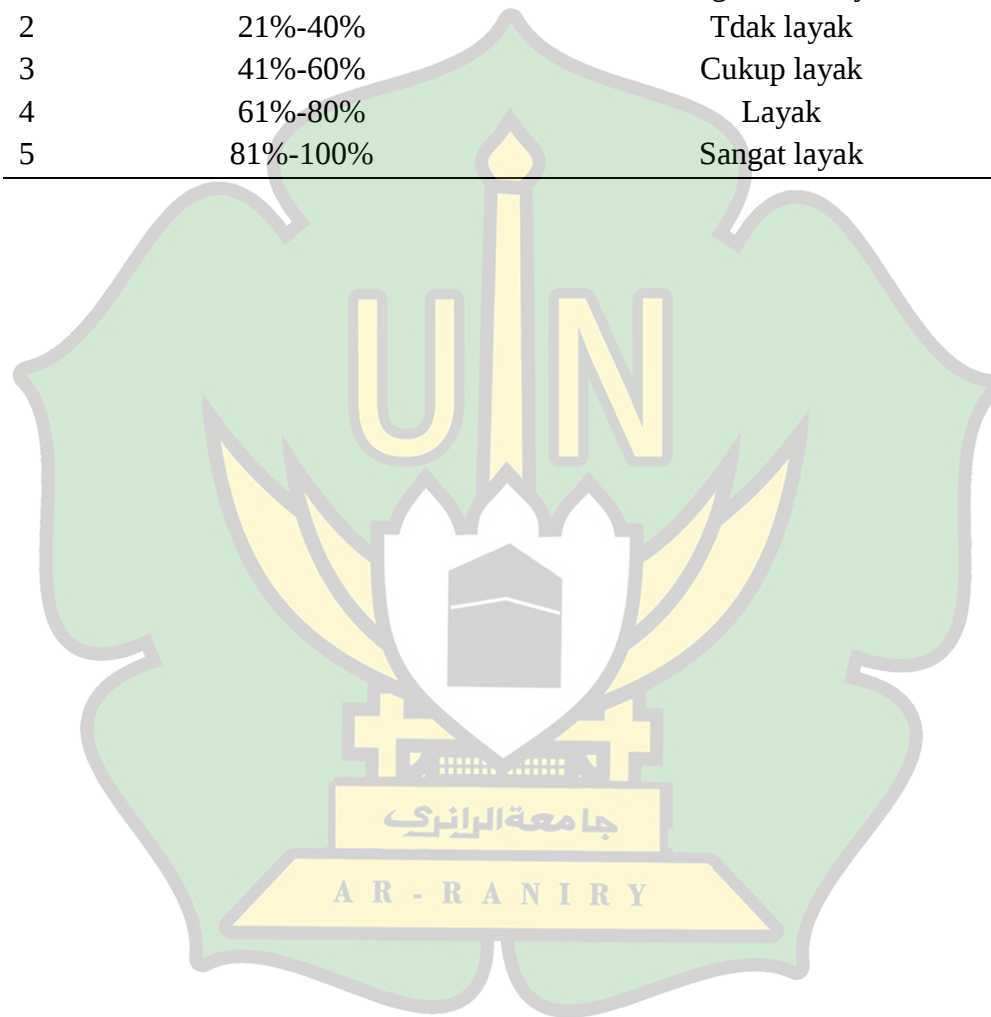
kriteria penilaian terhadap kelayakan dinyatakan dalam presentase dihitung dengan menggunakan rumus:

$$\text{Presentase Nilai Kelayakan} = \frac{\text{Skor Yang Perolehan}}{\text{Skor Maksimal}} \times 100$$

Pembagian skor kategori dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 3.2 Kategori Kelayakan Media¹⁰¹

No	Skor	Kategori Penilaian
1	<20%	Sangat tidak layak
2	21%-40%	Tidak layak
3	41%-60%	Cukup layak
4	61%-80%	Layak
5	81%-100%	Sangat layak



¹⁰¹Windu Erhansyah, Dkk, “Pengembangan Web Sebagai Media Penyampaian Bahan Ajar Dengan Materi Struktur dan Fungsi Jaringan Pada Organ Tumbuhan”, *Prosending Seminar Nasional Kimia Unesa*, Febuari 2012, h.24.

BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

1. Spesies Ikan yang Terdapat di Perairan Laguna Kecamatan Leupung Kabupaten Aceh Besar

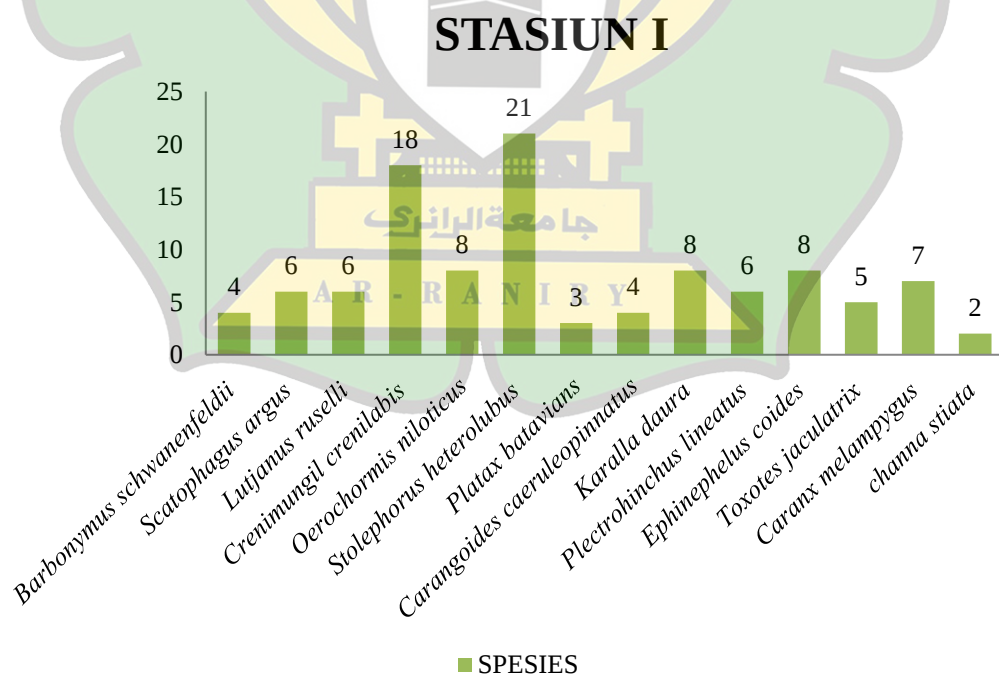
Hasil penelitian spesies ikan di Perairan Laguna Kecamatan Leupung Kabupaten Aceh Besar terdapat 15 spesies ikan dari 13 famili. Spesies ikan yang paling banyak di dapatkan yaitu Ikan Belanak (*Crenamungil crenilabis*) sebanyak 26 individu ikan sedangkan spesies ikan yang paling sedikit didapatkan yaitu ikan Kitang (*Scatophagus argus*) dan Ikan Tanda (*Lutjanus russelli*) masing-masing sebanyak 6 individu ikan. Spesies ikan yang terdapat di Perairan Laguna Kecamatan Leupung Kabupaten Aceh Besar dapat dilihat pada tabel 4.1.

Tabel 4.1 Keanekaragaman Spesies Ikan di Perairan Laguna Kecamatan Leupung Kabupaten Aceh Besar

No	Spesies		Famili	Σ
	Lokal	Ilmiah		
1	Gapah	<i>Barbonymus schwanenfeldii</i>	Cypriniformes	9
2	Kitang	<i>Scatophagus argus</i>	Drepaneneidae	6
3	Tanda	<i>Lutjanus russelli</i>	Lutjanidae	6
4	Nila	<i>Oerochormis niloticus</i>	Cichlidae	8
5	Rambeu Rayeuk	<i>Alectis ciliaris</i>	Carangidae	12
6	Merah Mata	<i>Caranx melampygus</i>		13
7	Bubara Perak	<i>Carangoides caeruleopinnatus</i>		10
8	Cirik	<i>Karalla daura</i>	Leiognathidae	8
9	Kerong-Kerong	<i>Plectrohinchus lineatus</i>	Haemulidae	12
10	Kerapu	<i>Ephinephelus coides</i>	Serranidae	8
11	Sumpet	<i>Toxotes jaculatrix</i>	Toxotidae	11
12	Belanak	<i>Crenamungil crenilabis</i>	Mungilidae	26
13	Bileh	<i>Stolephorus heterolubus</i>	Engraulidae	21
14	Layang	<i>Platax batavians</i>	Ephippidae	7
15	Gabus	<i>Channa striata</i>	Channidae	2
Total Jumlah Keseluruhan				159

Berdasarkan tabel 4.1 dapat disimpulkan bahwa hasil penelitian di Perairan Laguna Kecamatan Leupung Kabupaten Aceh Besar diperoleh keanekaragaman spesies ikan yang berasal 15 spesies dari 13 famili. Famili Carangidae yang paling banyak dijumpai pada stasiun pengamatan perairan laguna kecamatan leupung diperoleh sebanyak 3 spesies yang berbeda yaitu Ikan Rambeu Rayeuk (*Alectis ciliaris*) berjumlah 12 individu ikan, Ikan Merah Mata (*Caranx melampygus*) berjumlah 13 individu ikan dan Ikan Bubara Perak (*Carangiodes caeruleopinnatus*) berjumlah 10 individu ikan. Sedangkan famili yang lain hanya memperoleh masing-masing satu spesies ikan saja.

Spesies ikan yang terdapat di Perairan Laguna Gampoeng Pulot Kecamatan Leupung Kabupaten Aceh Besar dapat dilihat pada gambar 4.1

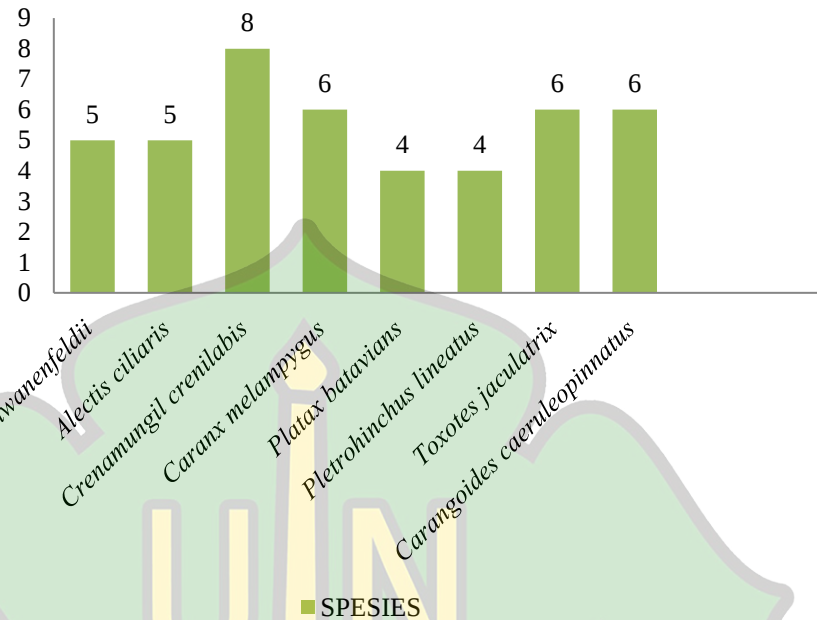


Gambar 4.1 Spesies Ikan Yang Terdapat di Perairan Pulot Kecamatan Leupung Kabupaten Aceh Besar

Berdasarkan gambar 4.1 dapat disimpulkan bahwa hasil penelitian pada stasiun pengamatan di Perairan Laguna Gampoeng Pulot Kecamatan Leupung Kabupaten Aceh Besar diperoleh keanekaragaman spesies ikan yang berjumlah 14 spesies yaitu terdapat ikan Gapah (*Barbonymus schwanenfeldii*) sebanyak 4 individu, ikan Rambeu Rayeuk (*Alectis ciliaris*) sebanyak 6 individu, ikan Kitang (*Scatophagus argus*) sebanyak 6 individu, ikan Tanda (*Lutjanus ruselli*) sebanyak 6 individu, ikan Belanak (*Crenimungil crenilabis*) sebanyak 18 individu, ikan Nila (*Oerochormis niloticus*) sebanyak 8 individu, ikan Merah Mata (*Caranx melampygus*) sebanyak 7 individu, ikan Bileh/Teri (*Stolephorus heterolubus*) sebanyak 21 individu, ikan Layang (*Platax batavians*) sebanyak 3 individu, ikan Bubara Perak (*Carangoides caeruleopinnatus*) sebanyak 4 individu, ikan Cirik (*Karalla daura*) sebanyak 8 individu, ikan Kerong-Kerong (*Plectrohinchus lineatus*) sebanyak 6 individu, ikan Kerapu (*Ephinephelus coides*) sebanyak 8 individu dan ikan Sumpet (*Toxotes jaculatrix*) sebanyak 5 individu dan ikan Gabus (*Channa striata*) berjumlah 2 individu ikan. Jumlah keseluruhan individu ikan pada stasiun pengamatan I yaitu sebanyak 112 individu ikan.

Spesies ikan yang terdapat di Perairan Laguna Gampoeng Cot Bak Ue Kecamatan Leupung Kabupaten Aceh Besar dapat dilihat pada gambar 4.2.

STASIUN II



Gambar 4.2. Spesies Ikan Yang Terdapat di Perairan Cot Bak Ue Kecamatan Leupung Kabupaten Aceh Besar

Berdasarkan gambar 4.2 dapat disimpulkan bahwa hasil penelitian pada stasiun pengamatan di Perairan Laguna gampoeng Cot Bak ue Kecamatan Leupung Kabupaten Aceh Besar terdapat 8 spesies ikan diantaranya yaitu ikan Gapah (*Barbonymus schwanefeldii*) sebanyak 5 individu, ikan Rambeu Rayeuk (*Alectis ciliaris*) terdapat sebanyak 5 individu, ikan Belanak Kadra (*Crenamungil crenilabis*) sebanyak 8 individu, ikan Merah Mata (*Caranx melampygus*) sebanyak 6 individu, ikan Layang (*Platax batavians*) sebanyak 4 individu, ikan Bubara Perak (*Carangoides caeruleopinnatus*) sebanyak 6 individu, ikan Kerong-Kerong (*Pletrohinchus lineatus*) sebanyak 4 individu, dan ikan Sumpet (*Toxotes jaculatrix*) sebanyak 6 individu. Jumlah keseluruhan individu ikan pada titik pegamatan II yaitu sebanyak 48 individu ikan.

Spesies ikan yang terdapat di Perairan Laguna Kecamatan Leupung Kabupaten Aceh Besar dideskripsikan karekteristiknya sebagai berikut:

1. Ikan Gapah (*Barbonymus schwanefeldii*)

Berdasarkan hasil penelitian ikan gapah mempunyai bentuk tubuh bundar pipih, berwarna perak. Sirip punggung dan ekor berwarna abu-abu. Sirip analis berwarna putih. Kepala kecil dengan mata yang besar. Bentuk mulut terminalis dan sirip ekor homocercal. Hal ini dikuatkan oleh irin iriana kusmini, dkk, menyatakan bahwa ikan ukuran besar agak berwarna keperakan linea lateralis komplit dengan sisik 35. Sisik predosal 13, 8 sisik diantara linea lateralis dan awal sirip punggung. Terdapat delapan baris sisik antara awal sirip punggung dan gurat sisi. Jari-jari keras sirip punggung: tiga; jari jari lunak sirip punggung: delapan. Jari-jari keras sirip dubur: tiga, jari-jari lunak dirip dubur: lima. Dibedakan dari spesies lain dalam genus yang sama berdasarkan sirip punggung yang berwarna merah hitam di ujungnya. Sirip dada, sirip dubur, sirip ekor berwarna merah dengan bataswarna putih dan memiliki garis hitam sepanjang lengkung sirip ekor.¹⁰² Habitatnya ikan gapah (*Barbonymus schwanefeldii*) merupakan satu dari sekian banyak ikan air tawar yang terdapat danau maupun sungai-sungai besar, kecil maupun kanal-kanal dan parit. Ikan Gapah (*Barbonymus schwanefeldii*) dapat dilihat pada gambar 4.3.

¹⁰²Irin Iriana Kusmini, Dkk, "Ikan Lokal Tengadak (*Barbonymus Schwanefeldii*) Asal Kalimantan Sebagai Andalan Untuk Ikan Budi Daya". *Prosiding Seminar Nasional Ikan Ke 8. Balai Penelitian Dan Pengembangan Budi Daya Air Tawar, Bogor*, h.178



Gambar 4.3. *Barbonymus schwanenfeldii*
Sumber: Data Penelitian 2022

Klasifikasi ikan gapah (*Barbonymus schwanenfeldii*) adalah sebagai berikut :

Kingdom : Animalia
Divisi : Chordata
Class : Actinopterygii
Ordo : Cypriniformes
Family : Cypriniformes
Genus : *Cyprinidae*
Spesies : *Barbonymus schwanenfeldii*¹⁰³

2. Ikan Rambeu Rayeuk (*Alectis ciliaris*)

Berdasarkan hasil pengamatan ikan Rambeu Rayeuk (*Alectis ciliaris*) hidup di perairan laguna gampoeng pulot pada kedalaman 6-8 meter, memiliki sisik tebal di pangkal ekor, sisik pada tubuh kecil dan tidak terlihat, bentuk kepalatumpul dan tengkuk bulat, punggung depan lunak dan jari sirip dubur sangat panjang dan berfilamen pada ikan muda, memiliki 18-22 tapis insang pada lengkung insang pertama, termasuk ikan circumtropical, ukuran tubuh sampai 130 cm. Ikan Rambeu Rayeuk (*Alectis ciliaris*) dapat dilihat pada gambar 4.4.

¹⁰³Irin Iriana Kusmini, Ikan Local Tengadak (*Barbonymus Schwanenfeldii*) Asal Kalimantan Sebagai Andalan Untuk Ikan Budi Daya, *Jurnal Prosiding Seminar Nasional*, Vol.1, No.8, (2020), h.180.



Gambar 4.4. *Alectis ciliaris*
Sumber : Data Penelitian 2022

Klasifikasi ikan gapah (*Alectis ciliaris*) adalah sebagai berikut :

Kingdom : Animalia
Divisi : Chordata
Class : Actinopterygii
Ordo : Perciformes
Family : Carangidae
Genus : *Alectis*
Spesies : *Alectis ciliaris*¹⁰⁴

3. Kitang (*Scatophagus argus*)

Berdasarkan hasil penelitian Ikan kitang (*Scatophagus argus*) merupakan ikan pelagis kecil. Ikan Kitang (*Scatophagus argus*) hidup di perairan dangkal dan termasuk ikan karang. Ikan ini hidup pada kisaran suhu 26°C sampai 29°C. Ikan ini mempunyai bercak total-total hitam pada tubuhnya dan ketika dewasa bercak total-total hitam ini akan sedikit memudar. Tubuhnya pipih agak berbentuk segiempat. Mata cukup besar, diameternya sedikit lebih kecil daripada panjang mulut. Ikan kitang secara umum memiliki panjang 20 cm dan maksimum pada 38 cm. Ketika memasuki fase matang gonad ikan kiper berukuran sekitar 14 cm. ikan kitang ini berjenis silver scat fish merupakan jenis ikan kitang berwarna silver dengan bercak-bercak berwarna hitam. Makanan yang disukai seperti jentik

¹⁰⁴ Global Biodiversity Information Facility (GBIF), Diakses Pada 24 Agustus 2022, Dari Situs: <https://M.Singapore.Biodiversity.Online/Spesicies/A-Vert-Pisces-000211>.

nyamuk dan udang(dipotong kecil-kecil).¹⁰⁵ Ikan Kitang (*Scatophagus argus*) dapat dilihat pada gambar 4.5.



Gambar 4.5. *Scatophagus argus*
Sumber: Data Penelitian 2022

Klasifikasi ikan kitang (*Scatophagus argus*) adalah sebagai berikut :

Kingdom : Animalia
Divisi : Chordata
Class : Actinopterygii
Ordo : Perciformes
Family : Scatophagidae
Genus : *Scatophagus*
Spesies : *Scatophagus argus*¹⁰⁶

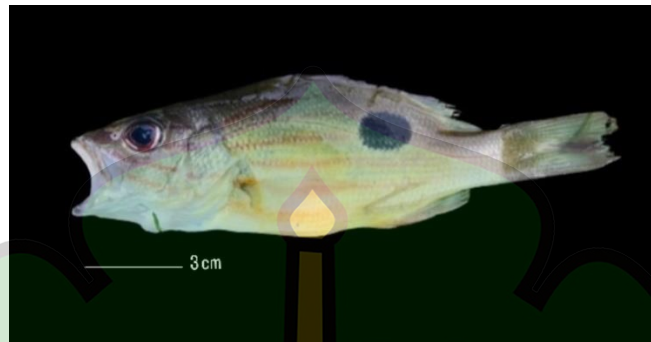
4. Ikan Tanda (*Lutjanus russellii*)

Berdasarkan hasil penelitian Ikan tanda memiliki bentuk tubuh bulat pipih dengan sirip punggung memanjang sepanjang punggung. Ciri-ciri khas ikan ini adalah titik hitam besar dipunggung dekat ekor (*Caudal*). Baris sisik mencuat diatas gurat sisi, ambalan gigi vomerine memanjang ke tengah belakang, lekukan

¹⁰⁵ Sulistiowati dan Hawis Madduppa, Identifikasi *Scatophagus Argus* yang Dipasarkan di Jakarta Berdasarkan Analisis Morfologi dan DNA Barcoding, *Jurnal Kelautan Tropis*, 2020, Vol.23, No.3, H.373-380.

¹⁰⁶ Siti Nurul Aida, Biologi Reproduksi Ikan Kipper (*Scatophagus Argus*) di Estuari Sungai Musi, Sumatera Selatan, *Jurnal Prosiding Seminar Nasional*, Vol.1, No.8, (2011), H. 242.

depan tutup insang tidak jelas. Ukurannya hingga 45 cm. Habitat ikan tanda yaitu berada pada terumbu karang dan berabtu, dari permukaan hingga kedalaman 100 m. Ikan Tanda (*Lutjanus russellii*) dapat dilihat pada gambar 4.6.



Gambar 4.6. *Lutjanus russellii*
Sumber: Data Penelitian 2022

Klasifikasi Ikan Tanda (*Lutjanus russellii*) adalah sebagai berikut :

Kingdom : Animalia
Divisi : Chordata
Class : Actinopterygii
Ordo : Performa
Family : Lutjanidae
Genus : *Lutjanus*
Spesies : *Lutjanus russellii*¹⁰⁷

5. Ikan Belanak (*Crenimugil crenilabis*)

Berdasarkan hasil penelitian Ikan belanak adalah salah satu ikan yang banyak ditemukan di perairan Laguna Pulot. Ciri-ciri ikan *Crenimugil crenilabis* memiliki karakteristik badan bulat panjang, mulut kecil dan bisa ditarik keluar (protactile), dua sirip punggung yang terpisah cukup jauh satu sama lain dan tidak

¹⁰⁷Subagja, Pengaruh Gel Kolagen Sisik Ikan Kakap Merah (*Lutjanus Russelli*) Terhadap Penyembuhan Luka Bakar Pada Tikus Putih Jantan (*Rattus Norvegicus*), *Jurnal Ilmiah Indonesia*, Vol.7, Vol.4, (2022), H. 2541-0849.

mempunyai gurat sisi (lateral line), sirip dada kecildan berwarna kehitaman. Ikan Omnivora ini hidup secara bergerombolan dan banyak ditemukan pada watu senja menjelang malam dan fajar sehingga ikan ini di kelompok kan pada ikan yang aktif pada malam hari (nokturnal). Ikan Belanak (*Crenimugil crenilabis*) dapat dilihat pada gambar 4.7.



Gambar 4.7. *Crenimugil crenilabis*
Sumber: Data Penelitian 2022

Klasifikasi Ikan kadra (*Crenimugil crenilabis*) adalah sebagai berikut :

Kingdom : Animalia
Divisi : Chordata
Class : Actinopterygii
Ordo : Perciformes
Family : Mugilidae
Genus : *Crenimugil*
Spesies : *Crenimugil crenilabis*¹⁰⁸

6. Ikan Nila (*Oerochormis niloticus*)

Ikan nila (*Oreochromis niloticus*) merupakan genus ikan yang dapat hidup dalam kondisi lingkungan yang memiliki toleransi tinggi terhadap kualitas air yang rendah, sering kali ditemukan hidup normal pada habitat-habitat yang ikan dari jenis lain tidak dapat hidup. Bentuk dari ikan nila panjang dan ramping

¹⁰⁸ Ramses, Hubungan Panjang-Berat dan Factor Kondisi Ikan Belanak (*Mungilidae*) di Peraianan Pulau Panjang Kota Batam, *Jurnal Penelitian Sains*, Vol.22, No.3, (2020), h.144-152.

berwarna kemerahan atau kuning keputih-putihan. Perbandingan antara panjang total dan tinggi badan 3 : 1. Ikan nila merah memiliki rupa yang mirip dengan ikan mujair, tetapi ikan ini berpunggung lebih tinggi dan lebih tebal, ciri khas lain adalah garis-garis kearah vertikal disepanjang tubuh yang lebih jelas dibanding badan sirip ekor dan sirip punggung. Mata kelihatan menonjol dan relatif besar dengan tepi bagian mata berwarna putih. Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) dapat di lihat pada gambar 4.8 dibawah ini.



Gambar 4.8. *Oerochormis niloticus*
Sumber: Data Penelitian 2022

Klasifikasi Ikan Nila (*Oerochormis niloticus*) adalah sebagai berikut:

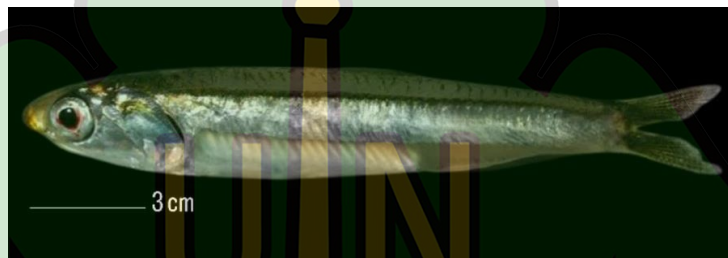
Kingdom	: Animalia
Divisi	: Chordata
Class	: Actinopterygii
Ordo	: Percomorphi
Family	: Cilchlidæ
Genus	: <i>Oerochormis</i>
Spesies	: <i>Oerochormis niloticus</i> ¹⁰⁹

¹⁰⁹Alfinta Lasena, Pengaruh Dosis Pakan Yang Dicampur Probiotik Terhadap Pertumbuhan Dan Kelangsungan Hidup Benih Ikan Nila (*Oreochromis Niloticus*), Jurnal Universitas Muhammdiyah Gorontalo, Vol.1, No.1, (2020), h.65-76.

¹¹¹ Global Biodiversity Information Facility (GBIF), Diakses Pada 24 Agustus 2022, Dari Situs: <https://M.Singapore.Biodiversty.Online/Spesicies/A-Vert-Pisces-000211>.

8. Ikan Bileh (*Stolephorus heterolubus*)

Berdasarkan hasil penelitian Ikan Bileh/Teri ini mempunyai ciri-ciri antara lain bentuk tubuhnya panjang (*fusiform*) atau termampat samping (*compressed*), disamping tubuhnya terdapat selempeng putih keperakan memanjang dari kepala sampai ekor. Teri merupakan jenis ikan yang hidup bergerombol hingga mencapai ribuan ekor. Ikan Bileh (*Stolephorus heterolubus*) dapat dilihat pada gambar 4.10.



Gambar 4.10. *Stolephorus heterolubus*

Sumber: Data Penelitian 2022

Klasifikasi Ikan Bileh (*Stolephorus heterolubus*) adalah sebagai berikut :

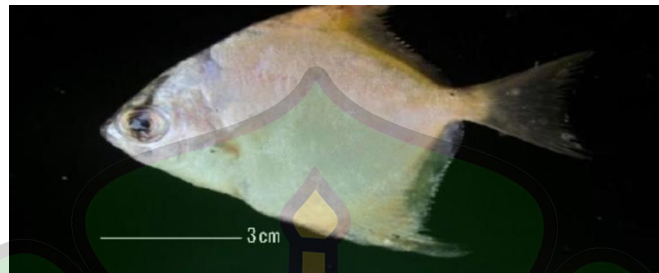
Kingdom	: Animalia
Divisi	: Chordata
Class	: Actinopterygii
Ordo	: Perciformes
Family	: Engraulidae
Genus	: <i>Stolephorus</i>
Spesies	: <i>Stolephorus heterolubus</i> ¹¹²

9. Ikan Layang (*Platax batavianus*)

Berdasarkan hasil penelitian Ikan *Platax batavianus* memiliki warna kekuningan terang pada dorsal, anal dan sirip ekor. Satu garis hitam vertikal menghiasi bagian depan, satu melalui mata dan kedua insang. Sirip ventral yang

¹¹²Sri Mahfuza, Analisis Usaha Pengolahan Ikan Teri (*Stolephorus Heterolubus*) Di Desa Bunsur Kecamatan Sungai Apit Kabupaten Siak Provinsi Riau, Jurnal Perikanan Dan Kelautan Raiu, Vol.3, No.2, (2022), h. 2541-0865.

sedikit atau belum sempurna pada beberapa spesies. Makanannya terdiri dari plankton dan ganggang yang mengambang. Ikan Layang (*Platax batavians*) dapat dilihat pada gambar 4.11.



Gambar 4.11. *Platax batavianus*
Sumber: Data Penelitian 2022

Klasifikasi Ikan Layang (*Platax batavianus*) adalah sebagai berikut :

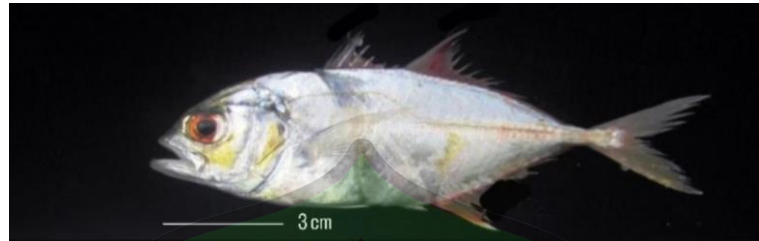
Kingdom : Animalia
Divisi : Chordata
Class : Actinopterygii
Ordo : Perciformes
Family : Ehippidae
Genus : *Platax*
Spesies : *Platax batavianus*¹¹³

10. Ikan Merah Mata (*Caranx melampygus*)

Berdasarkan hasil penelitian Ikan *Caranx melampygus* yang ditemukan di perairan laguna memiliki ciri-ciri bentuk badan memanjang dan gepeng, berwarna putih keperakan dan terdapat warna kuning pada beberapa bagian. Matanya berwarna merah sehingga sering disebut ikan merah mata. Ikan yang ditemukan belum sepenuhnya berbentuk dewasa, yang membedakan ikan ini dengan dewasa nya adalah warna sirip-sirip ikan ini berwarna merah sedangkan dewasa memiliki

¹¹³Ari B. Rondonuwu, Ikan Karang di Wilayah Terumbu Karang Kecamatan Maba Kabupaten Halmahera Timur Provinsi Maluku Utara, *Jurnal Ilmiah Platax*, Vol.2, No.1, (2014), h.1-7.

sirip warna biru dan memiliki dua sirip punggung. Ikan Merah Mata *Caranx melampygus* dapat dilihat pada gambar 4.12.



Gambar 4.12. *Caranx melampygus*
Sumber: Data Penelitian 2022

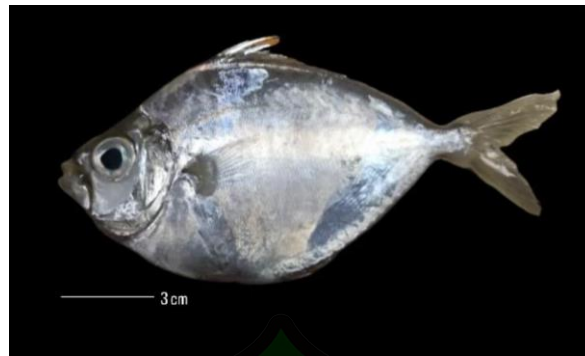
Klasifikasi Ikan Rambeu (*Caranx Melampygus*) adalah sebagai berikut :

Kingdom : Animalia
Divisi : Chordata
Class : Actinopterygii
Ordo : Perciformes
Family : Carangidae
Genus : *Caranx*
Spesies : *Caranx Melampygus*¹¹⁴

11. Ikan Cirik (*Karalla daura*)

Berdasarkan hasil penelitian Ikan Cirik (*Karalla daura*) adalah salah satu anggota dari family Leiognathidae yang memiliki 3 genus dan sekitar 20 spesies. Bentuk tubuh ikan ini sangat pipih berwarna keperakan, memiliki kulit berlendir, mulut yang sangat protrusible, memiliki filamen panjang dipunggung tulang belakang, memiliki sisik tipis padadada dan memiliki 2 dorsal tulang belakang memanjang. Jenisikan ini kadang-kadang membentuk gerombolan-gerombolan besar. Ikan Cirik (*Karalla daura*) dapat dilihat pada gambar 4.13.

¹¹⁴Susi Maherung, Ukuran Dan Kebiasaan Makan Ikan Kuwe (*Caranx Spp*) Di Daerah Intertidal Sekitar Laboratorium Basah Fkip-Usrat Likupang, *Jurnal Ilmiah Platax*, Vol.6, No.1, (2018), h. 2302-3589.



Gambar 4.13. *Karalla daura*
Sumber : Data Penelitian 2022

Klasifikasi Ikan Cirik (*Karalla daura*) adalah sebagai berikut :

Kingdom : Animalia
Divisi : Chordata
Class : Actinopterygii
Ordo : Perciformes
Family : Leiognathidae
Genus : *Karalla*
Spesies : *Karalla daura*¹¹⁵

12. Ikan Kerong-Kerong (*Plectrohinchus lineatus*)

Berdasarkan hasil penelitian Ikan Kerong-kerong ini dikenal dengan pita-pita berwarna melengkung sepanjang punggung hingga mencapai ekor bahkan sirip punggung juga terdapat pita-pita ini sehingga membentuk seperti sisir dan memiliki sisik-sisik keras. Ikan Kerong-Kerong (*Plectrohinchus lineatus*) dapat dilihat pada gambar 4.14.

¹¹⁵Global Biodiversity Information Facility (GBIF), Diakses Pada 24 Agustus 2022, Dari Situs: https://www.gbif.org/species/record/1/0/Actinopterygii/Perciformes/Leiognathidae/Karalla/Karalla_daura/000211.



Gambar 4.15. *Epinephelus coiodes*
Sumber: Data Penelitian 2022

Klasifikasi Ikan Kerapu (*Epinephelus coiodes*) adalah sebagai berikut :

Kingdom : Animalia
Divisi : Chordata
Class : Actinopterygii
Ordo : Perciformes
Family : Serranidae
Genus : *Epinephelus*
Spesies : *Epinephelus coiodes*¹¹⁷

14. Ikan Sumpet (*Toxotes jaculatrix*)

Berdasarkan hasil penelitian Ikan sumpet termasuk anggota famili Toxotidae yang memiliki genus tunggal dengan 6 spesies. Kelebihan ikan ini adalah dari cara memburu mangsanya, dimana dari permukaan ikan ini dapat menangkap serangga dari vegetasi yang menjorok ke air dengan menyemprotkan air untuk membuat mereka jatuh sehingga ikan ini juga disebutkan panah. Tembakan airnya mampu menjatuhkan serangga yang sedang bergelantung di ranting, setelah jatuh ikan ini akan memakannya. Ikan ini memiliki ciri-ciri berwarna putih atau perak pada tubuh dengan 4 sampai 5 garis pita hitam di

¹¹⁷Aredea Bujana Kusuma, Identifikasi Morfologi Ikan Kerapu (*Serranidae: Ephinephelinae*) yang Didaratkan di Waisa Raja Ampat , *Jurnal Enggano*, Vol.6, No.1, (2021), h.37-46.

bagian atas tubuh, memiliki bentuk mulut yang rahangnya menonjol keluar. Ikan Sumpet (*Toxotes jaculatrix*) dapat dilihat pada gambar 4.16.



Gambar 4.16. *Toxotes jaculatrix*

Sumber: Data penelitian 202

Klasifikasi Ikan Sumpet (*Toxotes jaculatrix*) adalah sebagai berikut :

Kingdom : Animalia
 Divisi : Chordata
 Class : Actinopterygii
 Ordo : Perciformes
 Family : Toxotidae
 Genus : *Toxotes*
 Spesies : *Toxotes jaculatrix*¹¹⁸

15. Ikan Gabus (*Channa striata*)

Berdasarkan hasil pengamatan pada ikan Gabus (*Channa striata*) mempunyai bentuk morfologi tubuh coklat kehitaman. Bentuk tubuh memanjang yang ditutupi oleh sisik. Bagian perut (abdomen) berwarna coklat muda sampai keputih-putihan. Kepala agak pipih dengan sisik-sisik pada bagian kepala. Sisi atas tubuh ikan gabus dari kepala hingga ke ekor berwarna gelap. Sisi bawah tubuh berwarna putih mulai dagu kesirip analis. Sisi samping terdapat garis hitam

¹¹⁸ Melita Rini Fahmi, Kematangan Gonad Ikan Sumpit (*Toxotes jaculatrix* Pallas 1767) Pada Salinitas Berbeda, *Jurnal Jiktologi Indonesia*, Vol,14, No,3, (2014), H.235-245.

Tabel 4.2. Indeks Keanekaragaman Spesies Ikan yang Terdapat di Perairan Laguna Kecamatan Leupung Kabupaten Aceh Besar

No	Familia	Nama Spesies	Σ	$\hat{H} = -\sum P_i \ln P_i$
1	Cypriniformes	<i>Barbonymus schwanenfeldii</i>	9	-0,162547903
2	Carangidae	<i>Alectis ciliaris</i>	12	-0,195018683
		<i>Caranx melampygus</i>	13	-0,123665839
		<i>Carangoides caeruleopinnatus</i>	10	-0,123665839
3	Drepaneneidae	<i>Scatophagus argus</i>	6	-0,296106914
4	Lutjanidae	<i>Lutjanus russelli</i>	6	-0,150413216
5	Chilidae	<i>Oerochormis niloticus</i>	8	-0,204725868
6	Mungilidae	<i>Crenimugil crenilabis</i>	26	-0,267371176
7	Engraulidae	<i>Stolephorus heterolubus</i>	21	-0,137490304
8	Ephippidae	<i>Platax batavians</i>	7	-0,173982334
9	Leiognathidae	<i>Karalla daura</i>	8	-0,150413216
10	Haemulidae	<i>Plectrohinchus lineatus</i>	12	-0,195018683
11	Serranidae	<i>Ephinephelus coides</i>	8	-0,150413216
12	Toxotidae	<i>Toxotes jaculatrix</i>	11	-0,184786781
13	Channidae	<i>Channa striata</i>	2	-0,055040969
		Jumlah	159	-2,570660941

Berdasarkan tabel 4.2 dapat diketahui bahwa indeks keanekaragaman tertinggi yaitu terdapat pada spesies *Crenimugil crenilabis* dari famili Mungilidae dengan indeks keanekaragaman $\hat{H} = -0,2673$, sedangkan indeks keanekaragaman yang paling sedikit ditemukan yaitu pada spesies *Scatophagus argus* dan *Lutjanus russelli* dengan indeks keanekaragaman masing-masing adalah $\hat{H} = -0,2961$. Total keseluruhan indeks keanekaragaman pada keseluruhan stasiun pengamatan termasuk kedalam kategori sedang dengan nilai $\hat{H}$ hanya berkisar -2,5706 atau dapat dikatakan berada pada kategori $\hat{H} > 1 < 3$.

Adapun total indeks keanekaragaman spesies pada stasiun pengamatan pertama dapat dilihat pada tabel 4.3.

Tabel 4.3. Indeks Keanekaragaman Spesies Ikan Yang Terdapat Di Perairan Laguna Gampoeng Pulot Kecamatan Leupung Kabupaten Aceh Besar

No	Nama Daerah	Nama Spesies	Σ	$\hat{H} = -\sum P_i \ln P_i$
1	Ikan Gapah	<i>Barbonymus schwanenfeldii</i>	4	-0,119007304
2	Ikan Rambeu	<i>Alectis ciliaris</i>	6	-0,156789611
3	Ikan Kitang	<i>Scatophagus argus</i>	6	-0,156789611
4	Ikan Tanda	<i>Lutjanus russelli</i>	6	-0,156789611
5	Ikan Merah Mata	<i>Caranx melampygus</i>	7	-0,173286795
6	Ikan Bileh	<i>Stolephorus heterolubus</i>	21	-0,313870581
7	Ikan Layang	<i>Platax batavians</i>	3	-0,096961248
8	Ikan Bubara Perak	<i>Carangoides caeruleopinnatus</i>	4	-0,119007304
9	Ikan Cirik	<i>Karalla daura</i>	8	-0,188504095
10	Ikan Kerong-Kerong	<i>Plectrohinchus lineatus</i>	6	-0,156789611
11	Ikan Kerapu	<i>Ephinephelus coides</i>	8	-0,188504095
12	Ikan Sumpet	<i>Toxotes jaculatrix</i>	5	-0,138797364
13	Ikan Nila	<i>Oerochormis niloticus</i>	8	-0,188504095
14	Ikan Belanak	<i>Crenimungil crenilabis</i>	18	-0,293806143
15	Ikan Gabus	<i>Channa striata</i>	2	-0,07188128
Jumlah			112	-2,519288748

Berdasarkan diatas dapat diketahui bahwa indeks keanekaragaman tertinggi yaitu terdapat pada spesies *Stolephorus heterolubus* dengan indeks keanekaragaman $\hat{H} = -0,3138$, sedangkan indeks keanekaragaman yang paling sedikit ditemukan yaitu pada spesies *Platax batavians* dengan indeks keanekaragaman mencapai $\hat{H} = -0,0969$. Total keseluruhan indeks keanekaragaman pada stasiun pengamatan pertama di perairan laguna gampoeng pulot berkisar antara $\hat{H} = -2,5192$.

Adapun total indeks keanekaragaman spesies pada stasiun pengamatan pertama dapat dilihat pada tabel 4.3.

Tabel 4.4. Indeks Keanekaragaman Spesies Ikan Yang Terdapat Di Perairan Laguna Gampoeng Cot Bak ue Kecamatan Leupung Kabupaten Aceh Besar

No	Nama Daerah	Nama Spesies	Σ	$\hat{H} = -\sum p_i \ln p_i$
1	Ikan tengadak	<i>Barbonymus schwanenfeldii</i>	5	-0,0522526
2	Ikan Rambeu	<i>Alectis ciliaris</i>	5	-0,0522526
3	Ikan Belanak	<i>Crenimungil crenilabis</i>	8	-0,106654
4	Ikan Merah Mata	<i>Caranx melampygus</i>	6	-0,0684409
5	Ikan layang	<i>Platax batavians</i>	4	-0,037912
6	Ikan Bubara Perak	<i>Carangoides caeruleopinnatus</i>	6	-0,0684409
7	Ikan Kerong	<i>Plectrohinchus lineatus</i>	4	-0,037912
8	Ikan sumpet	<i>Toxotes jaculatrix</i>	6	-0,0684409
Jumlah			44	-0,4923

Berdasarkan diatas dapat diketahui bahwa indeks keanekaragaman tertinggi yaitu terdapat pada spesies *Crenimungil crenilabis* dengan indeks keanekaragaman $\hat{H} = -0,1066$, sedangkan indeks keanekaragaman yang paling sedikit ditemukan yaitu pada spesies *Platax batavians* dan *Plectrohinchus lineatus* dengan indeks keanekaragaman masing-masing mencapai $\hat{H} = -0,0379$. Total keseluruhan indeks keanekaragaman pada stasiun pengamatan pertama di perairan laguna gampoeng pulot berkisar antara $\hat{H} = -0,4923$.

3. Uji Kelayakan Media Pembelajaran Tentang Keanekaragaman Spesies Ikan di Perairan Laguna Kecamatan Leupung Kabupaten Aceh Besar Sebagai Referensi Tambahan pada Materi Keanekaragaman Hayati Di SMAN 1 Leupung

Uji kelayakan pada media pembelajaran tentang keanekaragaman spesies ikan di perairan laguna kecamatan leupung kabupaten aceh besar berupa atlas. Adapun yang menjadi indikator uji kelayakan media dan uji kelayakan materi. Uji

kelayakan dilakukan untuk mengetahui nilai kelayakan media untuk digunakan dalam proses pembelajaran materi keanekaragaman hayati.

Hasil penelitian spesies ikan di perairan laguna kecamatan leupung kabupaten aceh besar dapat dimanfaatkan sebagai sumber belajar tambahan dalam bentuk atlas pada materi keanekaragaman hayati yang dipelajari di SMA/MA Kelas X secara teoritis. Atlas nantinya berisi tentang karekteristik spesies ikan di perairan laguna kecamatan leupung kabupaten aceh besar beserta foto dan klasifikasinya.

Atlas yang dihasilkan berjudul “Keanekaragaman Spesies Ikan Di Periaran Laguna Kecamatan Leupung Kabupaten Aceh Besar sebagai Referensi Tambahan Pada Materi Keanekaragaman Hayati Di SMAN 1 Leupung” dengan format atlas yang dibuat dimulai dari 1) Sampul Depan, 2) Kata Pengantar, 3) Daftar Isi, 4) Pendahuluan , 5) Materi Pembelajaran Keanekaragaman Hayati, 6) Ayat Al-Qur'an, 7) Isi, 8) Kesimpulan 9) Glosarium, 10) Tabel Spesies Akn 11) Biografi Penulis. Contoh atlas dapat dilihat pada gambar 4.17.



Gambar 4.17. Sampul Atlas Spesies Ikan

Dilakukannya uji kelayakan bertujuan untuk mengetahui jika referensi tambahan dalam bentuk buku atlas layak untuk diaplikasikan dalam proses belajar mengajar. Kelayakan buku atlas hasil penelitian ini memiliki skor penilaian dari yang terendah sampai yang tertinggi dengan nilai rentang 1 sampai 5, keseluruhan nilai akan ditotalkan untuk memperoleh hasil akhir. Hasil dari uji kelayakan modul yang telah dilakukan oleh validator ahli materi dan ahli media ini dapat beldilihat pada Tabel 4.5 dan Tabel 4.6 dibawah ini.

Tabel 4.5. Hasil Uji Kelayakan Atlas Tentang Keanekargaman Spesies Ikan Di Perairan Laguna Kecamatan Leupung Kabuapaten Aceh Besar Oleh Validator Ahli Materi.

No	Komponen	V	Skor Maksimal	%	Kategori
1	Aspek kelayakan isi Atlas	19	20	95	Sangat layak
2	Aspek kelayakan penyajian	17	20	85	Sangat Layak
3	Aspek kelayakan bahasa	8	10	80	Layak
Rata-Rata		44	50	86,6	Sangat Layak

No	Komponen	V	Skor Maksimal	%	Kategori
1	Aspek kelayakan isi Atlas	20	20	100	Sangat layak
2	Aspek kelayakan penyajian	19	20	95	Sangat Layak
3	Aspek kelayakan bahasa	8	10	80	Layak
Rata-Rata		47	50	91,6	Sangat Layak

Tabel 4.6. Hasil Uji Kelayakan Atlas Tentang Keanekargaman Spesies Ikan Di Perairan Laguna Kecamatan Leupung Kabupaten Aceh Besar Oleh Validator Ahli Media.

No	Komponen	V	Skor Maksimal	%	Kategori
1	Aspek kelayakan <i>Lay out</i>	13	15	86,6	Sangat layak
2	Aspek kelayakan <i>Tipografi</i>	8	10	80	Layak
3	Aspek kelayakan Gambar	13	15	86,6	Sangat Layak
Rata-Rata		34	40	84,4	Sangat Layak

No	Komponen	V	Skor Maksimal	%	Kategori
1	Aspek kelayakan <i>Lay out</i>	12	15	80	Layak
2	Aspek kelayakan <i>Tipografi</i>	8	10	80	Layak
3	Aspek kelayakan Gambar	12	15	80	Layak
Rata-Rata		32	40	82,2	Sangat Layak

Kelayakan Atlas Hasil Penelitian Tentang Keanekaragaman Spesies Ikan Di Perairan Laguna Kecamatan Leupung Kabupaten Aceh Besar Dilakukan Dengan Empat Validator Meliputi Validator Ahli Materi Dan Ahli Media. Presentase Rata-Rata Hasil Dari Empat Validator Yang Sudah Digabungkan Yaitu 85,65 % Dengan Kategori Sangat Layak Direkomendasikan Sebagai Salah Satu Referensi Yang Dapat Digunakan Sebagai Sumber Belajar.

B. Pembahasan

1. Spesies Ikan Yang Terdapat Di Perairan Laguna Kecamatan Leupung Kabupaten Aceh Besar

Hasil penelitian spesies ikan di Perairan Laguna Kecamatan Leupung Kabupaten Aceh Besar Terdapat 15 spesies ikan dari 13 famili yang berbeda. yang paling banyak di dapatkan yaitu ikan kadra sebanyak 26 individu ikan sedangkan, ikan yang paling sedikit didapatkan yaitu Ikan Kitang (*Scatophagus argus*) dan Ikan Tanda (*Lutjanus russelli*) masing-masing sebanyak 6 individu ikan.

Adapun mengenai banyak sedikinya spesies ikan dalam jumlah yang berbeda di setiap titik penelitian adalah dipengaruhi kondisi fisik kimia yang terdapat di lokasi pengamatan. Berdasarkan data diatas dapat diketahui bahwa spesies *Barbonymus schwanefeldii*, *Alectis ciliaris*, *Crenimungil crenilabis*, *Caranx melampygus*, *Platax batavians*, *Carangoides caeruleopinnatus*, *Plectrohinchus lineatus*, dan *Toxotes jaculatrix*, terdapat pada setiap titik penelitian, yaitu; I, dan II. Hal tersebut dapat disebabkan karena adanya kemampuan ikan tersebut dalam beradaptasi terhadap perubahan-perubahan lingkungan perairan yang terjadi dan kisaran toleransi yang luas terhadap faktor-faktor fisik, seperti salinitas air yang berkisar antara 20-35 ‰, temperatur air 26-28°C dan pH 6-7, sehingga cukup mendukung pembentukan terumbu karang sebagai tempat utama habitat ikan tersebut.

Hal ini sesuai dengan pendapat Anwar, dimana semua jenis ikan mempunyai toleransi yang rendah terhadap perubahan suhu apalagi dengan suhu yang drastis. Kisaran suhu yang baik untuk spesies ikan adalah antara 25-32°C.

Kisaran suhu ini umumnya terdapat pada daerah yang beriklim tropis salah satunya seperti di Indonesia.¹²⁰

Menurut Barus, nilai pH yang ideal bagi kehidupan organisme air pada umumnya adalah antara kisaran 7-8,5. Kondisi perairan yang bersifat sangat asam maupun sangat basa akan membahayakan kelangsungan hidup organisme karena akan menyebabkan terjadinya gangguan metabolisme dan respirasi.¹²¹

Dan dari keseluruhan jenis-jenis ikan yang tertangkap, ada dua jenis ikan yang tertangkap dalam jumlah yang lebih banyak daripada jenis-jenis ikan lainnya yaitu jenis *Stolephorus heterolubus* dan *Crenimugil crenilabis*, hal ini sejalan dengan penelitian Keanekaragaman Jenis Nekton di Mangrove Kawasan Segoro Anak Taman Nasional Alas Purwo (Marcus) dimana ikan teri termasuk jenis yang paling banyak ditemukan di Mangrove Kawasan Segoro Anak Taman Nasional Alas Purwo dan Ekosistem Laguna Teluk Belukar, dimana ikan Belanak menjadi jenis paling banyak ditemukan di Desa Teluk Belukar Kecamatan Gunungsitoli Utara Kabupaten Nias Provinsi Sumatera Utara. Genisa menjelaskan bahwa tinggi rendahnya jumlah jenis ikan tertentu di suatu perairan dipengaruhi oleh banyak faktor, salah satunya adalah kualitas lingkungan, dan keberadaan mangrove mampu menopang fauna akuatik yang hidup dan berasosiasi

¹²⁰Anwar, dkk., *Ekologi ekosistem Sumatera.*, (Yogyakarta: Gadjah Mada University Press, 1984), hal. 68

¹²¹Barus, *Pengantar Limnologi Studi Tentang Ekosistem Air Daratan.*, (Medan: USU Press, 2004), hal. 61

didalamnya¹²². Faktor penting lainnya yaitu kesukaan suatu jenis ikan terhadap jenis makanan tertentu, ukuran tubuh, dan umur ikan itu sendiri. Bentuk mulut ikan juga dapat mempengaruhi preferansi habitat atau pembagian relung ekologi dan perbedaan dalam cara atau teknik dan waktu untuk mendapatkan makanannya termasuk kebiasaan makanan ikan. Zahid berpendapat bahwa, perubahan kondisi lingkungan juga dapat mempengaruhi perubahan persediaan makanan dan akan merubah perilaku makan ikan.

2. Indeks Keanekaragaman Spesies Ikan yang Terdapat di Perairan Laguna Kecamatan Leupung Kabupaten Aceh Besar

Perairan Laguna Kecamatan Leupung Kabupaten Aceh Besar memiliki keanekaragaman ikan yang cukup beragam. Berdasarkan hasil penelitian pada tabel 4.1 menunjukkan bahwa tingkat Indeks Keanekaragaman Jenis Ikan di Perairan Laguna Kecamatan Leupung Kabupaten Aceh Besar pada pengamatan seluruh stasiun tergolong sedang yaitu nilai $\hat{H}' = -0,1950$. Hal tersebut berdasarkan perhitungan $\hat{H}' = -\sum p_i \ln p_i$ dari keseluruhan jenis ikan yang terdapat di perairan laguna kecamatan leupung. Hal ini sesuai dengan pernyataan Shannon winner dalam waodeardina,dkk menyatakan yaitu apabila $\hat{H}' < 1$ maka dikatakan keanekaragaman rendah, apabila $1 < \hat{H}' < 3$ maka dikatakan keanekaragaman spesiesnya sedang dan apabila $\hat{H}' > 3$ maka dikatakan keanekaragaman spesies

¹²²Genisa, A.S. 2006. *Keanekaragaman Fauna Ikan Di Perairan Mangrove Sungai Mahakam*. J. Oseanol. Limnol. Indonesia. 46:39-51.

tingkat tinggi.¹²³

Keanekaragaman makhluk hidup disuatu daerah sangat dipengaruhi oleh faktor lingkungan, kelembapan, suhu, intensitas cahaya dan fakto-faktor lainnya yang memungkinkan suatu organisme dapat bertahan hidup. Keanekaragaman jenis ikan dipengaruhi oleh faktor fisik-kimia perairan. Data pengukuran faktor fisik-kimia yang didapatkan yaitu pH berada pada 7,83-7,01. Suhu air yang paling tinggi berada di stasiun pengamatan I, yaitu 29,6°C sedangkan suhu paling rendah berada di stasiun pengamatan II, yaitu 27°C. Salinitas pada semua stasiun pengamatan I sama, yaitu 20 ‰ sedangkan, salinitas pada stasiun II yaitu 18 ‰.

Tingkat kecerahan air yang paling tinggi berada pada stasiun pengamatan I yaitu 5m, sedangkan tingkat kecerahan air yang paling rendah berada pada stasiun pengamatan II yaitu 3 m. pH 4-5 merupakan tingkat keasaman yang dapat mematikan dan ikan tidak dapat bereproduksi, 5-6,5 pertumbuhan ikan lambat, 6,5-9 baik untuk ikan bereproduksi sedangkan 9-11 tingkatan ikan mematikan.¹²⁴ Semua lokasi stasiun pengamatan memiliki angka pH yang sesuai dengan kriteria yang dibutuhkan untuk kehidupan ikan dengan rata-rata 7.5. Ikan dapat hidup dengan baik apabila suhu berkisar antara 25-29°C sedangkan batas minimum suhunya berkisar antara 16-17°C.¹²⁵

Hal ini sesuai menurut pendapat Brojo, dimana tinggi rendahnya nilai

¹²³ Wa Ode Ardina, Dkk, “Studi Keanekaragaman Jenis Ikan Domersal Yang Berasosiasi Pada Apertamen Ikan Di Perairan Laut Kabupaten Konawe, *Jurnal Manajemen Sumber Daya Perairan*”, Vol. 1, No.4, (2016), H.407.

¹²⁴ Eddy Afrianto, *Pengendalian Hama Dan Penyakit Ikan*, (Yogyakarta: Kanisius, 1992), H.23.

¹²⁵ Sukiya, *Biologi Vertebrata*, (Malang: Universitas Malang, 2005), H.34.

keanekaragaman pada setiap stasiun penelitian ini dapat disebabkan faktor fisik-kimia yang terdapat di perairan tersebut dan juga ketersediaan nutrisi sehingga sangat mempengaruhi keanekaragaman dari pada ikan itu sendiri. Penambahan dan pengurangan jumlah spesies ikan karang dapat disebabkan seperti spesies ikan tertentu tidak berada di daerah transek, sehingga tidak tercatat, serta adanya migrasi ikan keluar atau masuk di daerah pengamatan.¹²⁶

Tabel 4.7. Faktor fisik kimia yang memengaruhi keanekaragaman spesies ikan

Stasiun penelitian	Tanggal	Jam	Salinitas air	PH	Suhu	Kecerahan air
I	22 Juli 2022	07.00	20 ‰	7,83	29,6 °C	5 m
II	23 Juli 2022	07.00	18 ‰	7,01	27 °C	3 m

3. Uji Kelayakan Media Pembelajaran Tentang Keanekaragaman Spesies Ikan di Perairan Laguna Kecamatan Leupung Kabupaten Aceh Besar Sebagai Referensi Tambahan pada Materi Keanekaragaman Hayati Di SMAN 1 Leupung

Pengujian tingkat kelayakan Atlas bertujuan untuk menilai atlas agar hasil penelitian yang telah dilakukan layak untuk dimanfaatkan sebagai referensi tambahan pada materi keanekaragaman hayati. Uji kelayakan Atlas dilakukan oleh 4 dosen dengan masing-masing dua dosen ahli materi dan dua dosen ahli media. Uji kelayakan Atlas pada materi keanekaragaman hayati menggunakan angket yang akan diisi oleh dosen yang dipilih sebagai dosen ahli materi dan ahli media pembelajaran.

Hasil Uji kelayakan validasi oleh 2 Dosen ahli materi telah melalui perbaikan masing-masing 3 kali sesuai dengan saran dan masukan yang

¹²⁶Brojo, M. & Setiawan, W, *Penuntun Praktikum Ikhtiologi Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan*, (Bogor: Institut Pertanian Bogor, 2004), hal. 23.

membangun. Saran dan masukan yang diberikan berupa perbaikan, penambahan dibagian indikator dari materi pembelajaran keanekaragaman hayati, penambahan ayat suci al-qur'an sesuai dengan keanekaragaman spesies ikan dibuat setelah indikator pembelajaran, penambahan inti-inti dibagian glosirium, serta biografi penulis dibuat dalam satu halaman.



Hasil uji kelayakan validasi oleh 2 dosen ahli media telah melalui perbaikan masing-masing sebanyak 2 kali sesuai dengan saran dan masukan. Saran dan masukan yang diberikan yaitu berupa perubahan warna yang lebih menarik dan tidak kontras kemudian Gambar spesies ikan harus dia ubah latarnya menjadi warna putih dari warna dasar hitam agar gambar ikan terlihat dengan jelas, selanjutnya dibagian cover gambar lokasi penelitian harus dibuat semenarik mungkin agar menarik perhatian peserta didik.



Sebelum



Sesudah

Penilaian uji kelayakan materi terdiri dari skor 1 sampai 5 dengan beberapa aspek atau komponen penilaian. Adapun komponen penilaian terdiri dari komponen kelayakan isi atlas, kelayakan penyajian, dan kelayakan bahasa. Hasil uji kelayakan dari ahli media pembelajaran harus sesuai dengan standar kategori yang telah ditetapkan sebelumnya, yaitu <21% berarti sangat tidak layak, 21-40% berarti tidak layak, 41-60% berarti cukup layak, 61-80% berarti layak dan 81-100% berarti sangat layak. Hasil uji kelayakan atlas keanekaragaman spesies ikan di perairan laguna kecamatan leupung kabupaten aceh besar oleh validator diperoleh skor total 85,65% yang berarti sangat layak digunakan oleh guru dan siswa dalam proses belajar mengajar.

BAB V PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Spesies ikan yang terdapat di perairan laguna kecamatan leupung terdiri dari *Barbonymus schanefeldii*, *Alectis ciliaris*, *Drepane punctata*, *Lutjanus russelii*, *Channa striata*, *Oreochromis niloticus*, *Caranx melampygus*, *Stolephorus heterolubus*, *Platax batavians*, *Carangoides caeruleopinnatus*, *Karalla daura*, *Plectrohinchus lineatus*, *Ephinephelus coides*, dan *Toxotes jaculatrix*.
2. Indeks Keanekaragaman Spesies Ikan yang Terdapat di Perairan Laguna Kecamatan Leupung Kabupaten Aceh Besar tergolong kategori keanekaragaman tingkat sedang dengan indeks keanekaragaman yaitu $H' = 2,5706$.
3. Hasil uji Kelayakan atlas keanekaragaman spesies ikan diperaian laguna kecamatan leupung kabupaten aceh besar diperoleh nilai 85,65% yang berarti sangat layak direkomendasikan sebagai referensi tambahan materi keanekaragaman hayati di SMAN 1 Leupung.

B. Saran

1. Peneliti mengharapkan agar penelitian lebih lanjut tentang karakteristik pada ikan secara lengkap.

2. Hasil Penelitian Ini Dapat Dijadikan Pedoman Dan Membantu Guru Dalam Proses Pembelajaran Biologi Dengan Memanfaatkan Alam Sekitar Sebagai Referensi Pembelajaran.
3. Output yang diperoleh dari hasil penelitian ini diharapkan bisa dimanfaatkan oleh SMA Negeri 1 Leupung untuk dijadikan sebagai referensi tambahan dalam bentuk Atlas.
4. Peneliti mengharapkan agar penelitian ini dilanjutkan mengenai keanekaragaman spesies ikan berdasarkan aktivitasnya yaitu diurnal dan nocturnal.
5. Peneliti juga mengharapkan mahasiswa bisa menggunakan penelitian ini sebagai penambah wawasan tentang Keanekaragaman spesies ikan diperairan laguna.



DAFTAR PUSTAKA

- Adrim, M. (2010). *Panduan Penelitian Untuk Ikan Laut*. Jakarta: Pusat Penelitian Noseanografi-LIPI.
- Agus, I. (2005). *Patologi Ikan Teleostei*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Alfinta, L. (2020). Pengaruh Dosis Pakan yang Dicampur Probiotik Terhadap Pertumbuhan dan Kelangsungan Hidup Benih Ikan Nila (*Oreochromis Niloticus*). *Jurnal Universitas Muhammadiyah Gorontalo*. 1(1) :1-6.
- Al-Qur'an Surah Fathir [35]: 12.
- Annas, S. (2005). *Pengantar Statistik Pendidikan*. Jakarta: GrafindoPersada.
- Anwar, dkk. (1984). *Ekologi ekosistem Sumatera*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Ari, B. (2014). Ikan Karang di Wilayah Terumbu Karang Kecamatan Maba Kabupaten Halmahera Timur Provinsi Maluku Utara. *Jurnal Ilmiah Platax*. 2(1):180.
- Arthama, W. (2005). *Patologi Ikan Toloestei*. Yogyakarta: Penerbit Universitas Gadjah Mada.
- Barus, T, Wahyuningsih, H. (2006). *Buku Ajar Iktiologi*. Sumatra Utara: Departemen Biologi.
- Barus. (2004). *Pengantar Limnologi Studi Tentang Ekosistem Air Daratan*. Medan: USU Press.
- Bujana, K,A. (2021). Identifikasi Morfologi Ikan Kerapu (*Serranidae: Ephinephelinae*) yang Didaratkan di Waisa Raja Ampat. *Jurnal Enggano*. 6(1):1-7.
- Cambell, dkk. (2008). *Biologi Edisi Kedelapan Jilid 2*. Jakarta: Erlangga.
- Cecep, K. (2015). "Keanekaragaman Hayati (Biodiversitas) Sebagai Elemen Kunci Ekosistem Kota Hijau". *Jurnal Biodiv Indon*, 1(8): 88-125.
- Connie, K. (2017). "Analisis Respon Mahasiswa Terhadap Mata Kuliah Teringrasi Islami Kemuhammadiyah dan Pengayatan Terhadap Nilai Agama Islam". *Jurnal Ilmiah Kependidikan*. 4(1): 242.

- David, dkk. (2005). *Ekologi*. Jakarta: Erlangga.
- Eddy, A. (1992). *Pengendalian Hama Dan Penyakit Ikan*. Yogyakarta: Kanisius.
- Fakhrurrazi. (2018). "Hakikat Pembelajaran yang Efektif". *Jurnal At-Ta'fikir*. 1(1):44.
- Fujaya, Y. (2002). *Fisiologi Ikan Dasar Pengembangan Teknologi Perikanan*. Jakarta: Departemen Pendidikan Nasional.
- Genisa, A.S. (2006). *Keanekaragaman Fauna Ikan Di Perairan Mangrove Sungai Mahakam*. J. Oseanol. Limnol. Indonesia.
- Global Biodiversity Information Facility (GBIF), Diakses Pada 24 Agustus 2022, Dari Situs: <https://www.gbif.org/species/000211>.
- Iqbal, dkk. (2008). *Peningkatan Pengetahuan Konsepsi Sistematika Dan Pemahaman System Organ Ikan yang Berbasis SCL pada Matakuliah Ikhtologi*. Makasar: Universitas Hasanuddin.
- Iriana, K, I. (2020). Ikan Local Tengadak (*Barbonymus Schwanenfeldii*) Asal Kalimantan Sebagai Andalan Untuk Ikan Budi Daya. *Jurnal Prosiding Seminar Nasional*, 1(8):9-77.
- Khalisini. (2020). Skripsi: *Spesies Ikan Tanggapan Nelayan Di Pesisir Pantai Lhok Pawoh Kabupaten Aceh Barat Daya Sebagai Referensi Tambahan Materi Keanekaragaman Hayati Kelas X Mas Manggeng*. Banda Aceh: Universitas UIN Ar-Raniry.
- Kharnawi, D. (2017). Skripsi: *Keanekaragaman Spesies Ikan di Zona Sub Litoral Perairan Pulo Rubiah Sabang Sebagai Materi Pendukung Kingdom Animalia di Sman 2 Sabang*. Banda Aceh: Universitas Uin Ar-Raniry.
- Kottelat, M. Dkk., (1993). *Fresh Water Fishes of Western Indonesia and Sulawesi*. Jakarta: Periplus Editions Limited.
- Kuntjojo. (2009). *Metodologi Penelitian*. Kediri: Tnp.
- Mardalis. (2004). *Metode Penelitian Suatu Pendekatan Proposal*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Nur, H. (2020). Skripsi: *Keanekaragaman Spesies Ikan Di Sungai Seunagan Sebagai Materi Pendukung Kingdom Animalia Di Sman 4 Kuala Kabupaten Nagan Raya*. Banda Aceh: Universitas UIN Ar-Raniry, 2020.

- Nurlaila, dkk. (2016). "Pengembangan Bahan Ajar Mata Kuliah Bioteknologi Berdasarkan Kebutuhan dan Karakter Mahasiswa Universitas Nusantara PGRI Kediri. 2(1):2302-3589.
- Nurul, A. (2011). Biologi Reproduksi Ikan Kipper (*Stacatophagus Argus*) di Estuari Sungai Musi, Sumatera Selatan. *Jurnal Prosiding Seminar Nasional*. 1(8):1-9.
- Ramses. (2020). Hubungan Panjang-Berat dan Factor Kondisi Ikan Belanak (*Mungilidae*) di Perairan Pulau Panjang Kota Batam. *Jurnal Penelitian Sains*. 22(3):407.
- Ricca, Dkk. (2020). "Pengembangan Perangkat Pembelajaran dengan Pendekatan Konflik Kognitif Untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Momentum dan Impuls Peserta Didik". *Jurnal Applied Science dan Teknologi*. 1(4):88.
- Rini, M. (2014). Kematangan Gonad Ikan Sumpit (*Toxotes Jaculatrix Pallas* 1767) Pada Salinitas Berbeda. *Jurnal Iktologi Indonesia*. 14(3): 143.
- Robert, U, Tracy, S. (1996). *Dasar-Dasar Zoologi*. Pamulang: Binarupa Aksara.
- Setiawan, W dan Brojo, M. (2004). *Penuntun Praktikum Ikhtiologi Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan*. Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- Setijati, D. (2010). *Memupuk Kehidupan Di Nusantara: Memanfaatkan Keanekaragaman Indonesia*. Jakarta: Yayasan Pustaka Obor.
- Sharifuddin, dkk. (2009). *Iktiologi*. Makasar: Universitas Hasanuddin.
- Shihab, Quraish M. (2002). *Tafsir Al Misbah: Pesan, Kesan Dan Keserasian Al-Qur'an*. Jakarta: Lentera Hati.
- Siti, N. (2019). *Media Sosial dan Masyarakat Pesisir: Refleksi Pemikiran Mahasiswa Bidikmisi*. Yogyakarta: Deeppublish.
- Siti, Z. (2008). Pelayanan Referensi Perpustakaan Perguruan Tinggi". *Jurnal Iqra'*. 2(1):87.
- Sri, M. (2020). Analisis Usaha Pengolahan Ikan Teri (*Stolephorus Haterolubus*) di Desa Bunsur Kecamatan Sungai Apit Kabupaten Siak Provinsi Riau. *Jurnal Perikanan Dan Kelautan Raiu*. 3(2):2541-0865

- Subagja. (2022). Pengaruh Gel Kolagen Sisik Ikan Kakap Merah (*Lutjanus Russelli*) Terhadap Penyembuhan Luka Bakar Pada Tikus Putih Jantan (*Rattus Norvegicus*), *Jurnal Ilmiah Indonesia*. 7(4):34
- Sugiyono. (2014). Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif Dan R&D. Bandung: Alfabeta.
- Sukiya. (2005). Biologi Vertebrata. Malang: Penerbit Universitas Negeri Malang.
- Sulistiowati, H,M. (2020). Identifikasi *Scatophagus Argus* yang dipasarkan di Jakarta Berdasarkan Analisis Morfologi dan DNA Barcoding, *Jurnal Kelautan Tropis*. 23(3):65-76.
- Sumarto, dkk. (2016). Ekologi Hewan. Bandung: Patra Media Grafindo.
- Susi, M. (2018). Ukuran Dan Kebiasaan Makan Ikan Kuwe (*Caranx Spp*) Di Daerah Intertidal Sekitar Laboratorium Basah Fkip-Usrat Likupang, *Jurnal Ilmiah Platax*. 6(1):1-7.
- Syawal, F. (2016). “Identifikasi Jenis Ikan Dipeariaran Laguna Gampoeng Pulot Kecamatan Leupung Aceh Besar”. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Kelautan Dan Perikan Unsyiah*. 1(1):65.
- Windu, Dkk. (2012). “Pengembangan Web Sebagai Media Penyampaian Bahan Ajar dengan Materi Struktur dan Fungsi Jaringan Pada Organ Tumbuhan”. *Prosending Seminar Nasional Kimia Unesa*.
- Yosi, dkk. (2017). “Kelayakan Aspek Materi dan Media Dalam Pengembangan Modul Pembelajaran”. *Jurnal Gramatika*. 3(2): 75.
- Yushinta. (2004) . *Fisisologi Ikan*. Jakarta: Penerbit P.T Rineka Cipta.

*Lampiran 1***DOKUMEN PENELITIAN**

Gambar : Lokasi Penelitian ,2022
Laguna Gampoeng Pulot



Gambar : Lokasi Penelitian ,2022
Laguna Gampoeng Cot Bak Ue



Gambar : Pemasangan Jaring
Lokasi : Perairan Laguna Gampoeng Pulot, 2022



Gambar : Pemasangan Jaring dan perlemparan pancing
Lokasi : Perairan Laguna Gampoeng Cot Bak Ue, 2022



Gambar : Identifikasi Ikan



Gambar : Pengambilan Ikan Yang tertangkap pada Jaring



Gambar : Pengukuran Faktor Fisik Kimia

lampiran 2

SURAT KEPUTUSAN DEKAN FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN UIN AR-RANIRY
Nomor: B-5921/U.n.08/FTK/KP.07.6/05/2022

TENTANG:
PENGANGKATAN PEMBIMBING SKRIPSI MAHASISWA FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN
UIN AR-RANIRY BANDA ACEH

DEKAN FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN UIN AR-RANIRY BANDA ACEH

- Menimbang :**
- bahwa untuk kelancaran bimbingan skripsi dan ujian munaqasyah mahasiswa pada Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Banda Aceh maka dipandang perlu menunjuk pembimbing skripsi tersebut yang dituangkan dalam Surat Keputusan Dekan;
 - bahwa saudara yang tersebut namanya dalam surat keputusan ini dipandang cakap dan memenuhi syarat untuk diangkat sebagai Pembimbing Skripsi.
- Mengingat :**
- Undang-undang Nomor 20 Tahun 2003, tentang Sistem Pendidikan Nasional;
 - Undang-undang Nomor 14 Tahun 2005, tentang Guru dan Dosen;
 - Undang-undang Nomor 12 Tahun 2012, tentang Sistem Pendidikan Tinggi;
 - Peraturan Pemerintah Nomor 74 Tahun 2012, tentang Perubahan atas Peraturan Pemerintah RI Nomor 23 Tahun 2005 tentang Pengelolaan Keuangan Badan Layanan Umum;
 - Peraturan Pemerintah Nomor 4 Tahun 2014, tentang penyelenggaraan Pendidikan Tinggi dan Pengelolaan Perguruan Tinggi;
 - Peraturan Presiden Nomor 64 Tahun 2013, tentang Perubahan Institut Agama Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh menjadi Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh;
 - Peraturan Menteri Agama RI Nomor 12 Tahun 2014, tentang Organisasi dan Tata Kerja UIN Ar-Raniry Banda Aceh;
 - Peraturan Menteri Agama RI Nomor 21 Tahun 2015, tentang Statuta UIN Ar-Raniry Banda Aceh;
 - Keputusan Menteri Agama RI Nomor 492 Tahun 2003, tentang Pendelegasian Wewenang, Pengangkatan, Pemindahan dan Pemberhentian PNS di Lingkungan Departemen Agama Republik Indonesia;
 - Keputusan Menteri Keuangan Nomor 293/KMK.05/2011, tentang Penetapan Institut Agama Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh pada Kementerian Agama sebagai Instansi Pemerintah yang Menerapkan Pengelolaan Badan Layanan Umum;
 - Keputusan Rektor UIN Ar-Raniry Nomor 01 Tahun 2015, tentang Pendelegasian Wewenang Kepada Dekan dan Direktur Pascasarjana di Lingkungan UIN Ar-Raniry Banda Aceh.
- Memperhatikan :** Keputusan Sidang/Seminar Proposal Skripsi Program Studi Pendidikan Biologi Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry tanggal 26 April 2022
- Menetapkan PERTAMA :**
- MEMUTUSKAN**
- Menunjuk Saudara:
- Eriawati, S.Pd. I., M. Pd. Sebagai Pembimbing Pertama
 Rizky Ahadi, S. Pd. I., M. Pd. Sebagai Pembimbing Kedua
- Untuk membimbing Skripsi :
- Nama : Muna Ruslia
 NIM : 180207098
 Program Studi : Pendidikan Biologi
 Judul Skripsi : Keanekaragaman Spesies Ikan Di Perairan Laguna Kecamatan Leupung Kabupaten Aceh Besar Sebagai Referensi Tambahan Pada Materi Keanekaragaman Hayati Di SMA Negeri 1 Leupung
- KEDUA :** Pembiayaan honorarium pembimbing pertama dan kedua tersebut diatas dibebankan pada DIPA UIN Ar-Raniry Banda Aceh Tahun 2022;
- KETIGA :** Surat Keputusan ini berlaku sampai akhir Semester Genap Tahun Akademik 2021/2022;
- KEEMPAT :** Surat Keputusan ini berlaku sejak tanggal ditetapkan dengan ketentuan bahwa segala sesuatu akan dirubah dan diperbaiki kembali sebagaimana mestinya, apabila kemudian hari ternyata terdapat kekeliruan dalam surat keputusan ini.

Ditetapkan di : Banda Aceh
 Pada tanggal : 13 Mei 2022
 Rektor
 Dekan



Tembusan

- Rektor UIN Ar-Raniry Banda Aceh;
- Ketua Prodi Pendidikan Biologi;
- Pembimbing yang bersangkutan untuk dimaklumi dan dilaksanakan;
- Yang bersangkutan.

lampiran 3



**KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI AR-RANIRY
FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN**

Jl. Syekh Abdur Rauf Kopelma Darussalam Banda Aceh
Telepon : 0651- 7557321, Email : uin@ar-raniry.ac.id

Nomor : B-6998/Un.08/FTK.1/TL.00/06/2022

Lamp : -

Hal : *Penelitian Ilmiah Mahasiswa*

Kepada Yth,

1. Kepada Geuchik Gampoeng Meunasah Bak Ue
2. Kepada Geuchik Gampoeng Pulot

Assalamu'alaikum Wr.Wb.

Pimpinan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry dengan ini menerangkan bahwa:

Nama/NIM : **MUNA RUSLIA / 180207098**

Semester/Jurusan : VIII / Pendidikan Biologi

Alamat sekarang : Gampoeng Lamreung Kec. Krueng Barona Jaya Kab. Aceh Besar

Saudara yang tersebut namanya diatas benar mahasiswa Fakultas Tarbiyah dan Keguruan bermaksud melakukan penelitian ilmiah di lembaga yang Bapak/Ibu pimpin dalam rangka penulisan Skripsi dengan judul ***Keanekaragaman Spesies Ikan di Perairan Laguna Kecamatan Leupung Kabupaten Aceh Besar sebagai Referensi Tambahan Pada Materi Keanekaragaman Hayati di SMA Negeri 1 Leupung***

Demikian surat ini kami sampaikan atas perhatian dan kerjasama yang baik, kami mengucapkan terimakasih.

Banda Aceh, 20 Juni 2022

an. Dekan

Wakil Dekan Bidang Akademik dan
Kelembagaan,



Berlaku sampai : 20 Juli 2022

Dr. M. Chalis, M.Ag.

lampiran 4



**PEMERINTAH KABUPATEN ACEH BESAR
KECAMATAN LEUPUNG
GAMPONG PULOT**

Jln. Banda Aceh-Meulaboh Km. 27 Kode Pos : 23353

Nomor : 423.52 / 516
Lampiran : -
Perihal : Surat Penelitian.

Kepada Yth,
Sdr. Wakil Dekan Bidang Akademik dan
Kelembagaan

di -

UIN Ar-Raniry Banda Aceh

Assalamualaikum Wr. Wb

Dengan Hormat.

1. Sesuai dengan surat dari Saudari Nomor : B-6998/Un. 08/FTK.1/TL.00/06/2022 tentang permohonan Izin Pengambilan Data Awal di Gampong Pulot Kecamatan Leupung Kabupaten Aceh Besar.

Nama : Muna Ruslia
NIM : 180207098
Fakultas : Tarbiyah dan Keguruan
Program Studi : Pendidikan Biologi
TTL : Drien Mangko, 26-06-2001
Jenis Kelamin : Perempuan
Alamat : Lamnyong

2. Bahwa benar yang nama tersebut di atas telah menyelesaikan penelitian untuk melakukan Pengambilan Data Awal dengan Judul : "Keanekaragaman Spesies Ikan Di AEHperairan Laguna Kecamatan Leupung Kabupaten Aceh Besar Sebagai Referensi Pada Materi Keanekaragaman Hayati Di SMAN 1 Leupung Kabupaten Aceh Besar.

3. Demikian kami sampaikan atas kerjasamanya kami ucapkan terimakasih.
Wassalamualaikum Wr. Wb

Pulot, 20 Juni 2022
Keuchik Gampong Pulot



Zulfakha

lampiran 5



LABORATORIUM PENDIDIKAN BIOLOGI
FAKULTAS TARIYAH DAN KEGURUAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI AR-RANIRY BANDA ACEH
 Alamat : Jl. Lingkar Kampus Darussalam, Komplek Gedung A Fakultas Tarbiyah dan Keguruan
 UIN Ar-Raniry Darussalam Banda Aceh, Email : labpend.biologi@ar-raniry.ac.id



30 November 2022

Nomor : B-161/Un.08/KL.PBL/PP.00.9/11/2022
 Sifat : Biasa
 Lamp : -
 Hal : Surat Keterangan Bebas Laboratorium

Pengelola Laboratorium Program Studi Pendidikan Biologi Fakultas Tarbiyah dan Keguruan
 Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Darussalam Banda Aceh, dengan ini menerangkan bahwa :

Nama : **Muna Ruslia**
 NIM : 180207098
 Prodi : Program Studi Pendidikan Biologi Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN
 Ar-Raniry Banda Aceh
 Alamat : Gp. Lamreung, Krueng Barona Jaya– Banda Aceh

Benar yang nama yang tersebut diatas telah selesai melakukan penelitian dengan judul
*"Keanekaragaman Spesies Ikan di Perairan Laguna Kecamatan Leupung Kabupaten Aceh
 Besar sebagai Referensi Tambahan pada Materi Keanekaragaman Hayati di SMA Negeri 1
 Leupung"* dalam rangka menyelesaikan tugas akhir skripsi pada Program Studi Pendidikan
 Biologi Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry, dan telah menyelesaikan segala urusan
 yang berhubungan dengan laboratorium Pendidikan Biologi.

Demikianlah surat keterangan ini dibuat dengan sebenarnya, agar dapat digunakan seperlunya.

A.n. Kepala Laboratorium FTK
 Pengelola Lab. PBL,


Nurli Zahara

lampiran 6

Lembar Kuesioner Penilaian Produk Hasil Penilaian Atlas

Judul : “ Keanekaragaman Spesies Ikan Diperaian Laguna Kecamatan Leupung Kabupaten Aceh Besar Sebagai Referensi Tambahan Pada Materi Keanekaragaman Hayati Di Sma Negeri 1 Leupung”

Ahli Materi :

I. Identitas Penulis

Nama : Muna Ruslia
 Nim : 180207098
 Program Studi : Pendidikan Biologi Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Uin Ar-Raniry Banda Aceh

II. Pengantar

Assalamu’alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.

Dalam rangka menyelesaikan Pendidikan Strata I (SI) pada Program Studi Pendidikan Biologi, Fakultas Tarbiyah Dan Keguruan, Uin Ar-Raniry Banda Aceh penulis melaksanakan penelitian sebagai salah satu bentuk tugas akhir dan kewajiban yang harus diselesaikan. Untuk mencapai tujuan penelitian, penulis dengan hormat meminta kesediaan Bapak/ibu dosen untuk menilai atlas pembelajaran tersebut dengan melakukan pengisian daftar kuesioner yang penulis ajukan sesuai dengan keadaan sebenarnya. Kerahasiaan jawaban serta identitas Bapak/ibu akan dijamin sesuai dengan kode etik dalam penelitian. Penulis menyampaikan banyak terima kasih atas perhatian dan kesediaan Bapak/ibu untuk mengisi daftar kuesioner yang diajukan.

A R - R A N I R Y

Hormat Saya,


 Muna Ruslia

I. Deskripsi Skor

1 = Sangat Tidak Sesuai

2 = Tidak Sesuai

3 = Kurang Sesuai

4 = Sesuai

5 = Sangat Sesuai

II. Instrumen Penilaian Petunjuk Pengisian

- mohon Bapak/Ibu memberikan penilaian pada setiap aspek dengan cara memberi centang pada kolom skor yang telah disediakan.
- jika perlu diadakan revisi, mohon Bapak/Ibu memberikan revisi pada bagian komentar/saran atau langsung pada naskah yang divalidasi.

1. Aspek Kelayakan Isi Atlas

Pernyataan	Skor					Komentar/saran
	1	2	3	4	5	
Keluasan materi sesuai dengan tujuan penyusunan atlas					✓	
Materi disajikan secara jelas dan kompleks				✓		
Gambar dan ilustrasi mendukung isi materi pembelajaran					✓	
Sistem materi yang disajikan konsisten					✓	

2. Aspek Kelayakan Penyajian

Pernyataan	Skor					Komentar/saran
	1	2	3	4	5	
Pemilihan gambar yang tepat				✓		
Materi sesuai dengan teori dan fakta yang ada					✓	
Gambar disajikan sesuai dengan materi				✓		
Bahasa yang digunakan mudah dipahami				✓		

A R - R A N I R Y

3. Aspek Kelayakan Bahasa

Pernyataan	Skor					Komentar/saran
	1	2	3	4	5	
Tata bahasa yang digunakan sesuai dengan EYD				✓		
Bahasa yang digunakan mudah dipahami				✓		

Sumber: Sa'dun Akbar, *Instrumen perangkat pembelajaran*) dimodifikasi

III. Kesimpulan

Program ini dinyatakan*)

1. Layak untuk digunakan tanpa revisi
2. Layak digunakan dengan revisi sesuai saran
3. Tidak layak digunakan

*) Lingkari Salah Satu



Banda Aceh, Maret 2022

validator

Rizkiyah M. Pd.

Lembar Kuesioner Penilaian Produk Hasil Penilaian Atlas

Judul : "Keanekaragaman Spesies Ikan Diperaian Laguna Kecamatan Leupung Kabupaten Aceh Besar Sebagai Referensi Tambahan Pada Materi Keanekaragaman Hayati Di Sma Negeri 1 Leupung"

Ahli Materi :

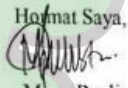
I. Identitas Penulis

Nama : Muna Ruslia
 Nim : 180207098
 Program Studi : Pendidikan Biologi Fkultas Tarbiyah dan Keguruan Uin Ar-Raniry Banda Aceh

II. Pengantar

Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.

Dalam rangka menyelesaikan Pendidikan Strata 1 (S1) pada Program Studi Pendidikan Biologi, Fakultas Tarbiyah Dan Keguruan, Uin Ar-Raniry Banda Aceh penulis melaksanakan penelitian sebagai salah satu bentuk tugas akhir dan kewajiban yang harus diselesaikan. Untuk mencapai tujuan penelitian, penulis dengan hormat meminta kesediaan Bapak/ibu dosen untuk menilai atlas pembelajaran tersebut dengan melakukan pengisian daftar kuesioner yang penulis ajukan sesuai dengan keadaan sebenarnya. Kerahasiaan jawaban serta identitas Bapak/ibu akan dijamin sesuai dengan kode etik dalam penelitian. Penulis menyampaikan banyak terima kasih atas perhatian dan kesediaan Bapak/ibu untuk mengisi daftar kuesioner yang diajukan.

Hormat Saya,

 Muna Ruslia

جامعة الرانيري

A R - R A N I R Y

I. Deskripsi Skor

- 1 = Tidak Layak
 2 = Kurang Layak
 3 = Cukup Layak
 4 = Layak
 5 = Sangat Layak

II. Instrumen Penilaian Petunjuk Pengisian

- a. mohon bapak/ibu memberikan penilaian pada setiap aspek dengan cara memberi centang pada kolom skor yang telah disediakan.
 b. jika perlu diadakan revisi, mohon bapak/ibu memberikan revisi pada bagian komentar/saran atau langsung pada naskah yang divalidasi.

1. Aspek Kelayakan Isi Atlas

Pernyataan	Skor					Komentar/saran
	1	2	3	4	5	
Keluasan materi sesuai dengan tujuan penyusunan atlas					✓	
Materi disajikan secara jelas dan kompleks					✓	
Gambar dan ilustrasi mendukung isi materi pembelajaran					✓	
Sistem materi yang disajikan konsisten					✓	

2. Aspek Kelayakan Penyajian

Pernyataan	Skor					Komentar/saran
	1	2	3	4	5	
Pemilihan gambar yang tepat					✓	
Materi sesuai dengan teori dan fakta yang ada					✓	
Gambar disajikan sesuai dengan materi					✓	
Bahasa yang digunakan mudah dipahami				✓		

3. Aspek Kelayakan Bahasa

Pernyataan	Skor					Komentar/saran
	1	2	3	4	5	
Tata bahasa yang digunakan sesuai dengan EYD				✓		
Bahasa yang digunakan mudah dipahami				✓		

III. Kesimpulan

Program ini dinyatakan *)

- ① Layak digunakan tanpa revisi
2. Layak digunakan dengan revisi sesuai saran
3. Tidak layak digunakan

*) lingkari salah satu

A R - R A N I R Y

Banda Aceh, 9 ovember 2022

validator


 Cut Patma Dewi, M.Pd.

lampiran 7

Lembar Kuesioner Penilaian Produk Hasil Penilaian Atlas

Judul : "Keanekaragaman Spesies Ikan Diperaian Laguna Kecamatan Leupung Kabupaten Aceh Besar Sebagai Referensi Tambahan Pada Materi Keanekaragaman Hayati Di Sma Negeri 1 Leupung"

Ahli Media :

I. Identitas Penulis

Nama : Muna Ruslia
 Nim : 180207098
 Program Studi : Pendidikan Biologi Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Uin Ar-Raniry Banda Aceh

II. Pengantar

Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.

Dalam rangka menyelesaikan Pendidikan Strata 1 (SI) pada Program Studi Pendidikan Biologi, Fakultas Tarbiyah Dan Keguruan, Uin Ar-Raniry Banda Aceh penulis melaksanakan penelitian sebagai salah satu bentuk tugas akhir dan kewajiban yang harus diselesaikan. Untuk mencapai tujuan penelitian, penulis dengan hormat meminta kesediaan Bapak/ibu dosen untuk menilai atlas pembelajaran tersebut dengan melakukan pengisian daftar kuesioner yang penulis ajukan sesuai dengan keadaan sebenarnya. Kerahasiaan jawaban serta identitas Bapak/ibu akan dijamin sesuai dengan kode etik dalam penelitian. Penulis menyampaikan banyak terima kasih atas perhatian dan kesediaan Bapak/ibu untuk mengisi daftar kuesioner yang diajukan.

جامعة الرانيري

A R - R A N I R Y

Hormat Saya,


 Muna Ruslia

I. Deskripsi Skor

1 = Sangat Tidak Sesuai

2 = Tidak Sesuai

3 = Kurang Sesuai

4 = Sesuai

5 = Sangat Sesuai

II. Instrumen Penilaian Petunjuk Pengisian

- mohon Bapak/Ibu memberikan penilaian pada setiap aspek dengan cara memberi centang pada kolom skor yang telah disediakan.
- jika perlu diadakan revisi, mohon Bapak/Ibu memberikan revisi pada bagian komentar/saran atau langsung pada naskah yang divalidasi.

1. Aspek Kelayakan *Lay out*

Pernyataan	Skor					Komentar/saran
	1	2	3	4	5	
Desain media pembelajaran Atlas sesuai dengan materi Keanekaragaman Spesies Ikan				✓		
Atlas Hewan Keanekaragaman spesies ikan disusun secara sederhana dan sistematis					✓	
Penempatan elemen-elemen <i>lay out</i> pada atlas Hewan keanekaragaman spesies ikan tepat sehingga informasi mudah tersampaikan.				✓		

2. Aspek Kelayakan *Tipografi*

Pernyataan	Skor					Komentar/saran
	1	2	3	4	5	
Menggunakan ukuran dan jenis huruf yang mudah dibaca				✓		
Istilah yang digunakan sesuai dengan KBI				✓		

A R - R A N I R Y

3. Aspek Kelayakan Gambar

Pernyataan	Skor					Komentar/saran
	1	2	3	4	5	
Kesesuaian atlas Hewan keanekaragaman spesies ikan terhadap indikator, tujuan pembelajaran yang ingin dicapai					✓	
Atlas Hewan keanekaragaman spesies ikan mendorong siswa memahami materi dengan jelas				✓		
Gambar yang di muat memperjelas informasi terutama informasi yang bersifat abstrak				✓		

III. Kesimpulan

Program ini dinyatakan*)

1. Layak untuk digunakan tanpa revisi
2. Layak digunakan dengan revisi sesuai saran
3. Tidak layak digunakan

*) Lingkari Salah Satu

جامعة الرانيري

A R - R A N I R Y

Banda Aceh, 28 Oktober 2022

validator

[Signature]
[Signature] Hafidhan M. P. 2

Lembar Kuesioner Penilaian Produk Hasil Penilaian Atlas

Judul : "Keanekaragaman Spesies Ikan Diperaian Laguna Kecamatan Leupung Kabupaten Aceh Besar Sebagai Referensi Tambahan Pada Materi Keanekaragaman Hayati Di Sma Negeri 1 Leupung"

Ahli Media :

I. Identitas Penulis

Nama : Muna Ruslia
 Nim : 180207098
 Program Studi : Pendidikan Biologi Fkultas Tarbiyah dan Keguruan Uin Ar-Raniry Banda Aceh

II. Pengantar

Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.

Dalam rangka menyelesaikan Pendidikan Strata I (SI) pada Program Studi Pendidikan Biologi, Fakultas Tarbiyah Dan Keguruan, Uin Ar-Raniry Banda Aceh penulis melaksanakan penelitian sebagai salah satu bentuk tugas akhir dan kewajiban yang harus diselesaikan. Untuk mencapai tujuan penelitian, penulis dengan hormat meminta kesediaan Bapak/ibu dosen untuk menilai atlas pembelajaran tersebut dengan melakukan pengisian daftar kuesioner yang penulis ajukan sesuai dengan keadaan sebenarnya. Kerahasiaan jawaban serta identitas Bapak/ibu akan dijamin sesuai dengan kode etik dalam penelitian. Penulis menyampaikan banyak terima kasih atas perhatian dan kesediaan Bapak/ibu untuk mengisi daftar kuesioner yang diajukan.

UIN
 AR - RANIRY

Hormat Saya


 Muna Ruslia

I. Deskripsi Skor

1 = Sangat Tidak Sesuai

2 = Tidak Sesuai

3 = Kurang Sesuai

4 = Sesuai

5 = Sangat Sesuai

II. Instrumen Penilaian Petunjuk Pengisian

- mohon Bapak/Ibu memberikan penilaian pada setiap aspek dengan cara memberi centang pada kolom skor yang telah disediakan.
- jika perlu diadakan revisi, mohon Bapak/Ibu memberikan revisi pada bagian komentar/saran atau langsung pada naskah yang divalidasi.

1. Aspek Kelayakan *Lay out*

Pernyataan	Skor					Komentar/saran
	1	2	3	4	5	
Desain media pembelajaran Atlas sesuai dengan materi Keanekaragaman Spesies Ikan				✓		
Atlas Hewan Keanekaragaman spesies ikan disusun secara sederhana dan sistematis				✓		
Penempatan elemen-elemen <i>lay out</i> pada atlas Hewan keanekaragaman spesies ikan tepat sehingga informasi mudah tersampaikan.				✓		

2. Aspek Kelayakan *Tipografi*

Pernyataan	Skor					Komentar/saran
	1	2	3	4	5	
Menggunakan ukuran dan jenis huruf yang mudah dibaca				✓		
Istilah yang digunakan sesuai dengan KBBI				✓		

3. Aspek Kelayakan Gambar

Pernyataan	Skor					Komentar/saran
	1	2	3	4	5	
Kesesuaian atlas Hewan keanekaragaman spesies ikan terhadap indikator, tujuan pembelajaran yang ingin dicapai				✓		
Atlas Hewan keanekaragaman spesies ikan mendorong siswa memahami materi dengan jelas				✓		
Gambar yang di muat memperjelas informasi terutama informasi yang bersifat abstrak				✓		

III. Kesimpulan

Program ini dinyatakan*)

1. Layak untuk digunakan tanpa revisi
2. Layak digunakan dengan revisi sesuai saran
3. Tidak layak digunakan

*) Lingkari Salah Satu

جامعة الرانيري

A R - R A N I R Y

Banda Aceh, 08 November 2022

validator

Nurka Zahara, N.P.

lampiran 8

Hasil Uji Kelayakan Atlas Tentang Keanekaragaman Spesies Ikan Di Perairan Laguna Kecamatan Leupung Kabupatzen Aceh Besar Oleh Validator Ahli Materi.

No	Komponen	V	Skor Maksimal	%	Kategori
1	Aspek kelayakan isi Atlas	19	20	95	Sangat layak
2	Aspek kelayakan penyajian	17	20	85	Sangat Layak
3	Aspek kelayakan bahasa	8	10	80	Layak
Rata-Rata		44	50	86,6	Sangat Layak

No	Komponen	V	Skor Maksimal	%	Kategori
1	Aspek kelayakan isi Atlas	20	20	100	Sangat layak
2	Aspek kelayakan penyajian	19	20	95	Sangat Layak
3	Aspek kelayakan bahasa	8	10	80	Layak
Rata-Rata		47	50	91,6	Sangat Layak

Hasil Uji Kelayakan Atlas Tentang Keanekaragaman Spesies Ikan Di Perairan Laguna Kecamatan Leupung Kabupatzen Aceh Besar Oleh Validator Ahli Media.

No	Komponen	V	Skor Maksimal	%	Kategori
1	Aspek kelayakan <i>Lay out</i>	13	15	86,6	Sangat layak
2	Aspek kelayakan <i>Tipografi</i>	8	10	80	Layak
3	Aspek kelayakan Gambar	13	15	86,6	Sangat Layak
Rata-Rata		34	40	84,4	Sangat Layak

No	Komponen	V	Skor Maksimal	%	Kategori
1	Aspek kelayakan <i>Lay out</i>	12	15	80	Layak
2	Aspek kelayakan <i>Tipografi</i>	8	10	80	Layak
3	Aspek kelayakan Gambar	12	15	80	Layak
Rata-Rata		32	40	82,2	Sangat Layak

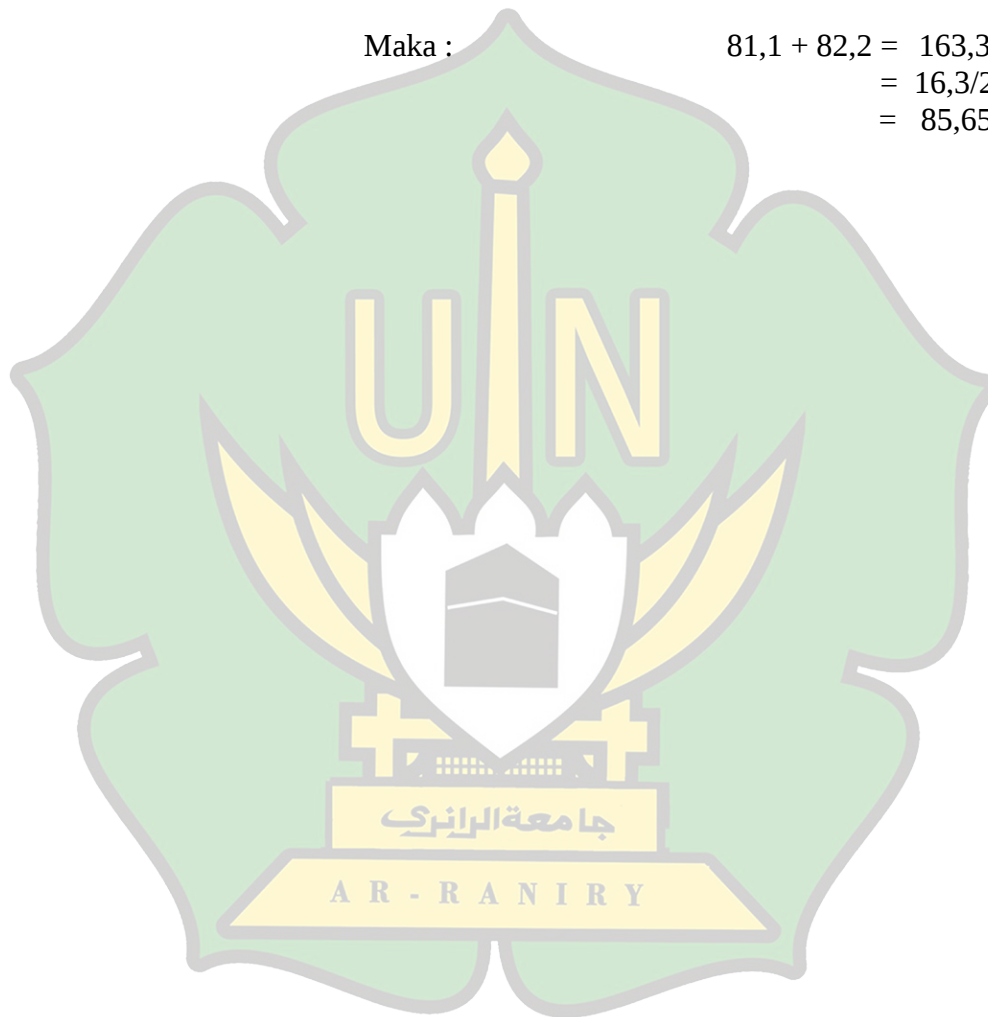
Total presentase yang diperoleh dari validator Ahli Materi dan Ahli Media
dijumlahkan dan dibagi dua

Validator Ahli Media Total presentase = 81,1

Validator Ahli Materi Total presentase = 82,2

Maka :

$$\begin{aligned} 81,1 + 82,2 &= 163,3 \\ &= 163,3/2 \\ &= 81,65 \% \end{aligned}$$



Lampiran 9

Tabel: Indeks Keanekaragaman Spesies Ikan Di Seluruh Stasiun Penelitian

No	Family	Nama Lokal	Spesies	Stasiun	Σ	Pi	LnPi	Pi LnPi	$\hat{H} = -\sum p_i \ln p_i$
1	Cypriniformes	Gapah	<i>Barbonymus schwanefeldii</i>	I, II	9	0,056604	-2,87168	-0,1625479	-0,162547903
2	Carangidae	Kangkap	<i>Alectis ciliaris</i>	I, II	12	0,075472	-2,584	-0,1950187	-0,195018683
3	Drepaneidae	Kitang	<i>Drepane punctata</i>	I	6	0,037736	-3,27714	-0,1236658	-0,123665839
4	lutjanidae	Tanda	<i>Lutjanus russelli</i>	I	6	0,037736	-3,27714	-0,1236658	-0,123665839
5	Mungilidae	Kadra	<i>Crenimungil crenilabis</i>	I, II	26	0,163522	-1,81081	-0,2961069	-0,296106914
6	Lutjanidae	Tenga	<i>Lutjanus argentimaculatus</i>	I	8	0,050314	-2,98946	-0,1504132	-0,150413216
7	Carangidae	Rambeu	<i>Caranx melampygus</i>	I,II	13	0,081761	-2,50395	-0,2047259	-0,204725868
8	Engraulidae	Bileh	<i>Stolephorus heterolubus</i>	I	21	0,132075	-2,02438	-0,2673712	-0,267371176
9	Ephippidae	Layang	<i>Platax batavians</i>	I,II	7	0,044025	-3,12299	-0,1374903	-0,137490304
10	Carangidae	Kitok	<i>Carangoides caeruleopinnatus</i>	I,II	10	0,062893	-2,76632	-0,1739823	-0,173982334
11	Leiognathidae	Cirik	<i>Karalla daura</i>	I	8	0,050314	-2,98946	-0,1504132	-0,150413216
12	Haemulidae	Sugot	<i>Plectrohinchus lineatus</i>	I,II	12	0,075472	-2,584	-0,1950187	-0,195018683
13	Serranidae	Keruape	<i>Ephinephelus coides</i>	I	8	0,050314	-2,98946	-0,1504132	-0,150413216
14	Toxotidae	Sumpet	<i>Toxotes jaculatrix</i>	I,II	11	0,069182	-2,67101	-0,1847868	-0,184786781
15	channidae	gabus	<i>channa striata</i>	I	2	0,012579	-4,37576	-0,055041	-0,055040969
Jumlah					159			-2,5706609	-2,570660941

Tabel: Indeks Keanekaragaman Spesies Ikan Di Stasiun Penelitian Pertama

No	ST 1	Σ	Pi	LnPi	PiLnPi	$\hat{H} = -\sum p_i \ln p_i$
1	<i>Barbonymus schwanenfeldii</i>	4	0,035714	-3,33220451	-0,119007304	-0,119007304
2	<i>Alectis ciliaris</i>	6	0,053571	-2,926739402	-0,156789611	-0,156789611
3	<i>Drepane punctata</i>	6	0,053571	-2,926739402	-0,156789611	-0,156789611
4	<i>Lutjanus russelli</i>	6	0,053571	-2,926739402	-0,156789611	-0,156789611
5	<i>Caranx melampygus</i>	7	0,0625	-2,772588722	-0,173286795	-0,173286795
6	<i>Stolephorus heterolubus</i>	21	0,1875	-1,673976434	-0,313870581	-0,313870581
7	<i>Platax batavians</i>	3	0,026786	-3,619886583	-0,096961248	-0,096961248
8	<i>Carangoides caeruleopinnatus</i>	4	0,035714	-3,33220451	-0,119007304	-0,119007304
9	<i>Karalla daura</i>	8	0,071429	-2,63905733	-0,188504095	-0,188504095
10	<i>Plectrohinchus lineatus</i>	6	0,053571	-2,926739402	-0,156789611	-0,156789611
11	<i>Ephinephelus coides</i>	8	0,071429	-2,63905733	-0,188504095	-0,188504095
12	<i>Toxotes jaculatrix</i>	5	0,044643	-3,109060959	-0,138797364	-0,138797364
13	<i>Lutjanus argentimaculatus</i>	8	0,071429	-2,63905733	-0,188504095	-0,188504095
14	<i>Crenimungil crenilabis</i>	18	0,160714	-1,828127113	-0,293806143	-0,293806143
15	<i>channa striata</i>	2	0,017857	-4,025351691	-0,07188128	-0,07188128
Jumlah		112			-2,519288748	-2,519288748

Tabel: Indeks Keanekaragaman Spesies Ikan Di Stasiun Penelitian Kedua

No	ST II	Σ	Pi	LnPi	PiLnPi	$\hat{H} = -\sum p_i \ln p_i$
1	<i>Barbonymus schwanefeldii</i>	5	0,113636364	-2,175	-0,0523	-0,052252569
2	<i>Alectis ciliaris</i>	5	0,113636364	-2,175	-0,0523	-0,052252569
3	<i>Crenimungil crenilabis</i>	8	0,181818182	-1,705	-0,1067	-0,106653988
4	<i>Caranx melampygus</i>	6	0,136363636	-1,992	-0,0684	-0,068440861
5	<i>Platax batavians</i>	4	0,090909091	-2,398	-0,0379	-0,037912036
6	<i>Carangoides caeruleopinnatus</i>	6	0,136363636	-1,992	-0,0684	-0,068440861
7	<i>Plectrohinchus lineatus</i>	4	0,090909091	-2,398	-0,0379	-0,037912036
8	<i>Toxotes jaculatrix</i>	6	0,136363636	-1,992	-0,0684	-0,068440861
		44			-0,4923	-0,49230578

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

A. Identitas Mahasiswa

1. Nama Lengkap : Muna Ruslia
2. NIM : 180207098
3. Tempat/Tanggal Lahir : Drien Mangko, 26 Juni 2001
4. Jenis Kelamin : Perempuan
5. Anak ke : 1
6. Golongan Darah : O
7. Alamat Sekarang : Lamnyong
8. Telepon/Hp : 082214859246
9. Email : munaruslia@gmail.com
10. Daerah Asal : Desa Drien Mangko, Kec. Woyla, Kab. Aceh Barat
11. Riwayat Pendidikan :



Jenjang	Nama/Asal Sekolah	Tahun Masuk	Tahun Lulus	Jurusan
SD/MI	SD Negeri 1 Blang Mee	2007	2012	
SMP/MTs	SMP Negeri 1 Woyla	2012	2015	
SMA/MA	SMA Negeri 1 Woyla	2015	2018	IPA

12. Penasehat Akademik : Eriawati, S.Pd.I., M.Pd.
13. Tahun Selesai : 2021
Judul Skripsi : Keanekaragaman Spesies Ikan Di Perairan Laguna Kecamatan Leupung Kabupaten Aceh Besar Sebagai Referensi Tambahan Pada Materi Keanekaragaman Hayati Di SMA Negeri 1 Leupung.
14. Sumber Dana Kuliah : Orang Tua
15. Jenis Beasiswa yang Pernah Diterima : -
16. Aktivitas Saat Kuliah (Selain Kuliah) : -
17. Hobby : Olahraga
18. Motto : Jika mereka bisa, pasti saya bisa
19. Bahasa yang Dikuasai : Aceh dan Indonesia
20. Prestasi yang pernah diperoleh : -

Banda Aceh, 24 November 2022

Muna Ruslia