KEANEKARAGAMAN MAKROORGANISME AQUATIK DI KAWASAN WISATA SUNGAI BRAYEUN KECAMATAN LEUPUNG ACEH BESAR SEBAGAI REFERENSI MATA KULIAH EKOLOGI HEWAN

SKRIPSI

Diajukan Oleh :
AFZAL ULFAZILLAH
NIM. 170207096

Fakultas Tarbiyah dan Keguruan
Prodi Pendidikan Biologi

PRODI PENDIDIKAN BIOLOGI FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN UNIVERSITAS ISLAM NEGERI AR- RANIRY DARUSSALAM, BANDA ACEH
2021 M/ 1442 H

Keanekaragaman Makroorganisme Aquatik Di Kawasan Wisata Sungai Brayeun Kecamatan Leupung Aceh Besar Sebagai Referensi Mata Kuliah Ekologi Hewan.

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:

AFZAL ULFAZILLAH
NIM. 170207096
Mahasiswa Fakultas Tarbiyah dan Keguruan
Program Studi Pendidikan Biologi

Disetujui oleh:

Pembimbing I,	**Pembimbing II,**
Mulyadi, S.Pd. I, M.Pd	**Rizky Ahadi, I., M.Pd**
NIP. 19821222009041008	**NIDN. 2013019002**

Keanekaragaman Makroorganisme Di Kawasan Wisata Sungai Brayeun Kecamatan Leupung Aceh Besar Sebagai Referensi Mata Kuliah Ekologi Hewan

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 : Senin, 27 Desember 2022 M
2 Jumadil Akhir 1444 H

Panitia Ujian Munaqasyah Skripsi

Ketua,	Sekretaris,
Mulyadi, S. Pd. I., M.Pd	**Syahrul Rahmanda, S.Pd**
NIP. 198212222009041008	NIP. –
Penguji I,	Penguji II,
Rizky Ahadi, M. Pd	**Samsul Kamal, S. Pd., M. Pd**
NUK. 201806130119901058	NIP. 198006162011011007

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

Prof. Safrul Muluk, S.Ag., M.A., M.Ed., Ph. D
NIP. 19730102 1997031003

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Afzal Ulfazillah

NIM : 170207096

Prodi : Pendidikan Biologi

Fakultas : Tarbiyah dan Keguruan

Judul Skripsi : Keanekaragaman Makroorganisme Aquatik Di Kawasan Wisata Sungai Brayeun Kecamatan Leupung Aceh Besar Sebagai Referensi Mata Kuliah Ekologi Hewan

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 memanipualsi 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, 20 Desember 2022

Yang Menyatakan

Afzal Ulfazillah

ABSTRAK

Makroorganisme aquatik merupakan golongan dari organisme yang berukuran besar atau tampak dilihat dengan mata telanjang yang sebagian besar hidupnya terdapat di perairan baik dari kelompok makro invetebrata maupun vetebrata. Faktor fisika dan kimia merupakan komponen abiotik yang dapat mempengaruhi keanekaragaman makroorganisme aquatik. Keanekaragaman makroorganisme akuatik di kawasan wisata sungai Brayeun Kecamatan Leupung Aceh Besar dapat dijadikan referensi pada Mata Kuliah Ekologi Hewan pada materi Populasi: faktor-faktor utama yang mempengaruhi populasi dan penyebarannya. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui spesies makroorganisme aquatik dan bagaimana tingkat keanekaragaman makroorganisme akuatik, serta untuk mengetahui hasil kelayakan output yang dihasilkan terhadap hasil penelitian Keanekaragaman makroorganisme akuatik di kawasan wisata sungai Brayeun Kecamatan Leupung Aceh Besar sebagai referensi Mata Kuliah Ekologi Hewan. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode kombinasi transek garis dan transek kuadrat. Teknik pengambilan sampel penelitian menggunakan teknik *purposive sampling*. Lokasi pengambilan sampel terbagi dalam 3 stasiun pengamatan, yaitu sebelum bendungan sungai (hilir), di bendungan sungai (tengah) dan sesudah bendungan sungai (hulu). Berdasarkan hasil penelitian didapatkan 26 spesies dari 16 famili. Keanekaragaman secara keseluruhan tergolong sedang dengan nilai Ĥ= 2,90292, indeks keseragaman tergolong tinggi E= 0,89099 dan indek dominansi tergolong sedang C= 0,36391. 4. Hasil uji kelayakan output terhadap buku ajar makrofauna aquatik dilakukan oleh validator ahli media yang di dapat presentasenya sebesar 78% dengan kategori layak dan hasil validasi ahli materi sebesar 93% dengan kategori sangat layak, maka hasil yang diperoleh dari kedua validator berkriteria layak di rekomendasikan sebagai salah satu referensi mata kuliah Ekologi Hewan.

Kata Kunci: Buku ajar, Keanekaragaan, Kawasan wisata sungai Brayeun, Makroorganisme aquatik

AR-RANIRY

KATA PENGANTAR

بِسۡمِ ٱللَّهِ ٱلرَّحۡمَٰنِ ٱلرَّحِيمِ

Penulis mengucapkan puji dan syukur kepada Allah SWT yang telah memberikan Rahmat dan Hidayah-Nya. Shalawat beserta salam senantiasa selalu tercurahkan kepada baginda kita Nabi Muhammad SAW yang telah membawa pola piker manusia dari alam kebodohan ke alam yang penuh ilmu pengetahuan, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul Keanekaragaan Makroorganisme Aquatik Di Kawasan Wisata Sungai Brayeun Kecamatan Leupung Aceh Besar Sebagai Referensi Mata Kuliah Ekologi Hewan.

Dalam kesempatan ini penulis bermaksud mengucapkan terimakasih kepada pihak-pihak yang telah membantu sehingga dapat menyelesaikan skripsi ini, pihak-pihak tersebut antara lain:

1. Bapak Mulyadi, S.Pd.I, M.Pd selaku ketua Prodi Pendidikan Biologi dan Bapak Nurdin Amin, S.Pd.I, M.,Pd selaku Sekretaris Prodi serta para staf dilingkungan program Studi Pendidikan Biologi Fakultas Tarbiyah dan Keguruan.
2. Bapak Mulyadi, S.Pd.I, M.Pd selaku Penasihat Akademik sekaligus Pembimbing yang telah banyak meluangkan waktu, memberikan ilmu serta bimbingannya kepada penulis selama menyusun skripsi penelitian ini.

جامعة الرانري
AR-RANIRY

3. Bapak Rizky Ahadi, M.Pd selaku Pembimbing II yang telah meluangkan waktunya memberikan nasehat, saran kepada peneliti.
4. Seluruh karyawan/karyawati, Perpustakaan Universitas Islam Negeri Ar-raniry, ruang baca prodi biologi yang telah membantu penulis menemukan Referensi atau rujukan-rujukan dalam menyelesaikan skripsi ini.
5. Teristimewa kepada ayahanda Muhippudin, ibunda Rabumah, kedua saudara Iqbal dan Gian, serta keluarga besar yang telah banyak memberikan do'a, serta motivasi kepada penulis, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
6. Teman dan Sahabat Firdayani, S.Pd. Fahcrul Rizqa S.IP. Rizky purnama, S.Pd. Riski Ananda, S.Pd. Erlianda Saputra, S.Pd yang telah membantu dan memberi saran dalam menyelesaikan skripsi ini

Skripsi ini masih banyak kekurangan sehingga penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun dari semua pihak untuk menyempurnakannya. Akhirnya kepada Allah SWT kita meminta pertolongan mudah-mudahan kita semua mendapatkan syafaat-Nya. Amin ya Rabbal' Alamin.

Banda Aceh, 13 November 2022

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL JUDUL
LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING ..... **i**
LEMBAR PENGESAHAN SIDANG ..... **ii**
LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN ..... **iii**
ABSTRAK ..... **v**
KATA PENGANTAR ..... **vi**
DAFTAR ISI ..... **viii**
DAFTAR GAMBAR ..... **x**
DAFTAR TABEL ..... **xii**
DAFTAR LAMPIRAN ..... **xiii**

BAB I : PENDAHULUAN **1**
A. Latar Belakang Masalah 1
B. Rumusan Masalah 8
C. Tujuan Penelitian 8
D. Manfaaat Penelitian 8
E. Definisi Operasional 9

BAB II : KAJIAN TEORI **12**
A. Ekosistem Sungai 12
B. Makroorganisme Aquatik 13
C. Faktor Yang Mempengaruhi Makroorganisme Aquatik 20
D. Kawasan Wisata Sunagi Brayeun 23
E. Referensi Mata Kuliah Ekologi Hewan 24
F. Uji Kelayakan 25

BAB III : METODOLOGI PENELITIAN **27**
A. Rancangan Penelitian 27
B. Lokasi dan Waktu Penelitian 27
C. Alat dan Bahan 28
D. Teknik Pengumpulan Data 28
E. Intrumen Pengumpulan Data 30
F. Prosedur Pengumpulan Data 30
G. Parameter Penelitian 33

H. Analisis Data 33

BAB IV : HASIL DAN PEMBAHASAN 37
A. Hasil Penelitian 37
B. Pembahasan 88

جامعة الرانري
AR-RANIRY

BAB IV : Penutup 96
A. Kesimpulan 96
B. Saran 97
DAFTAR PUSTAKA 98

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 : familia Baetidae 15
Gambar 2.2 : familia Atyidae..... 16
Gambar 2.3 : familia Polycentropodidae 16
Gambar 2.4 : Kawasan Wisata Sungai Brayeun 24
Gambar 3.1 : Peta Lokasi Penelitian..... 27
Gambar 3.2 : Ilustrasi Penentuan Plot Pengamatan 31
Gambar 4.1 : Diagram Makrofauna Aquatik Berdasarkan Family..... 39
Gambar 4.2 : Keong Bertanduk *(Clithon diadema)*..... 40
Gambar 4.3 : Keong Hitam Berduri *(Clithon corona)*..... 41
Gambar 4.4 : Keong Pipih *(Septaria luzonica)*..... 42
Gambar 4.5 : Keong Limpet *(Septaria lineata)*..... 43
Gambar 4.6 : Keong kepala Helm *(Neritina iris)* 44
Gambar 4.7 : Keong Bercahaya *(Clithon bicolor)*..... 45
Gambar 4.8 : Keong Kampung *(Clithon squarrosus)*..... 46
Gambar 4.9 : Susuh Duri *(Thiara scabra)*..... 47
Gambar 4.10 : Cue/Langkitang(*Faunus ater)*..... 49
Gambar 4.11 : Keong Sawah *(Pomacea canaliculata)*..... 50
Gambar 4.12 : Nimfa Capung loreng Kuning *(Cordulegaster boltoni)*..... 52
Gambar 4.13 : Nimfa capung jarum (*Agrionemis pygmaea)*..... 54
Gambar 4.14 : Anggang-Anggang (*Gerris lacurtris)*..... 55
Gambar 4.15 : Laba-laba Rakit (*Dolomedes fimbriatus)*..... 56
Gambar 4.16 : Udang Galah (*Machrobrachium rosenbergi)* 58
Gambar 4.18 : Udang Berbintik (*Machrobrachium empulipke)*..... 59
Gambar 4.19 : Kepiting Kampat (*Varuna litterata)* 60
Gambar 4.20 : Ikan Wader Bintik Dua *(Barbodes binotatus)* 61
Gambar 4.21 : Ikan Seluang *(Rasbora trineata)* 63
Gambar 4.22 : Ikan Mas *(Cyprinus carpio)* 64
Gambar 4.23 : Ikan Nila *(Oreochormis niloticus)* 66
Gambar 4.24 : Ikan Mujair *(Oreochormis mossabicus)* 67
Gambar 4.25 : Ikan Sidat *(Anguila marmota)* 69
Gambar 4.26 : Ikan Lele *(Clarias batracus)*..... 70
Gambar 4.28 : Ikan Sigugu *(Glossobius guiris)* 72
Gambar 4.29 : Indek Keanekaragaman Perstasiun 76
Gambar 4.30 : Sampul Buku Ajar..... 80
Gambar 4.31 : Perubahan Cover Buku 86
Gambar 4.32 : Perubahan Judul Cover Buku..... 87

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 : Alat dan Bahan yang di Gunakan Dalam Penelitian 29
Tabel 3.2 : Skor Penilaian Indikator 31
Tabel 3.3 : Kategori kelayakan berdasarkan kriteria 35
Tabel 3.4 : kriteria angket respon mahasiswa 35
Tabel 4.1 : Spesies Makroorganisme yang Terdapat Di Kawasan Sungai 37
Tabel 4.3 : keanekaragaman makroorganisme aquatik 76
Tabel 4.4 : Indeks Keseragaman dan Indeks Dominansi 77
Tabel 4.5 : Hasil Pengukuran Parameter Kimia Fisika 78
Tabel 4.6 : Hasil Validasi Media Buku Ajar 81
Tabel 4.7 : Presentase Hasil Keseluruhan Tiap Komponen Validasi Media ... 83
Tabel 4.8 : Hasil Validasi Materi Buku Ajar 84
Tabel 4.9 : Presentase Tiap Komponen Validasi Materi 85

جامعة الرانري
AR-RANIRY

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 : Tabel Pengamatan Makroorganisme Aquatik
Lampiran 2 : Tabel Pengukuran Parameter Fisika Kimia
Lampiran 3 : Lembar Validasi Ahli Materi
Lampiran 4 : Lembar Validasi Ahli Media
Lampiran 5 : Lembar Angket Respon Mahasiswa
Lampiran 6 : Dokumentasi Penelitian lapangan

جامعة الرانري
AR-RANIRY

BAB I
PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Sungai Brayeun terletak di Kecamatan Leupung Kabupaten Aceh Besar, atau lebih kurang 20 Km dari pusat Kota Banda Aceh. Sungai brayeun merupakan kawasan wisata karena mempunyai pesona alam yang dikelilingi hutan dan memiliki bendungan air yang tertampung menjadi kolam besar dan tenang.[1] Seiring berjalannya waktu, sungai tersebut mengalami perubahan kondisi habitat, baik secara biotik maupun abiotik seperti pembukaan kawasan hutan atau alih fungsi lahan.[2] Faktor fisika dan kimia merupakan komponen abiotik yang dapat mempengaruhi keanekaragaman makroorganisme aquatik.

Sungai terbentuk pada permukaan bumi secara alamiah, mulai dari bentuk kecil dibagian hulu sampai besar bagian hilir dengan dibatasi kanan dan kiri oleh garis sempadan yang berfungsi sebagai ruang penyangga antara ekosistem teresial dan aquatik.[3] Secara sederhana, sungai mengalir dan meresap ke dalam tanah sebelum

---

[1] *https://acehprov.go.id/berita/kategori/jelajah/obyek-wisata-brayeun*, diakses tanggal 20 September 2021.

[2] Nurul 'Akla, dkk, "Keanekaragaman kupu-Kupu di Sungai Brayeun, kabupaten Aceh Besar", *Jurnal Bioleuser,* Vol. 2, No. 3, (2018), h. 69-71.

[3]https://psp.pertanian.go.id/wp-content/uploads/2020/04/PP-No.-38-Th.-2011-ttg-Sungai, diakses tanggal 20 September 2021.

menemukan badan air yang lain.[4] Sungai tersusun dari komponen biotik dan abiotik dan setiap komponen tersebut membentuk suatu jalinan fungsional yang saling mempengaruhi sehingga membentuk suatu aliran energi yang dapat mendukung stabilitas ekosistem tersebut.

Allah SWT berfirman dalam Al-Qur'an surat An-Nur ayat 45 sebagai berikut:

Artinya: "Dan Allah telah menciptakan semua jenis hewan dari air, Maka sebagian dari hewan itu ada yang berjalan di atas perutnya dan sebagian berjalan dengan dua kaki sedang sebagian (yang lain) berjalan dengan empat kaki. Allah menciptakan apa yang dikehendaki-Nya, Sesungguhnya Allah Maha Kuasa atas segala sesuatu".

Ayat diatas menjelaskan bahwa selain bukti-bukti kekuasaan Allah yang telah dikemukakan sebelumnya, Allah juga menciptakan semua jenis hewan dari air yang memancar sebagaimana Allah menciptakan tumbuhan dari air yang tercurah, maka sebagian dari hewan itu ada yang berjalan di atas perutnya dengan merayap, seperti ular, ulat, dan hewan melata lainnya, dan sebagian berjalan dengan dua kaki seperti manusia dan unggas, sedang sebagian yang lain berjalan dengan empat kaki seperti sapi, kambing, dan lainnya. Allah yang Mahakuasa menciptakan apa yang Dia kehendaki dari makhluk yang disebutkan dan yang tidak disebutkan pada ayat ini, seperti hewan yang berjalan dengan lebih dari empat kaki seperti kalajengking dan laba-laba. Sungguh, Allah Mahakuasa atas segala sesuatu tiada sesuatu pun yang sulit bagi-Nya[5]

---

[4] Ekha Yogafanny, "Pengaruh Aktivitas Warga di Sepadan Sungai Terhadap Kualitas Air Sungai Winongo", *Jurnal Sains dan Teknologi Lingkungan*, Vol. 7, No. 1, (2015), h. 42.

[5] Kementerian Agama RI, *Qur`an An-Nur*, (Solo: PT. Tiga Serangkai Pustaka Mandiri, 2013), h. 275.

Keanekaragaman jenis adalah keanekaragaman yang ditemukan di antara makhluk hidup yang berbeda jenis, di dalam suatu daerah terdapat bermacam jenis makhluk hidup baik tumbuhan, hewan ataupun mikroorganisme, ada beragam jenis ekosistem yang bisa dijumpai di bumi ini, salah satunya makroorganisme aquatik. Makroorganisme aquatik merupakan organisme yang terdapat di perairan dan berukuran besar atau dapat diamati dengan mata telanjang, contoh dari makroorganisme ini mencakup hewan vertebrata dan invetebrata yang berfungsi sebagai bioindikator perairan. Melihat pentingnya keanekaragaman dalam suatu kawasan sungai, maka perlu diketahui tingkat keanekaragaman makroorganisme aquatik dalam ruang lingkup makrofauna aquatik salah satunya berada di kawasan wisata Sungai Brayeun Kecamatan Leupung Aceh Besar.

Hasil observasi awal yang telah dilakukan di kawasan wisata Sungai Brayeun Kecamatan Leupung Aceh Besar, kawasan sungai dikelilingi berbagai tipe habitat, di bagian hulu sungai terdapat hutan hujan tropis daratan sedang dengan vegetasi alamiah yang beragam, di bagian tengah merupakan hutan campuran, semak belukar, kebun atau ladang, dan persawahan masyarakat sekitar, sedangkan habitat rawa terdapat di bagian hilir. Kawasan perairan sungai Brayeun terdapat beberapa makrofauna aquatik diantaranya yaitu terdiri dari *pisces, gastropoda, dan bivalvia*. Selain dari beberapa

class tersebut, di kawasan sungai Brayeun juga terdapat makroorganisme lain seperti kupu-kupu, udang dan beberapa makrofauna lainnya sebagai bioindikator perairan.[6]

Keberadaan makrofauna aquatik di suatu kawasan sangat bergantung pada keadaan dari lingkungan tersebut, baik dari faktor biotik maupun faktor abiotik. Perubahan kondisi perairan di suatu kawasan yang disebabkan oleh pengrusakan atau pencemaran lingkungan oleh manusia akan berdampak terhadap keberadaan dan kemampuan makroorganisme fauna di kawasan tersebut untuk dapat bertahan pada perubahan dari faktor abiotik lainnya. Hal tersebut sangat perlu adanya kajian tentang keanekaragaman makroorganisme aquatik di kawasan sungai, salah satu mata kuliah yang membahasnya yaitu pada mata kuliah ekologi hewan.

Mata Kuliah Ekologi Hewan merupakan salah satu mata kuliah yang dipelajari mahasiswa Program Studi Pendidikan Biologi Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry pada semester VI (genap) dengan beban kredit 3 (1) SKS, yang terdiri dari 2 SKS teori dan 1 SKS praktikum. Praktikum merupakan salah satu metode pembelajaran yang dapat memberikan pengalaman langsung dan nyata kepada peserta didik untuk memperoleh pengetahuannya dalam membuktikan sebuah teori maupun konsep. Mata Kuliah Ekologi Hewan membahas beberapa pokok pembahasan salah

---

[6] Hasil Observasi Lapangan Di Kawasan Wisata Sungai Brayeun Kecamatan Leupung Aceh Besar.

satu diantaranya yaitu Pokok Pembahasan yang membahas tentang Populasi: faktor-faktor utama yang mempengaruhi populasi dan penyebarannya.[7]

Berdasarkan hasil wawancara dengan salah satu dosen pengampu matakuliah ekologi hewan, diperoleh informasi bahwa penelitian tentang keanekaragaman makroofauna aquatik perlu dilakukan guna memperoleh informasi terbaru hasil penelitian dan juga untuk memperkaya referensi yang lebih terarah.[8]

Berdasarkan hasil wawancara dengan mahasiswa Prodi Pendidikan Biologi Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry diperoleh informasi bahwa diruang baca Prodi Pendidikan Biologi Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry referensi tentang Makrofauna aquatik sudah tersedia, akan tetapi referensi atau data yang mencakup semua jenis makroorganisme aquatik di kawasan sungai masih tergolong minim.[9]

Hal tersebut tentunya menjadi permasalahan yang harus di cari solusinya, salah satu solusi untuk mengatasi permasalahan tersebut yaitu dengan melakukan penelitian yang menghasilkan data tentang keanekaragaman makroorganisme aquatik dikawasan Wisata Sungai Brayen Kecamatan Leupung Aceh Besar Sebagai Referensi Ekologi

---

[7] Silabus Mata Kuliah Ekologi Hewan.

[8] Wawancara dengan Rizky Ahadi (dosen pengasuh mata kuliah Ekologi Tumbuhan) pada tanggal 23 September 2021.

[9] Wawancara Dengan Mahasiswa Biologi Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry pada tanggal 25 September 2021.

Hewan. Data-data tersebut dapat dijadikan sebagai referensi baik itu dalam bentuk buku ajar dan buku saku sebagai sumber bacaan mahasiswa.

Penelitian tentang keanekaragaman makrofauna aquatik pernah dilakukan oleh Muhammad Rafi'I, dkk, tentang Jenis, Keanekaragaman dan Kelimpahan Makrozoobenthos Di Sungai Wangi Desa Banua Rantau Kecamatan Banua Lawas. Didapatkan data 9 jenis makrozoobenthos di Sungai Wangi Desa Banua Rantau Kecamatan Banua Lawas, yaitu: *Ictinogomphus decoratus, Paratya curvirostris, Bellamnya javanica, Orthetrum sabina, Agraptocorixa eurynome, Cybister fimbriolatus, Ranatra fusca, Libellago lineata, Tubifex* sp. Kelimpahan tertinggi yaitu Species *Paratya curvirostris* yaitu NP 73,08%, indeks keanekaragaman pada daerah penelitian yaitu (H') 1,61, berdasarkan klasifikasi Indeks Keanekaragaman (H') makrozoobenthos di Sungai wangi tergolong sedang dengan status perairan yang tercemar ringan.[10]

Penelitian lain pernah dilakukan oleh Muhammad, dkk, tentang Keanekaragaman Jenis-jenis Ikan Di Sungai Tembesi Kecamatan Bathin VIII Kabupaten Sarolangun Provinsi Jambi, didapatkan data jenis ikan yang terdapat di sungai tembesi terdiri dari 8 jenis ikan, yaitu: baung *(Mystus nemurus),* lais *(Criptopterus limpok),* belang muju *(Ostechilus haselti),* simancung *(Schismatorhichus heterorhynchus),* semuruk *(Osteochilus melanopleura),* lampan *(B.schwanenfeldi),*

---

[10] Muhammad rafi'i, dkk, "Jenis, Keanekaragaman dan kelimpahan Makrozoobenthos Di Sungai Wangi Desa Banua Rantau kecamatan Banua Lawas", Vol. 4, No. 2 (2018), h. 94-101.

kebarau (*Hampala macrolepidato)*, seluang *(Rasbora argyrotaenia)*. Nilai indeks dominansi (D) tertinggi pada stasiun 1 yaitu 0.14 dan terendah terdapat pada stasiun III dengan nilai 0.11. Nilai indeks keseragaman (E) tertinggi terdapat pada stasiun III dengan nilai 1.05 dan terendah pada stasiun I 0.96. Frekuensi Kehadiran (FK%) jenis ikan di Sungai tembesi Kabupaten Sarolangun Propinsi Jambi dapat dikatakan dengan kehadiran sedang yaitu 77.77 %.[11]

Penelitian lain pernah dilakukan oleh Ruri Eprilurahman, dkk, tentang Keanekaragaman Jenis Kepiting (decapoda: brachyuran) Di Sungai Opak, Daerah Istimewa Yoyakarta, didapatkan data bahwa di sungai ini terdapat lima jenis kepiting dengan masing-masing Familya yang berbeda, yaitu: *Parathelphusa convexa* dari Familya Gecarcinucidae, *Varuna litterata* dari Familya Grapsidae, *Ocypode ceratophthalma* dari Familya Ocipodidae, *Episesarma versicolor* dari Familya Sesarmidae, dan *Scylla serrate* dari Familya Portunidae, presentasi keragaman jenis kepiting di daerah muara lebih tinggi dari pada daerah hulu hingga hilir.[12]

Berdasarkan penelitian relavan yang sudah dilakukan sebelumnya terdapat perdaaan dari penelitian relavan dengan penelitian yang akan dilakukan ini yaitu pada penelitian yang sudah dilakukan sebelumnya, hanya melihat keanekaragaman makroorganisme aquatik terhadap jenis-jenis tertentu sedangkan penelitian yang akan

---

[11] Muhammad , dkk, "Keanekaragaman Jenis-jenis Ikan Di Sungai Tembesi Kecamatan Bathin VIII Kabupaten Sarolangun Provinsi Jambi", *Jurnal Pengelolaan Sumber Daya Perairan*, Vol. 4, No. 1, (2020), h. 7.

[12] Ruri Eprilurahman, dkk, "Keanekaragaman Jenis Kepiting (decapoda: brachyuran) Di Sungai Opak, Daerah Istimewa Yoyakarta", *Jurnal ilmiah Biologi,* Vol. 3, no. 2, (2015), h. 100-108.

dilakukan ini untuk melihat keanekaragaman makrofauna aquatik yang mencakup beberapa jenis yang terdapat di kawasan Sungai Brayeun.

Berdasarkan latar belakang masalah di atas dicantumkan penelitian dengan judul "keanekaragaman Makroorganisme Aquatik Di Kawasan Wisata Sungai Brayeun Kecamatan Leupung Aceh Besar Sebagai Referensi Mata Kuliah Ekologi Hewan".

B. Rumusan Masalah

1. Makrofauna aquatik apa saja yang terdapat di kawasan wisata sungai Brayeun Kecamatan Leupung Aceh Besar ?
2. Bagaimana tingkat keanekaragaman makrofauna aquatik yang terdapat di kawasan wisata sungai Brayeun Kecamatan Leupung Aceh Besar ?
3. Bagaimana hasil uji kelayakan terhadap output yang di hasilkan sebagai referensi mata kuliah ekologi hewan ?

C. Tujuan Penelitian

1. Untuk melihat dan mengetahui makrofauna aquatik apa saja yang terdapat di kawasan wisata sungai Brayeun Kecamatan Leupung Aceh Besar.
2. Untuk mengetahui tingkat keanekaragaman makrofauna aquatik yang terdapat di kawasan wisata sungai Brayeun Kecamatan Leupung Aceh Besar
3. Untuk mengetahui hasil kelayakan output yang dihasilkan terhadap referensi mata kuliah ekologi hewan.

D. Manfaat Penelitian

1. Bagi peneliti, penelitian ini diharapkan dapat manjadi tambahan wawasan serta melatih kertampilan pengamatan dan penelitian mengenai

keanekaragaman makroorganisme fauna aquatik di kawasan wisata sungai Brayeun Kecamatan Leupung Aceh Besar.

2. Bagi mahasiswa, penelitian ini diharapkan dapat dijadikan sebagai referensi Mata Kuliah Ekologi Hewan yang disusun dalam bentuk buku referensi keanekaragaman makrofauna aquatik di kawasan wisata sungai Brayeun Kecamatan Leupung Aceh Besar.
3. Bagi pembaca, penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi mengenai keanekaragaman makrofauna aquatik di kawasan wisata sungai Brayeun Kecamatan Leupung Aceh Besar.

E. Defenisi Operasional

1. Ekosistem Sungai

Sungai merupakan jaringan alur-alur pada permukaan bumi yang terbentuk secara alamiah, mulai dari bentuk kecil dibagian hulu sampai besar bagian hilir, dengan dibatasi kanan dan kiri oleh garis sempadan yang berfungsi sebagai ruang penyangga antara ekosistem sungai dan daratan, agar fungsi sungai dan kegiatan manusia tidak saling terganggu.

2. Keanekaragaman Makroorganisme aquatik

Makroorganisme aquatik merupakan segala jenis makroorganisme hewan baik vertebrata maupun invertebrata yang hampir seluruh hidupnya berada di

dalam air.[13] Keanekaragaman makroorganisme aquatik yang dimaksud dalam penelitian ini yaitu diantaranya terdiri dari hewan vertebrata dan invertebrata yang terdapat di Kawasan Wisata Sungai Brayeun Kecamatan Leupung Aceh Besar.

3. **Makrofauna aquatik**

   Makrofauna aquatik dapat dijadikan sebagai indikator biologi yang ada di suatu kawasan prairan karna memiliki pergerakan serta masa hidup yang tergolong lama, sehingga dapat mendominasi suatu wilayah perairan dan bersifat menetap. Kehadiran dari makroorganisme ini dapat berkorelasi dengan keadaan lingkungan yang cenderung berubah-ubah sesuai dengan keadaan faktor biotik maupun abiotik. Makroorganisme aquatik yang di teliti dalam penelitian ini yaitu kelompok makrofauna akuatik yang terdapat di Kawasan sungai Brayeun Kecamatan Leupung Aceh Besar.

4. **Kawasan Wisata Sungai Brayeun Kecamatan Leupung Aceh Besar**

   Kawasan merupakan daerah tertentu yang memiliki ciri tertentu. Sungai merupakan suatu badan air alami yang mengalir menuju Samudra, danau, laut atau sungai yang lain.[14] Kawasan wisata sungai yang dimaksud dalam

---

[13] Putri Handayani, "Inventori Diversitas makrofauna Tanah Pada Pertanaman wortel *(Daucus carota L.,)* yang Diberi berbagai Imbangan Pupuk Organik Dan anorganik", *Skripsi* (2018), h. 33.

[14] Moonica, dkk., "Keanekaragaman Jenis Penyusun Vegetasi Riparian Bagian Hulu Sungai Panjang Kabupaten Semarang", *Jurnal Akademia Biologi,* Vol. 10, No. 1, (2021), h. 1.

penelitian ini adalah kawasan wisata sungai Brayeun Kecamatan Leupung Aceh Besar.

5. **Buku Ajar Ekologi Hewan**

   Buku ajar merupakan seperangkat materi subtansi pelajaran yang disusun secara sistematis menampilkan keutuhan dari kompetensi dalam membantu kegiatan pengajaran. Buku ajar dapat membantu dalam menyampaikan materi pembelajaran, sehingga dapat membantu dalam kegiatan pembelajaran.[15]

6. **Uji Kelayakan**

   Uji kelayakan dilakukan untuk mendapatkan suatu data dan informasi yang akan digunakan, uji kelayakan digunakan untuk mengukur kelebihan dan kekurangan suatu produk, hasil dari dari uji kelayakan kemudian dijadikan bahan untuk penyempurnaan produk tersebut. Uji kelayakan yang dimaksud dalam penelitian ini adalah uji kelayakan dari hasil penelitian berupa buku ajar.[16]

جامعة الرانري
AR-RANIRY

---

[15] Erna Suwarni, Pengembangan buku Ajar Berbasis Lokal Marteri Keanekaragaman Laba-laba di Kota Metro Sebagai Sumber Belajar Alternatif Biologi Untuk Siswa SMA Class X, *Jurnal Pendidikan Biologi Universitas Muhamadiah Metro*,Vol. 6, No, 2 (2015), h. 87.

[16] https://text-id.123dok.com/document/rz3mr5j8yuji-kelayakan-produk-metode-penelitian.html diakses pada tanggal 21 Agustus 2021

BAB II
KAJIAN TEORI

A. Ekosistem Sungai

Ekosistem air tawar yaitu ekosistem air yang relatif kecil di muka bumi jika dibandingkan dengan ekosistem darat dan lautan, ekosistem air tawar dibagi dua yaitu perairan *lentic* (perairan tenang) contohnya danau, rawa, waduk dan sebagainya serta perairan *lotik* (perairan berarus) yaitu dicirikan adanya arus yang terus menerus dengan kecepatan bervariasi contohnya sungai.

Sungai dapat didefenisikan sebagai tempat atau wadah serta jaringan pengaliran air, mulai dari mata air sampai muara, dengan dibatasi kanan kirinya serta sepanjang pengalirannya oleh garis sempadan. Dari sudut hidrologi, sungai berperan sebagai jalur transportasi terhadap aliran permukaan yang mampu mangangkut berbagai jenis bahan dan zat, sungai juga merupakan habitat bagi berbagai jenis organisme akuatik yang memberikan gambaran kualitas dan kuantitas dari hubungan ekologis yang terdapat didalamnya termasuk terhadap perubahan-perubahan yang di akibatkan oleh aktivitas manusia.[17] Sungai juga mempunyai zona-zona primer yaitu diantaranya[18] :

جامعة الرانري
AR-RANIRY

---

[17] Barus, T.A, *Pengantar Limnologi Studi Tentang Ekosistem Air Daratan,* (Medan: USU Press, 2004), h. 123.

[18] Ngabekti, *Limnologi*, (Semarang; Universitas negeri Semarang, 2004), h. 101.

1. Zona Litoral

Zona litoral yaitu daerah pinggiran yang masih bersentuhan dengan daratan, pada daerah ini terjadi percampuran sempurna antara berbagai faktor fisika kimia perairan, organisme yang bisanya ditemukan di daerah ini yaitu tumbuhan akuatik berakar mengapung, siput, serangga, amfibi, dan lain-lain

2. Zona Linematik

Zona Linematik yaitu n daerah kolam air yang terbentang antara zona litoral di satu sisi dan zona litoral di sisi lain. Zona ini memiliki berbagai variasi secara fisik, kimiawi maupun kehidupan di dalamnya. Organisme yang hidup dan banyak di temukan di daerah ini yaitu: ikan, udang, dan plankton

3. Zona Profundal

Zona profundal yaitu zona dasar perairan yang lebih dalam dan memiliki sedikit cahaya matahari disbanding daerah litoral dan limnetic, pada zona ini dihuni oleh sedikit jenis organisme.

4. Zona Sublitoral

Zona sublitoral yaitu zona peralihan antara zona litoral dan zona profundal. Sebagai zona peralihan, zona ini dihuni oleh banyak jenis organisme bentik dan juga organisme temporal yang dating untuk mencari makan.

B. Keanekaragaman Makrooganisme Aquatik

Bumi adalah salah satu planet di tata surya yang memiliki berbagai kehidupan didalamnya, kehidupan dibumi meliputi organisme-organisme baik mikroorganisme maupun makroorganisme, habitat dari organisme ini meliputi daratan dan perairan,

salah satunya makrofauna aquatik. Makroorganisme fauna akuatik merupakan golongan dari organisme yang berukuran besar yang sebagian besar hidupnya terdapat di perairan baik dari kelompok makro invetebrata maupun vetebrata.

1. Makro Invertebrata

Invetebrata merupakan kelompok hewan yang tidak memiliki tulang belakang dan bisa dilihat dengan mata telanjang, invetebrata merangkum 95% Species hewan yang diketahui. [19] Ukuran tubuh makro invertebrata dapat mencapai lebih kurang 3-5 mm pada saat mencapai pertumbuhan maksimal, makro invertebrata beradaptasi dengan sangat bervariasi, sehingga menghasilkan keanekaragaman bentuk yang luar biasa. Kelompok organisme yang termasuk makro invertebrata diantaranya yaitu: *Crustacea, Isopoda, Decapoda, Oligochaeta, Mollusca, Nematoda, dan Annelida*.[20] Contoh makro Invertebrata di perairan adalah sebagai berikut :

a) Familya Baetidae

Familya baetidae memiliki struktur tubuh seperti spindel kecil, memiliki insang berbentuk daun di kedua sisi abdomen, dan memiliki dua atau lebih ekor tergantung pada Speciesnya. Habitatnya di bebatuan, tanaman air, ataupun pada media lain, memiliki warna seperti pasir hingga coklat tua.[21] Family baetidae

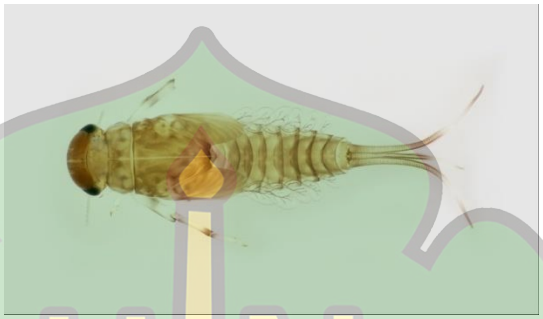
---

[19] Cicie Star, *Biologi Kesatuan dan Keanekaragaman Makhluk Hidup Edisi 12 Buku 1,* (Jakarta selatan: penerbit Salemba Teknika, 2012), h. 238.

[20] Nybakken, dkk, *Biologi Laut: Suatu Pengantar Ekologi, Terjemahan Dalam Indonesia Oleh M. Eidman, dkk,* (Jakarta: PT. Gramedia, 1992), h. 69.

[21] Gerber, *Aquatik Invertebrata Of African Rivers*, (Afrika: Institute For Water Quality Studies, 2002), h. 77

merupakan kelompok makroinvertebrata yang cukup melimpah di dalam perairan, serta kehadirannya dalam suatu ekosistem sangat berguna untuk menentukan kualitas perairan.



Gambar 2.1 Familya Baetidae

b) Familya Atyidae

Familya Atyidae memiliki struktur tubuh yang panjang tubuhnya lebih panjang dari ukuran lebar tubuhnya, memiliki ekor seperti kipas yang berada di akir abdomen, memiliki mata yang bisa bergerak cepat untuk mengintai mangsa, warna tubuhnya coklat tempus hingga merah muda. Habitat berada ditepi ataupun di dalam aliran air, bergerak sangat cepat dan meloncat saat mendapat gangguan dari luar. [22]

جامعة الرانري
AR-RANIRY

[22] Gerber, *Aquatik Invertebrata Of African* ….., h. 80

Gambar 2.2 Familya Atyidae

c) Familya Polycentropodidae

Family Polycentropodidae memiliki tubuh luas dan segmen pertama mengeras di belakang kepala, terdapat rambut-rambut kecil di kakinya. Karakteristik yang menonjol yaitu bergabung dengan tubuh dan pola karakteristikdilihat dari bentuk kepalanya, memiliki warna kehijauan, sifat hidupnya melata atau merangkak di atas dasarperairan. Habitatnya berada di pereairan yang berarus deras.

Gambar 2.1 Familya Polycentropodidae

2. Vetebrata

Vertebrata merupakan jenis hewan vertebrata berarti jenis hewan yang memiliki tulang belakang, alias tulang punggung. Jadi, dapat disimpulkan bahwa hewan

vertebrata merupakan jenis hewan yang bertulang bealakang, atau juga sering disebut sebagai jenis hewan bertulang saja. Apabila dibandingkan dengan jenis hewan lainnya, yaitu invertebrata, maka jenis hewan vertebrata merupakan jenis hewan yang memiliki struktur, baik sel maupun jaringan tubuh yang lebih sempurna apabila dibandingkan dengan invertebrata. Hewan vertebrata sendiri pada dasarnya memiliki beberapa karakteristik umum dan juga ciri-ciri tertentu yang dapat mendefinisikan vertebrata itu sendiri, salah satunya seperti Memiliki beberapa bagian tubuh yang umum, seperti kepala, leher, dan juga badan, meskipun tidak mutlak. Ada lima buah Class yang membagi hewan vertebrata. Berikut ini adalah beberapa Phylum pada hewan vertebrata, yaitu: *Pisces, Amphibi, Repthilia, Aves,* dan *Mamalia.*[23]

Keberadaan hewan makroorganisme pada suatu kawasan sangat penting yang mana dapat membantu menjaga keseimbangan alam dan juga sebagai bioindikator perairan, Dari sekian banyak metrik biologi yang melibatkan serangga sebagai indikator, metric jumlah taksa Ephemeroptera, Plecoptera, dan Trichoptera (EPT) paling sering dipilih untuk mengategorikan status gangguan pada ekosistem akuatik. Ketiga taksa tersebut relatif sensitif terhadap adanya perubahan kualitas air dan habitat di perairan. Pada beberapa kasus, dampak dari aktivitas antropogenik di sekitar sungai

---

[23] Gayatri haningtyas Aminah, "Pengembangan Buku Identifikasi Vertebrata Koleksi Kebun Binatang Mangkang Sebagai Sumber Belajar Materi Animalia Class X Di Ma Nu 03 Sunan Katong", *Skripsi*, (2018), h. 73.

dapat menyebabkan perubahan pada jumlah taksa EPT. Oleh sebab itu kemunculan dari tiga taksa hewan tersebut biasanya mencerminkan kondisi perairan yang baik.[24]

C. Makrofauna Aquatik

Banyaknya jenis keanekaragaman makroorganisme aquatik yang bisa di mamfaatkan sebagai indikator biologi untuk melihat kondisi dari suatu ekosistem, salah satunya yaitu makrofauna aquatik yang berada di suatu Kawasan perairan. Makrofauna aquatik yaitu kelompok hewan yang hidup atau menghabiskan Sebagian hidupnya di perairan, sebagian besar hewan tersebut bernafas melalui insang baik yang berhabitat di laut maupun yang berhabitat di sungai, danau dan rawa-rawa. keanekaragaman organisme yang tinggi mengidentifikasikan keadaan suatu sungai dalam kondisi baik dan sebaliknya.

Bioindikator merupakan suatu kelompok atau komunitas organisme yang saling berhubungan keberadaannya dan perilakunya sangat erat berhubungan dengan kondisi lingkungan tertentu sehingga dapat di gunakan sebagai petunjuk atau pendeteksi kualitas suatu perairan. Suatu lingkungan perairan dapat dikatakan stabil apabila kondisinya seimbang dan mengandung kehidupan yang beranekaragam tanpa ada suatu species yang dominan.[25]

---

[24] Jojok Sudarso, dkk, "Evaluasi Rehabilitasi Riparian Sungai Ranggeh Dengan Menggunakan Indikator Komunitas Makrozoobenthos", *Jurnal Oseanologi dan Limnologi Di Indonesia,* Vol. 5, No. 2, (2020), h. 105-119.

[25] Ela Puji Aprilliyani, "Keanekaragaman Species Ikan Sebagai Bioindikator Kualitas Perairan Di Sungai Kaligarang Kota Semarang", *Skripsi,* (2020), h. 8

Ada tiga kegunaan dari makrofauna aquatik sebagai bioindikator ini yaitu: berfungsi untuk memonitor perubahan fisik atau kimia dari suatu lingkungan *(environmental indicator),* berfungsi sebagai proses ekologi *(ecological indicator),* dan berfungsi untuk memonitor biodiversitas *(biodiversitas indicator).*[26]

Beberapa kriteria untuk menggunakan organisme sebagai bioindikator yaitu :

a) Memberikan respon yang terukur (sensitive terhadap gangguan atau stress lingkungan).
b) Responnya merefleksikan keseluruhan populasi, komunitas, ekosistem.
c) Menghasilkan respon yang berbeda terhadap berbagai tingkat kontaminasi.
d) Merupakan spepies local dengan jumlah yang cukup.
e) Mudah dijumpai di area kajian.
f) Relative stabil terhadap perubahan iklim dan variabilitas faktor lingkungan.
g) Ekologi, sejarah dan taksonominya telah dipelajari dengan baik.
h) Mudah untuk diperoleh.[27]

Makrofauna aquatik dapat dijadikan bioindikator suatu sungai karena memiliki pergerakan serta peka terhadap perubahan lingkungannya, makrofauna yang dapat dijadikan bioindikator suatu perairan terdiri dari hewan makroinvertebrata ataupun vertebrata.

---

[26] Ela Puji Aprilliyani, "Keanekaragaman Species Ikan …. h. 9

[27] Rachma Puspitasari, " Java Merdeka Sebagai Kandidat Bioindikator Di Indonesia", *Jurnal Oseana,* Vol. 41, No. 3, (2016), h. 20

D. Faktor Mempengaruhi Makrofauna Aquatik

Keberadaan suatu makrofauna akuatik sangat dipengaruhi oleh faktor fisika kimia, yang mana makroorganisme fauna akuatik memerlukan lingkungan yang cocok untuk dijadikan tempat tinggalnya dan mempertahankan kehidupannya, jika suatu lingkungan sudah rusak atau diluar batas yang dinginkan oleh makrofauna akuatik, maka keberadaan dan perkembangan dari makrofauna tersebut akan terganggu. Keberadaan makrofauna akuatik di suatu perairan sangat dipengaruhi oleh faktor abiotik seperti kecepatan arus, suhu, pH, turbiditas/kekeruhan, oksigen terlarut, subtrat dasar.

1. Kecepatan Arus

kecepatan arus pada ekosistem perairan merupakan faktor pembatas yang utama karena arus berperan dalam penyebaran gas-gas vital, nutrien, jasad-jasad hidup dan zat-zat tersuspensi lainnya. Pada aliran yang deras denganndasar yang keras dapat menyediakan permukaan yang cocok untuk organisme (hewan dan tumbuhan) untuk menempel atau melekat.

2. Kedalaman

Kedalaman di suatu kawasan perairan akan mempengaruhi kemampuan sedalam mana intensitas cahaya masuk ke perairan tersebut dan secara tidak langsung akan mempengaruhi jumlah serta jenis makroorganisme fauna di perairan.

3. Suhu

Suhu sangat berpengaruh terhadap ekosistem karena suhu merupakan syarat yang diperlukan organisme untuk hidup dan jenis-jenis organisme yang hanya dapat

hidup pada kisaran suhu tertentu, jika suatu suhu sangat tinggi atau rendah makan akan dapat mematikan organisme tersebut, suhu pada umumnya juga mempengaruhi pertumbuhan, reproduksi, dan metabolism hewan, tiap jenis suatu hewan memiliki kisaran suhu optimum.

Berdasarkan suhunya, suatu badan air dapat di bagi atas epilimnion dan hipolimnion. Bagian epilimnion merupakan lapisan air bagian atas yang mendapat panas dari sinar matahari sehingga air bagian atas lebih panas dan ringan dari hipolimnion yaitu lapisan bawah yang tidak terkena cahaya matahari. Batas antara epilimnion dan hipolimnion disebut termoklin. Karena berbedanya suhu perairan berdasarkan kedalamannya maka pengukuran suhu badan air selalu diukur berdasarkan kedalaman yang berbeda.

4. pH (Derajat Keasaman)

Organisme fauna pada perairan mempunyai kemampuan toleransi yang berbeda dalam pH perairan. Batas toleransi organisme terhadap pH bervariasi dan dipengaruhi banyak faktor antara lain suhu, oksigen terlarut, alkalinitas, adanya berbagai anion dan kation, jenis dan stadia organisme. Air normal yang memenuhi syarat untuk suatu kehidupan mempunyai pH berkisar antara 6,5 - 7,5. Air limbah dan bahan buangan dari berbagai kegiatan manusia yang dibuang ke suatu badan perairan akan mengubah pH air yang pada akhirnya dapat mengganggu kehidupan organisme di dalamnya.

5. Kekeruhan

Penetrasi cahaya sering sekali dipengaruhi oleh zat terlarut dalam air. Akibat penetrasi yang terbatas, akan ikut pula membatasi habitat aquatik tertentu yang masih merupakan zona fotosintesis. Kekeruhan, terutama bila disebabkan oleh lumpur dan partikel yang dapat mengendap, sangat mungkin dianggap sebagai faktor pembatas. Dengan tingkat penetrasi yang terbatas menjadikan semakin terbatas pula organisme untuk melakukan fotosintesis sehingga kurangnya fotosintesis ini akan mengakibatkan berkurangnya jumlah oksigen terlarut. Di samping itu, kekeruhan yang terlalu tinggi menyebabkan metabolisme organisme menjadi terganggu. Sebaliknya, apabila kekeruhan disebabkan oleh organisme (terutama yang dimaksudkan adalah plankton maupun jenis alga tertentu), ukuran kekeruhan merupakan indikasi produktivitas yang cukup tinggi.

6. Oksigen Terlarut (*Dissolved Oxygen*)

DO (*Dissolved Oxygen*) merupakan banyaknya oksigen terlarut dalam suatu perairan.oksigen terlarut merupakan suatu faktor yang sangat penting di dalam ekosisstem perairan, terutama sekali dibutuhkan untuk proses respirasi bagi sebagian besar organisme air. Sumber utama oksigen terlarut dalam air berasal dari adanya kontak antara permukaan air dengan udara dan juga dari proses fotosintesis. Oksigen terlarut sangat diperlukan untuk mendukung eksistensi organisme akuatik dan perombakan bahan-bahan organik di perairan dan digunakan sebagai petunjuk besarnya produktifitas primer di perairan. Kandungan oksigen terlarut 2mg/L dalam

perairan sudah cukup untuk mendukung kehidupan biota akuatik, asalkan perairan tersebut tidak mengandung bahan-bahan yang bersifat racun.

7. Substrat Dasar

Susunan substrat dasar sangat penting bagi organisme yang hidup di zona dasar seperti hewan makrobentos, baik pada perairan yang menggenang maupun perairan yang mengalir. Substrat dasar yang halus seperti lumpur, pasir dan tanah liat menjadi tempat makanan dan perlindungan bagi organisme yang hidup di dasar perairan. Substrat dasar yang berupa batu-batu pipih dan batu kerikil merupakan lingkungan hidup yang baik bagi hewan seperti makrozoobentos sehingga bisa mempunyai kepadatan dan kenekaragaman yang besar.

E. Kawasan Wisata Sungai Brayeun Kecamatan Leupung Aceh Besar

Sungai Brayeun terletak di Kecamatan Leupung Kabupaten Aceh Besar, atau lebih kurang 20 Km dari pusat Kota Banda Aceh. Sungai brayeun merupakan kawasan wisata sungai karena mempunyai pesona alam yang dikelilingi hutan dan memiliki bendungan air yang tertampung menjadi kolam besar dan tenang.[28] kawasan sungai dikelilingi berbagai tipe habitat, di bagian hulu sungai terdapat hutan hujan tropis daratan sedang dengan vegetasi alamiah yang beragam, di bagian tengah merupakan hutan campuran, semak belukar, kebun atau ladang, dan persawahan masyarakat sekitar, sedangkan habitat rawa terdapat di bagian hilir.

---

[28] *https://acehprov.go.id/berita/kategori/jelajah/obyek-wisata-brayeun*, diakses pada tanggal pada tanggal 30 September 2021.

Gambar 2.4: Kawasan Wisata Sungai Brayeun Kecamatan Leupung Aceh Besar [29]

F. Referensi Mata kuliah Ekologi Hewan

Ekologi berasal dari bahasa Yunani *oikos* (rumah atau tempat hidup) dan *logos* (ilmu). Secara harafiah ekologi merupakan ilmu yang mempelajari organisme dalam tempat hidupnya atau dengan kata lain mempelajari hubungan timbal-balik antara organisme dengan lingkungannya. Ekologi hanya bersifat eksploratif dengan tidak melakukan percobaan, jadi hanya mempelajari apa yang ada dan apa yang terjadi di alam.[30] Mata kuliah Ekologi Hewan merupakan salah satu mata kuliah yang terdapat pada semester genap, mata kuliah ini memiliki bobot 3 SKS. Ekologi Hewan membahas interaksi-interaksi hewan dengan lingkungan biotik dan abiotic, hubungan faktor abiotik terhadap keberadaan makroorganisme di Kawasan Wisata Sungai Brayeun dapat dijadikan referensi mata kuliah ekologi hewan dalam bentuk buku ajar.

---

[29] Hasil Observasi Lapangan Di Kawasan Wisata Sungai Brayeun Kecamatan Leupung Aceh Besar.

[30] Suryono Sumarto, *Ekologi Hewan*, (Bandung : CV. Patra Media Grafindo, 2016), h. 1-2.

Buku ajar merupakan panduan dalam kegiatan pembelajaran yang memuat materi pembelajaran, kegiatan penyajiannya berdasarkan konsep informasi dan lain-lain. Buku ajar ini disusun secara ringkas agar memudahkan mahasiswa memahaminya.[31] Buku ajar akan disusun memuat: a). Cover, b). Kata pengantar, c). Daftar isi, d). Kompetensi Dasar, e). Penjelasan materi, f). Hasil penelitian, g). dan Daftar pustaka.

G. Uji Kelayakan

Uji kelayakan merupakan suatu kajian yang menilai dari berbagai aspek baik legalitas, maupun aspek teknis, yang hasilnya digunakan untuk mengambil sebuah keputusan suatu media yang akan dijalankan, ditunda, atau dibatalkan, uji kelayakan sangat penting untuk mengukur kelebihan dan kekurangan dari suatu media, dalam melakukan uji kelayakan media terdapat kriteria yang patut diperhatikan yaitu media harus ditelaah oleh pakarnya seperti ahli materi atau guru biologi untuk menghasilkan media yang layak secara teoritis. Kelayakan media secara teoritis ditinjau dari segi kelayakan materi dan kelayakan medianya, kelayakan materi ditinjau dari segi kelayakan isi media dengan konsep, kelayakan media meliputi kualitas, dan kesesuaian medianya.[32]

---

[31] Nurdyansyah, Riska Sugiarto, Pandi Rais., "Pengembangan Buku Ajar Berbasis Majalah Anak Materi Wudlu Untuk Meningkatkan Pemahaman Siswa", *Jurnal Islamic Education*, Vol. 2, No. 2 (2018), h. 203.

[32] Rizqi Amrulloh, dkk., "Kelayakan Teoritis Media Pembelajaran Multimedia Interaktif Materi Mutasi Untuk SMA", *Jurnal BioEdu*, Vol. 2, No. 2, (2013), h. 135.

Uji kelayakan dalam penelitian ini akan di uji kelayakan media maupun materi dalam beberapa indikator. Pengujian kelayakan buku ajar akan dinilai dari segi indikator yang mencakup kelayakan isi, kelayakan penyajian, kelayakan kegrafikan, dan kelayakan pengembangan.

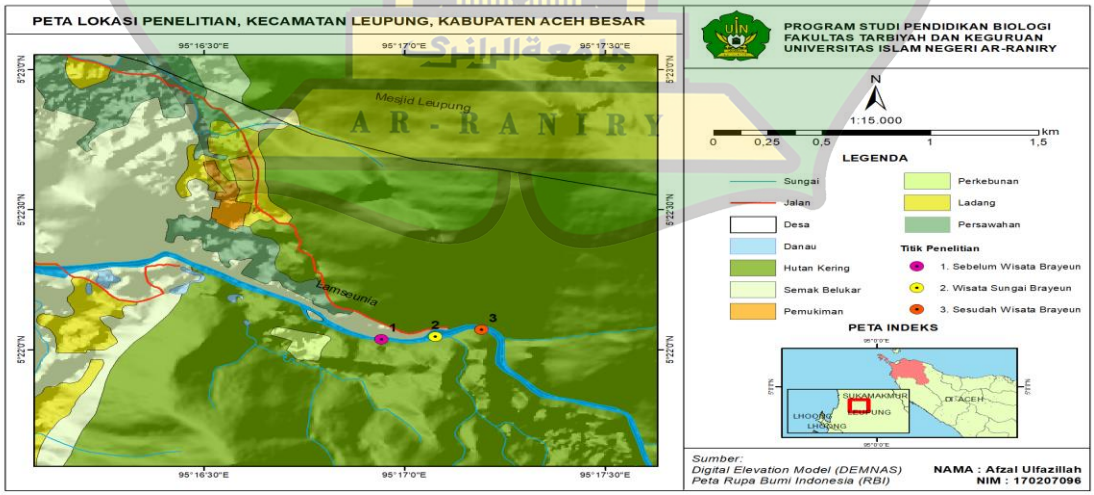
BAB III
METODOLOGI PENELITIAN

A. Rancangan Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif kualitatif dan kuanlitatif dengan menggunakan metode kombinasi antara transek kuadrat dan transek garis yang bertujuan untuk mempermudah dalam mengetahui tingkat keanekaragaman makrofauna akuatik di area bendungan wisata sungai brayeun Kecamatan Leupung Aceh Besar. Sedangkan untuk penentuan stasiun dilakukan secara *purposive sampling* dengan titik sampling dibagi menjadi 3 stasiun pengamatan.

B. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian dilakukan di area bendungan sungai Brayeun tepatnya di desa Meunasah Mesjid Kecamatan Leupung Aceh Besar, yang akan di laksanakan pada bulan Februari - Maret 2022.



Gambar 3.1 Peta Lokasi Penelitian

C. Alat dan Bahan

Alat dan bahan yang digunakan pada penelitian ini dapat dilihat pada tabel 3.1

Tabel 3.1 Alat dan Bahan yang di Gunakan Dalam Penelitian

No	Alat dan Bahan	Fungsi
1	Alat Tulis	Untuk mencatat hal-hal yang diperlukan dalam penelitian
2	Kamera	Untuk mengambil gambar kegiatan dan sampel
3	Meteran	Untuk mengukur luas area
4	Sieve Net/Saringan	Untuk menyaring sampel sedimen
5	Skrop	Untuk mengambil sampel sedimen
6	Tempat Sampel	Untuk mengumpulkan hasil pengambilan sampel di lapangan
7	Ekman Grab	Untuk pengambilan sampel penelitian di dasar perairan
8	pH Meter	Untuk mengukur pH air
9	Alat Apung	Untuk mengukur derasnya arus
10	DO Meter	Untuk mengukur kadar oksigen yang terlarut dalam air
11	Lembaran Observasi	Untuk mencatat jenis makroorganisme
12	Secchi Disc	Untuk mengukur kedalaman dan kekeruhan air
13	Jaring Ikan	Untuk menangkap sampel di air dalam
No	**Bahan**	Fungsi
1	Alkohol 70%	Untuk mengawetkan spesiemen
2	Kertas Label	Untuk label sampel penelitian
3	Buku Identifikasi	Untuk panduan mengidentifikasi hasil penelitian

D. Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data dalam penelitian yaitu sebagai berikut :

1. Penentuan Stasiun Penelitian

Penelitian ini dilakukan di kawasan wisata sungai Brayeun Kecamatan Leupung Aceh besar. Penentuan titik sampling dibagi menjadi 3 stasiun, penentuan titik stasiun di tetapkan secara *purposive sampling*, yang mana diharapkan dapat mendapatkan hasil yang bervariasi di setiap stasiunnya. Stasiun pertama terletak sebelum bendungan

sungai yang kodisi sungainya dangkal dan memiliki bebatuan, stasiun 2 terletak di area bendungan dengan kondisi sungai yang memiliki kedalaman dan aktivitas masyarakat yang tinggi, sedangkan stasiun 3 terletak sesudah bendungan dengan kondisi sungai yang masih tergolong asri dan aktivitas masyarakat yang rendah.

2. Pengambilan Sampel

Pengambilan sampel diambil dengan menggunakan bantuan alat dan juga dilakukan dengan pengambilan secara langsung atau dengan menggunakan tangan, pengambilan sampel dilakukan pada pukul 08.00 - 10.00 dan 15.00 – 17.00 WIB. Sampel diambil berdasarkan metode kombinasi antara transek kuadrat dan transek garis dengan penentuan titik sampel 3 stasiun dan pada setiap stasiun terdapat 10 plot pengamatan.

3. Uji Kelayakan

Uji kelayakan merupakan pengujian dari *output* berupa media pembelajaran yang bertujuan untuk mengatur isi dari media pembelajaran agar tetap sesuai dengan kebutuhan dan karakteristik mahasiswa. Proses revisi dilakukan oleh para ahli yang berkompeten pada bidang kajian tersebut yang berlandaskan pada masukan dan saran, sehingga media pembelajaran dapat direkomendasikan sebagai media pembelajaran.

Tujuan dari proses revisi yaitu, untuk menyempurnakan media pembelajaran yang dilihat dari berbagai aspek. Aspek uji kelayakan meliputi kelayakan penyajian, kelayakan kegrafisan, kelayakan isi materi, dan kelayakan pengembangan. Uji kelayakan yang dimaksud dalam penelitian ini adalah uji kelayakan terhadap output yaitu berupa buku ajar tentang keanekaragaman makroorganisme aquatik.

E. Instumen Pengumpulan Data

Adapun intrumen dalam penelitian ini adalah:

1. Lembar pengamatan

Intrumen pengumpulan data mengenai jenis-jenis makrofauna akuatik dalam penelitian ini mengunakan lembar pengamatan atau lembar identifikasi. Lembar pengamatan digunakan untuk mengetahui nama ilmiah, nama daerah, family, dan jumlahnya. Lembar pengukuran faktor-faktor fisika kimia yaitu untuk mengetahui suhu air, pH air, kecepatan arus, kedalaman, kekeruhan, dan oksigen terlarut pada setiap stasiun pengamatan.

2. Lembar koesioner uji kelayakan

Lembar angket uji kelayakan adalah lembar angket untuk menguji kelayakan media ajar berupa buku ajar yang terdiri dari beberapa indikator pertanyaan dengan nilai 1 sampai 5. Penilaian ini diukur untuk mendapatkan tingkat kelayakan buku ajar yang dihasilkan dari penelitian dengan tingkat dari yang sangat tidak layak sampai tingkat sangat layak. Lembar angket uji kelayakan ini akan diberikan kepada dosen ahli yang terdiri dari dosen ahli materi dan dosen ahli media.

F. Prosedur Penelitian

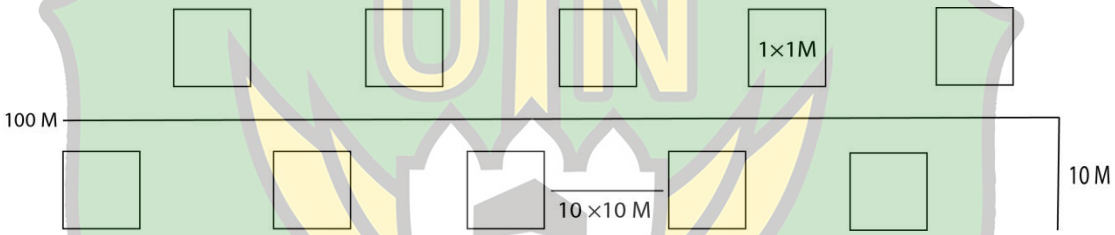
1. Penentuan Stasiun

Jumlah stasiun pengamatan sebanyak 3 stasiun pengamatan. Stasiun 1 terletak di sungai sebelum tempat kawasan wisata Brayeun (hilir). Stasiun 2 terletak di kawasan wisata Brayeun, stasiun 3 terletak di sungai sesudah kawasan Brayeun (hulu).

2. Metode Transek

Pengambilan sampel pada penelitian ini menggunakan metode *line transect* atau transek garis dan dikombinasi dengan transek kuadrat. Metode line transek digunakan berdasarkan pertimbangan kondisi lingkungan seperti kedalaman, sedangkan untuk peletakan plot dibagi menjadi 10 yaitu dari sisi tepi ke sisi tepi kanan, untuk luas dari plot akan disesuaikan dengan luas sungai. Ilustrasi penentuan plot pengamatan dapat dilihat pada Gambar 3.2

Gambar 3.2 Ilustrasi penentuan plot pengamatan



3. Teknik Pengumpulan Data dan Identifikasi Sampel

Makrofauna aquatik yang berada didasar perairan diambil menggunakan alat egman grab setelah itu disaring menggunakan *sieve net* untuk memilah antara sampah dan sampel yang diperlukan, untuk makrofauna seperti ikan diambil menggunakan jaring ikan untuk mempermudahnya. Namun untuk pengambilan sampel di area dangkal lebih di utamakan dengan hand net atau pengambilan secara langsung dengan menggunakan tangan dan untuk sampel yang menempel pada bebatuan akan diambil menggunakan sekop, selanjutnya sampel makroorganisme akuatik di poto dan catat keterangan mengenai lokasi, tanggal eksplorasi, jenis, nama daerah dan ilmiah, stasiun

pengamatan dan karakteristik lain yang di temui untuk di identifikasi. Apabila terdapat makrofauna aquatik yang belum diketahui jenis diambil sampelnya, kemudian dimasukkan ke dalam tempat spesimen dengan ditambahkan alkohol 70%. Identifikasi sampel dilakukan di Laboratorium Pendidikan Biologi UIN Ar-Raniry Fakultas Tarbiyah dan keguruan untuk mengetahui jenis dari makrofauna aquatik dengan menggunakan buku identifikasi dan litertur lainnya seperti *Buku Ikan Air Tawar Di Ekosistem Bukit Tiga Puluh*[33] untuk mengidentifikasi Class pisces, *Buku Daftar Mollusca Yang Berpotensi Sebagai Species Asing Invansif Di Indosesia*[34] untuk mengidentifikasi Class gastropoda dan Bivalvia.

4. Pengukuran Faktor Abiotik

Pengukuran faktor-faktor fisika kimia yaitu suhu air, pH air, kecepatan arus, kedalaman, kekeruhan, dan oksigen terlarut pada setiap stasiun pengamatan.

5. Uji Kelayakan Media

Setelah melakukan penelitian dan mendapatkan hasil, kemudian data-data tersebut akan di jadikan dalam media dalam bentuk buku ajar. Sebelum buku ajar dikatakan layak untuk dijadikan media belajar maka akan di lakukan validasi kelayakan media oleh dosen ahli yang mana terdiri dari ahli media dan ahli materi, proses validasi mengunakan beberapa pertanyan yang akan diajukan kepada dosen ahli untuk

---

[33] Toejo Sukmono dan Mira Margaretha, *Ikan Air Tawar Di ekosistem Bukit Tiga Puluh*, (Jambi: Yayasan Konservasi Ekosistem Hutan Sumatra dan Frankfurt Zoologi Society, 2017)

[34] Budi Sugandi, dkk, *Buku Daftar Mollusca Yang Berpotensi Sebagai Species Asing Invansif Di Indosesia,* (Jakarta: Kementrian Kelautan dan Perikanan, 2014)

mendapatkan tingkat kelayakan buku ajar yang dihasilkan dari penelitian dengan tingkatan dari yang sangat tidak layak sampai tingkat sangat layak.

G. Parameter Penelitian

Parameter yang dihitung dalam penelitian ini yaitu jenis makrofauna aquatik yang terdapat dalam area pengamatan di kawasan bendungan Sungai Brayeun Kecamatan Leupung Aceh Besar, serta mengukur faktor-faktor fisika kimia yaitu suhu air, pH air, kecepatan arus, kedalaman, kekeruhan, dan oksigen terlarut pada setiap stasiun pengamatan.

H. Teknik Analisis Data

Analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah analisis kualitatif dan kuantitatif :

1. Analisis Kualitatif

Analisis kualitatif dilakukan untuk mendeskripsikan species makrofauna aquatik yang terdapat di area pengamatan dibagian sungai kawasan wisata Brayeun Kecamatan Leupung Aceh Besar.

2. Analisis Kuantitatif

Analisis kuantitatif dilakukan untuk menjelaskan keanekaragaman makrofauna akuatik di sungai Brayeun Kecamatan Leupung Aceh Besar dengan mengunakan rumus Indeks Keseragaman (E), Indeks Dominansi (D), Indeks Keanekaragaman *Shannon Winer*, Adapun data respon mahasiswa dan uji kelayakan media referensi mata kuliah ekologi hewan dihasilkan dalam bentuk buku ajar dan dianalisis secara kuantitatif.

جامعة الرانري AR-RANIRY

a) Indek keseragaman

$$E = \frac{H'}{H' maxs} = \frac{H'}{Log2S}$$

Keterangan :

E : Indeks keseragaman.

H’ : Indeks keanekaragaman Shannon-Wiener.

H_{maks} : Keanekaragaman maksimum.

S : Jumlah Species.[35]

Kriteria penilaian keseragaman jenis berkisar antara 0 sampai dengan 1, dengan persamaan :

E < 0,4 : Keseragaman jenis rendah

0,4 < E < 0,6 : Keseragaman jenis sedang

E > 0,6 : Keseragaman jenis tinggi

b) Indeks Dominansi Simpson

$$C = \Sigma (ni / N)^2$$

Keterangan :

Ni : Nilai kepentingan setiap jenis (jumlah individu tiap Species).

N : Nilai kepentingan total (jumlah semua Individu tiap Species).[36]

Kriteria penilaian berdasarkan dominansinya yaitu:

00,0 < C ≤ 0,30 : Dominansi rendah

0,30 < C ≤ 0,60 : Dominansi sedang

0,60 < C ≤ 1,00 : Dominansi tinggi

---

[35] Cecep Kusmana, dkk, *Sampling dan Analisis Bioekologi Sumberdaya Hayati Pesisir dan Laut*, (Bogor: Percetakan IPB), h. 312

[36] Melati fernita Fachrul, *Metode Sampling Bioekologi*, (Jakarta: Bumi Aksara), h. 109

c) Indeks Keanekaragaman

$$H' = -\sum Pi \ln Pi$$

Keterangan :

H' : Indeks keanekaragaman Shannom-Winener

Pi : ni/N, perbandingan antara jumlah individu Species ke-i dengan jumlah total individu

Ni : Jumlah individu Species ke-i

N : Jumlah total individu[37]

Kriteria penilaian berdasarkan keanekaragaman jenis yaitu:

H' > 3 : Keanekaragam Species tinggi.

1< H'< 3 : Keanekaragaman sedang.

H'< 1 : Keanekaragaman rendah.

d) Uji Kelayakan

Penilaian buku ajar dinilai dengan lembar validasi. Hasil penilaian terhadap seluruh aspek diukur dengan skala *Likert* yaitu sejumlah pertanyaan mengenai objek sikap.

Dalam penelitian ini jawaban setiap butir instrumen diklasifikasikan menjadi 5 pilihan, setiap indikator yang diukur diberikan skor 1-5.

---

[37] Melati Ferianita ….h. 67

Tabel 3.2 Skor Penilaian Indikator

Skor penilaian indikator	Katagori kelayakan
5	Sangat Layak
4	Layak
3	Kurang layak
2	Tidak layak
1	Sangat tidak layak [38]

Setelah data diperoleh selanjutnya untuk mengetahui bobot masing-masing tanggapan dan menghitung skor rata-ratanya digunakan rumus :

$$X = \frac{\sum x}{n}$$

Keterangan:

X = Skor Rata-Rata

Σx = Jumlah Skor yang Diperoleh

n = Jumlah Keseluruhan Butir

Kemudian, untuk rumus presentase hasil dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut :

$$\text{Hasil} = \frac{\text{Total yang diperoleh}}{\text{skor maksimum}} \text{ x } 100\%$$

Tabel 3.3 Kategori kelayakan berdasarkan kriteria

No	**Skor dalam persen (%)**	**Kategori kelayakan**
1	< 21%	Sangat tidak layak
2	21 – 40%	Tidak layak
3	41 – 60%	Cukup layak
4	61 – 80%	Layak
5	81 – 100%	Sangat layak[39]

[38] Afrina, Santi Chrismirina, dan Risa Yulanda "Konsentrasi Hambat dan Bunuh Minimum Ekstrak Daun Jeruk Nipis (*Citrus aurantifolia*) terhadap *Aggregatibacter actinomycetemcomitans* Secara InVitro", *JurnalCakradonya Dent*, (2016), Vol 8, No 1, h. 70.

[39] RikiRahmad, EniYuniastuti, dan Mona AdriaWirda, "Pengembangan Media Pembelajaran Video Tutorial Menggunakan Camtasia Studia 8.5 pada Mata kuliah Sistem Informasi Geografi (SIG)". *Jurnal Ilmiah Pendidikan dan Pembelajaran*. (2018),Vol. 2, No. 1, h. 103.

BAB IV
HASIL DAN PEMBAHASAN

A. HASIL PENELITIAN

1. Species Makrofauna Aquatik Yang Terdapat Di Kawasan Wisata Sungai Brayeun Kecamatan Leupung Aceh Besar

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan di kawasan wisata sungai Brayeun Kecamatan Leupung Aceh Besar, terdapat 26 species dengan jumlah total 246 individu dari 16 family. Species yang paling banyak ditemukan di kawasan wisata sungai Brayeun Kecamatan Leupung Aceh Besar yaitu Cue/langkitang *(Faunus ater)* dari Family Pachychilidae, sedangkan species yang paling sedikit yaitu Udang galah *(Macrobrachium rosenbergii)* dari family Palaemodiae. Adapun species yang terdapat di kawasan wisata sungai Brayuen kecamatan Leupung Aceh besar antara lain dapat dilihat pada tabel 4.1

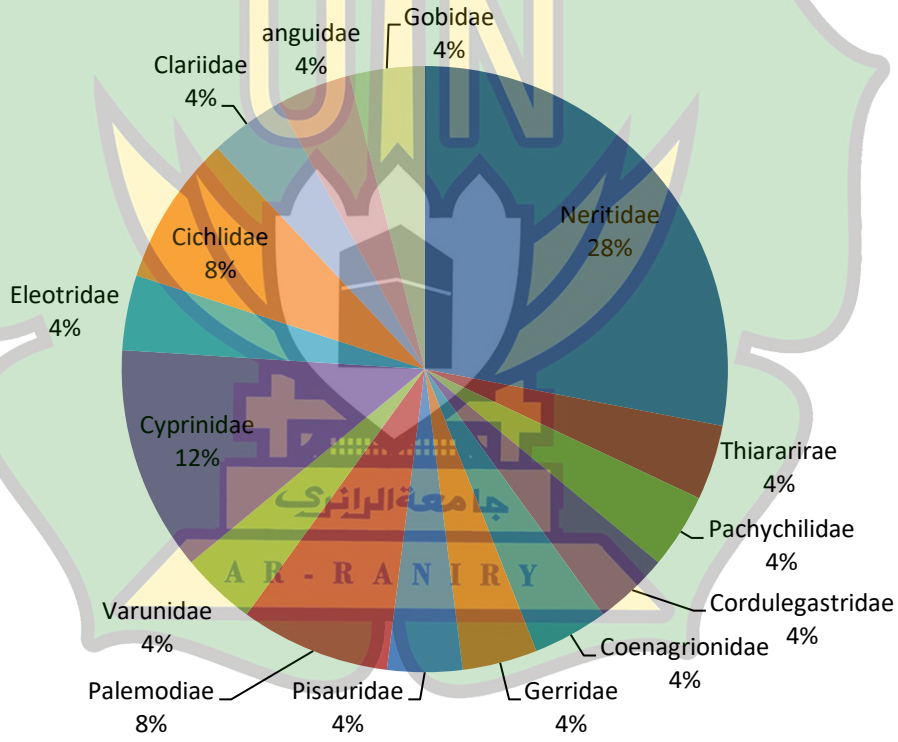
Tabel 4.1 Species Makrofauna yang Terdapat Di Kawasan Sungai Brayeun Kecamatan Leupung Aceh Besar

Family	Species			Stasiun Penelitian			Σ
	No	Nama Ilmiah	Nama Daerah	I	II	III	
Neritidae	1	*Clithon corona*	Keong Berduri Hitam	7	4	-	11
	2	*Clithon diadema*	Keong Bertanduk	6	-	-	6
	3	*Clithon bicolor*	Keong Bacahayo	7	6	-	13
	4	*Clithon squarrosus*	Keong Kampuang	1	2	-	9
	5	*Septria luzonica*	Keong Pipiah	10	8	-	18

Family	Species			Stasiun Penelitian			Σ
	No	Nama Ilmiah	Nama Daerah	I	II	III	
	6	*Septaria lineata*	Keong Limpet	3	8	-	11
	7	*Neritina iris*	Keong kapalo Helem	3	2	-	5
Thiaridae	8	*Thiara scabra*	Keong Duri	11	6	-	17
Pachychilidae	9	*Faunus ater*	Cue/Langkitang	27	8	12	47
Ampullaridae	10	*Pomacea canaliculata*	Keong Sawah	2	1	4	7
Cordulegastridae	11	*Cordulegaster boltonii*	Nimfa Capung Loreng Kuning	-	5	1	6
Coenagrionidae	12	*Agriocnemis pygmaea*	Nimfa Capung Jarum	-	1	2	3
Gerridae	13	*Gerris lacurtris*	Anggang-Anggang	14	8	7	29
Pisauridae	14	*Dolomedes fimbriatus*	Laba-laba Rakit	-	2	3	5
Palaemodiae	15	*Macrobrachium rosenbergii*	Udang Galah	-	-	1	1
	16	*Macrobrachium Empulipke*	Udang Berbintik	6	-	-	6
Varunidae	17	*Varuna literata*	Kepiting Kampat	-	2	5	7
Cyprinidae	18	*Barbodes binotatus*	Ikan Wader Bintik Dua	-	1	3	4
	19	*Rasbora trilineata*	Ikan Seluang	2	3	4	9
	20	*Cyprinus carpio*	Ikan Mas	-	-	2	2
Eleotridae	21	*Eleotris fusca*	Belosoh	-	3	4	7
Cichlidae	22	*Oreocormis niloticus*	Nila	-	1	4	5
	23	*Oreocormis mosambius*	Ikan Mujair	-	-	7	7
Clariidae	24	*Clarias batracus*	Lele	-	-	3	3
Anguidae	25	*Anguila marmota*	Sidat	-	-	5	5
Gobidae	26	*Glosobius guiris*	Ikan Sigugu	-	-	3	3
Jumlah				**99**	**77**	**70**	**246**

(Sumber: hasil Penelitian Tahun 2022)

Berdasarkan tabel 4.1 diatas dapat dilihat bahwa makrofauna aquatik di kawasan wisata sungai Brayeun Kecamatan Leupung Aceh Besar di dominasi oleh family Neritidae dan Cichlidae, sedangkan yang paling sedikit dari family Clariidae, Anguidae dan Gobidae, masing masing dari family ini hanya terdapat satu species makroofauna aquatik saja. Komposisi family makrofauna aquatik yang terdapat di kawasan wisata sungai Brayeun Kecamatan Leupung Aceh Besar dapat dilihat pada Gambar 4.1 berikut:

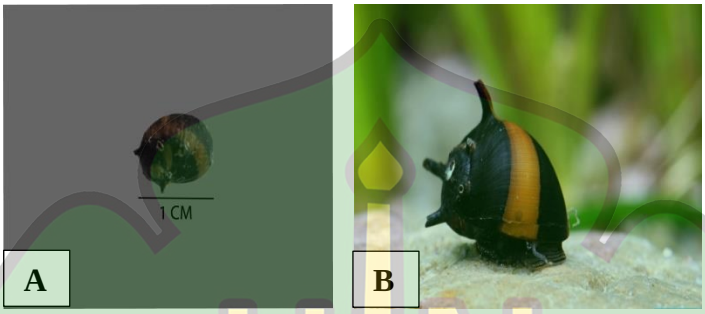


Gambar 4.1 Diagram Makrofauna Aquatik Berdasarkan Family

Adapun deskripsi dan klasifikasi makrofauna aquatik yang terdapat di kawasan wisata sungai Brayeun Kecamatan Leupung Aceh Besar sebagai berikut:

a. Neritidae

1) Keong Bertanduk *(Clithon diadema)*



Gambar 4.2 Keong Bertanduk *(Clithon diadema)*
Ket: A. Hasil penelitian. B. Gambar pembanding[40]

Klasifikasi
Kingdom : Animalia
Phylum : Molusca
Class : Gastropoda
Order : Cycloneritida
Family : Neritidae
Genus : *Clithon*
Species : *Clithon diadema*[41]

Deskripsi :

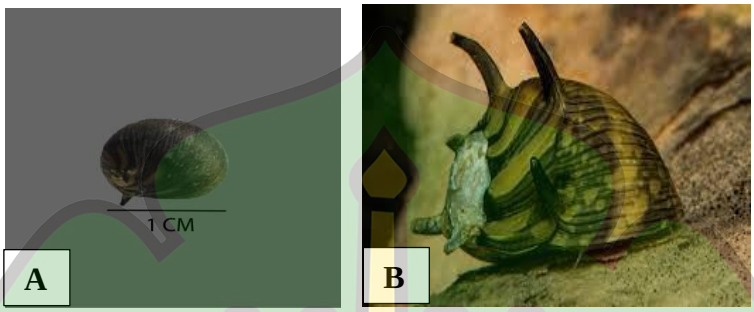
Keong bertanduk *(Clithon diadema)* merupakan keong air payau dan air tawar dari family Neritidae. Memiliki karakteristik ukuran yang kecil berwarna hitam dengan garis-garis orange, namun ada banyak variasi warna dengan genus ini, cangkangnya dihiasi dengan duri-duri yang khas, ukuran dan jumlahnya sama-sama bervariasi. Habitat *Clithon diadema* yaitu pada air payau hingga air tawar di sungai-

[40] https://www.fishipedia.fr/fr/mollusques/clithon-diadema diakses pada 14 April 2022

[41] Global Biodiversity Information Facility (GBIF), diakses pada 14 April 2021 dari https://www.gbif.org/species/7528741

sungai kecil di atas batu-batuan yang tertutup alga atau batang tumbuhan, keong ini juga termasuk salah satu keong pemakan alga.[42]

2) Keong Hitam Berduri *(Clithon corona)*



Gambar 4.3 Keong Hitam Berduri*(Clithon corona)*
Ket: A. Hasil penelitian. B. Gambar pembanding[43]

Klasifikasi
Kingdom : Animalia
Phylum : Mollusca
Class : Gastropoda
Order : Cycloneritida
Family : Neritidae
Genus : *Clithon*
Species : *Clithon corona*[44]

Deskripsi :

Clithon corona merupakan salah satu species keong dari class gastropoda dari family neritidae. *Clithon corona* memiliki karakteristik cangkang kecil yang tebal dengan struktur cangkang yang sedikit bergelombang, berbentuk bulat melingkar dengan panjang ± 1cm dan lebar ± 1 cm, pada bagian pangkalnya cangkangnya terdapat

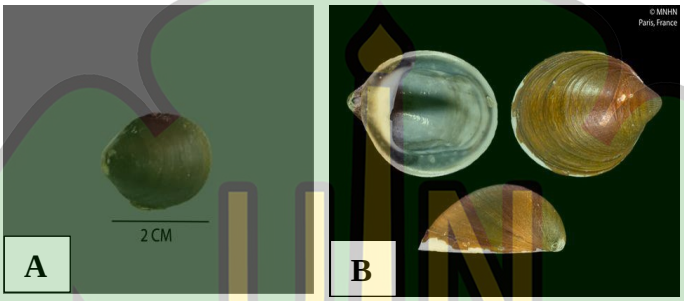
[42] https://neritopsine.myspecies.info/taxonomy/term/115/descriptions, diakses pada 20 juli 2022

[43] Global Biodiversity Information Facility (GBIF), diakses pada 14 April 2021 dari https://www.gbif.org/occurrence/2248627634

[44] Global Biodiversity Information Facility (GBIF), diakses pada 14 April 2021 dari https://www.gbif.org/species/4954090

duri untuk melindunginya dari predator.[45] Species clithon ini memiliki warna hitam dan memiliki corak warna kuning kecoklatan pada bagian tengahnya, *Clithon corona* dijumpai pada lingkungan perairan dengan suhu 19,7ºC dan pH 7,08, habitat keong ini yaitu pada bebatuan dengan arus yang sedang.

3) Keong Pipih *(Septaria luzonica)*



Gambar 4.4 Keong Pipih *(Septaria luzonica)*
Ket: A. Hasil penelitian. B. Gambar pembanding[46]

Klasifikasi
Kingdom : Animalia
Phylum : Mollusca
Class : Gastropoda
Order : Cycloneritida
Family : Neritidae
Genus : *Septaria*
Species : *Septaria luzonica*[47]

Deskripsi :

Septaria luzocica merupakan salah satu species dari class Gastropoda dan tergolong family Neritidae. Memiliki karakteristik cangkang seperti *septaria lineata*

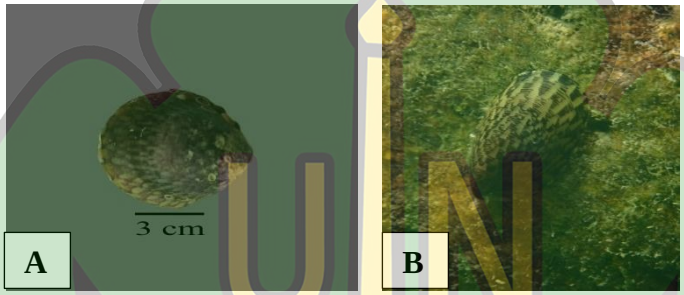
[45] Maria Eva Kristina, "Keanekaragaman Gastropoda Sebagai Bioindikator Pencemaran Air Di Ekowisata Hutan mangrove Jembatan Api-Api Kulon Progo", *Skripsi*, (2019), h. 70

[46] Global Biodiversity Information Facility (GBIF), diakses pada 14 April 2021 dari https://www.gbif.org/occurrence/1425016851

[47] Global Biodiversity Information Facility (GBIF), diakses pada 14 April 2021 dari https://www.gbif.org/species/8868511

yaitu memiliki bentuk cangkang seperti perahu, cangkang terluas di depan setum, sangat cekung dan melengkung ke arah puncak. *Septaria luzocica* memiliki warna coklat dan memiliki pola garis vertikal dengan warna coklat pudar, bagian cangkang dalamnya berwarna abu-abu dan septumnya berwarna putih, ukuran nya mencapai hingga 26 mm. Habitatnya menempet pada bebatuan dengan arus sungai deras.[48]

4) Keong Limpet *(Septaria lineata)*



Gambar 4.5 Keong Limpet *(Septaria lineata)*
Ket: A. Hasil penelitian. B. Gambar pembanding[49]

Klasifikasi
Kingdom : Animalia
Phylum : Mollusca
Class : Gastropoda
Order : Cycloneritida
Family : Neritidae
Genus : *Septaria*
Species : *Septaria lineata*[50]

Deskripsi :

Limpet (*Septaria lineata)* merupakan salah satu species dari class Gastropoda dan tergolong family Neritidae. Species ini memiliki panjang tubuh 2 cm, karakteristik

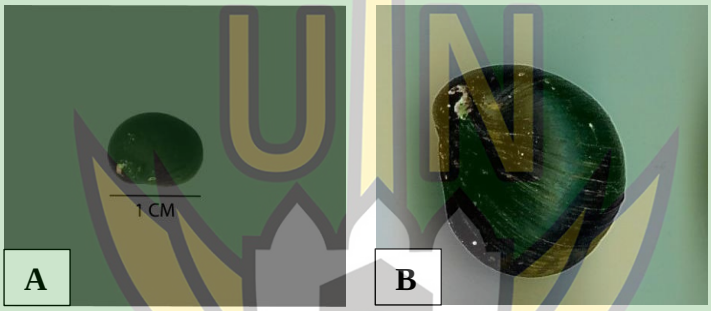
[48] Alison Haynes, *A Revision Of Genus Septaria (Gastropoda: Nerimorpha), Annadalen Des Naturhistorischen Museum In Wein*, (2001), h. 185

[49] Global Biodiversity Information Facility (GBIF), diakses pada 14 April 2021 dari https://www.gbif.org/occurrence/3320904321

[50] https://www.gbif.org/species/5784023 diakses pada 14 April 2021

cangkangnya berbentuk seperti perahu, keong ini mempunyai warna ungu dan coklat dengan pola bertingkat dan mempunyai corak warna coklat yang tersebar di seluruh cangkangnya. Habitat keong ini di sungai anak sungai, terutama yang berarus deras, reproduksinya dengan bertelur yang mana telurnya menempel pada permukaan yang keras seperti batu.[51] *Septaria lineata* ditemukan pada perairan dengan suhu 19,2-19,7 ºC.

5) Keong Kepala helem *(Neritina iris)*



Gambar 4.6 Keong Kepala Helem *(Neritina iris)*
Ket: A. Hasil penelitian. B. Gambar pembanding[52]

Klasifikasi
Kingdom : Animalia
Phylum : Mollusca
Class : Gastropoda
Order : Cycloneritida
Family : Neritidae
Genus : *Clithon*
Species : *Neritina iris*[53]

---

[51] Alison Haynes, …….h. 191

[52]http://www.animalbase.uni-goettingen.de/zooweb/servlet/AnimalBase/list/thumbnails?taxon_id=49786 Diakses pada tanggal 14 April 2022

[53] Global Biodiversity Information Facility (GBIF), diakses pada 14 April 2021 dari https://www.gbif.org/species/7971816

Deskripsi :

Gastropoda ini mempunyai bentuk cangkang oval agak cembung dan mirip seperti biji salak, dengan tekstur cangkang yang licin dan keras, overculum nya berwarna putih.[54] *Neritina iris* mempunyai warna hitam gelap, *Neritina iris* tergolong kecil dengan ukuran cangkang yaitu 1 cm, Gastropoda ini ditemui pada lingkungan dengan suhu 19,7ºC dan pH 7,08, habitatnya menempel pada bebatuan yang tertutup dengan kondisi arus yang deras.

6) Keong Bercahaya *(Cliton bicolor)*

Gambar 4.7 Keong Bercahaya *(Clithon bicolor)*
Ket: A. Hasil penelitian. B. Gambar pembanding[55]

Klasifikasi
Kingdom : Animalia
Phylum : Mollusca
Class : Gastropoda
Order : Cycloneritida
Family : Neritidae
Genus : *Clithon*
Species : *Cliton bicolor* [56]

[54] https://neritopsine.myspecies.info/taxonomy/term/98/descriptions, Diakses pada tanggal 20 Juli 2022

[55] Global Biodiversity Information Facility (GBIF), Diakses pada tanggal 14 april 2022 dari

[56] Global Biodiversity Information Facility (GBIF), diakses pada 14 April 2021 dari https://www.gbif.org/species/7971816

Deskripsi :

Cliton bicolor merupakan salah satu species dari class Gastropoda dan tergolong family Neritidae. Memiliki panjang tubuh sekitar 1 cm dan lebar 1 cm, bentuk tubuh oval dan tidak memiliki duri, putaran cangkang dextral, mempunyai warna yang cerah dengan corak garis berwarna coklat, bagian innerlip dan outerlip berwarna putih kecoklatan.[57] *Neritina iris* hidup menempel di bebatuan dengan habitat sungai yang berarus deras, Species ini ditemukan pada lingkungan dengan suhu 19,7ºC dan pH 7,08.

2. Keong Kampung *(Clithon squarrosus)*

Gambar 4.8 Keong kampung *(Clithon squarrosus)*
Ket: A. Hasil penelitian. B. Gambar pembanding[58]

Klasifikasi
Kingdom : Animalia
Phylum : Mollusca
Class : Gastropoda
Order : Cycloneritida
Family : Neritidae
Genus : *Clithon*
Species : *Clithon squarrosus*[59]

[57] Meryza Ika Permata Dewi, dkk, *Keanekaragaman Gastropoda Di Ranu Grati Kabupaten Pasuruan Jawa Timur*, Program Sudi pendidikan Biologi Fakultas Keguruan dan ilmu pendidikan Universitas jember, (2020), h. 19

[58] Global Biodiversity Information Facility (GBIF), Diakses pada tanggal 14 april 2022 dari

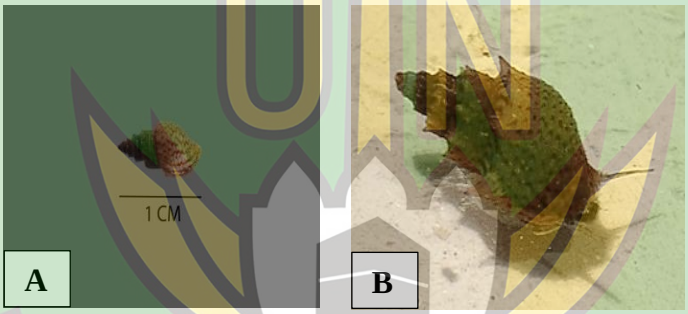
[59] Global Biodiversity Information Facility (GBIF), diakses pada 14 April 2021 dari https://www.gbif.org/species/7971816

Deskripsi :

Clithon squarrosus merupakan salah satu species dari class Gastropoda dan tergolong family Neritidae. memiliki ukuran tubuh yang kecil dengan panjang tubuh 1 cm, tipe cangkang berbentuk oval, cangkang memiliki warna coklat, permukaan cangkangnya tidak rata. Sama seperti genus *Clithon* lainnya *Clithon squarrosus* hidup menempel pada bebatuan tertupup dan di bartang vegetasi.[60]

b. Family Thiaridae

1) Susuh Duri *(Thiara scabra)*



Gambar 4.9 Keong Duri *(Thiara scabra)*
Ket: A. Hasil penelitian. B. Gambar pembanding[61]

Klasifikasi
Kingdom : Animalia
Phylum : Molusca
Class : Gastropoda
Order : Sorbeoconcha
Family : Thiaridae
Genus : *Thiara*
Species : *Thiara scabra*[62]

---

[60] Neritopsine Gastropods, diakses pada tanggal 20 Juli 2022 dari situs neritopsine.myspecies.info/taxonomy/term/98/descriptions

[61] Encyclopedia Of Life (EOL), Diakses pada tanggal 13 April 2022 dari situs https://eol.org/pages/51659066/media

[62] Global Biodiversity Information Facility (GBIF), Diakses pada tanggal 13 april 2022 dari situs https://www.gbif.org/species/5782605

Deskripsi :

Thiara scabra berhabitat di sungai atau danau dengan perairan berarus tenang atau deras dengan dasar berbatu, lumpur atau pasir, beberapa juga dijumpai pada perairan payau. Thiara scabra mempunyai cangkang berukuran kecil dengan bentuk cangkang contong pendek, sudut putaran puncak ± 56º dengan putaran cangkang kearah kanan. Cangkangnya tebal dan tidak transparan, memiliki warna kuning hinga kuning kecoklatan. Terdapat duri kecil pada bagian atas seluk dibawah sutura, puncak cangkang agak tinggi dan runcing. Memiliki mulut cangkang berbentuk oval memanjang, tepi mulut cangkang kurva, sisi kolumela tebal dan berwarna kuning dengan pusat cangkang tertutup.[63]

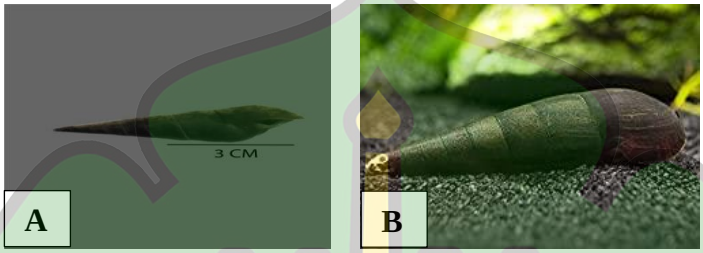
Makrozoobentos yang ada pada keempat stasiun pengamatan adalah Anentome helena, Litiopa melanostoma, *Thiara scraba* dan Tubifex tubifex. Makrozoobentos ini mampu hidup pada keempat stasiun pengamatan dengan kondisi faktor lingkungan yang berbeda. Ini menunjukkan bahwa jenis-jenis tersebut mempunyai kisaran yang cukup luas terhadap faktor lingkungan dan mereka sudah mampu beradaptasi terhadap faktor lingkungan pada ekosistem perairan Rawapening. Bentuk adaptasi Gastropoda yaitu merendamkan diri dalam

[63] Isnaningsih dan dwi listiawan. "Keong dan Kerang Dari Sungai-Sungai Di Kawasan Karst Gunung Kidul", *Jurnal Zoo Indonesia*, Vol. 20, No. 1 (2010), h. 1-10

lumpur dengan menyembunyikan badannya dalam cangkang dan menutup rapat operkulum.[64]

c. Family Pachychilidae

1) Cue/Langkitang *(Faunus ater)*



Gambar 4.10 Cue/Langkitang *(faunus ater)*
Ket: A. Hasil penelitian. B. Gambar pembanding[65]

Klasifikasi
Kingdom : Animalia
Phylum : Mollusca
Class : Gastropoda
Order : Caenogastropoda
Family : Pachychilidae
Genus : *Faunus*
Species : *Faunus ater*[66]

Deskripsi :

Cue/Langkitang (*Faunus ater)* merupakan salah satu species dari class Gastropoda, siput ini dijadikan makanan oleh masyarakat setempat. Cue (*Faunus ater*) mempunyai tubuh lunak yang dilindungi oleh cangkang halus yang berbentuk

[64] Puput Rakhmad Purama, "Diversitas Gastropoda Di Sungai Suka Mane Taman Nasional Meru Betiri Timur", *jurnal Biological Researches*

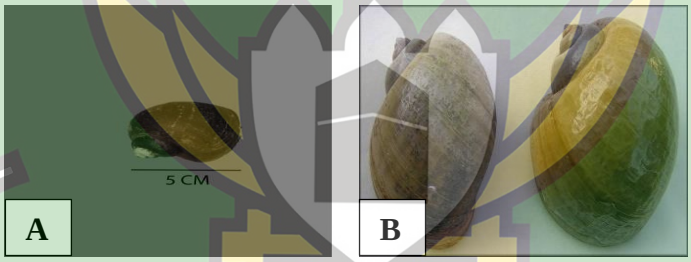
[65] https://www.aquariadise.com/caresheet-faunus-ater/ Diakses pada tanggal 14 April 2022

[66] Global Biodiversity Information Facility (GBIF), Diakses pada tanggal 14 april 2022 dari https://www.gbif.org/species/5857723

seperti kerucut dan melingkar seperti konde, ramping tinggi runcing, dan cangkang yang bewarna hitam. Cangkangnya tersusun dari karbonat sehinga bertekstur kers, pada otot kaki terdapat operculum yang berbentuk lingkaran, operculum berwarna hitam, tesusun dari kitin, tipis dan mudah dipatahkan, pergerakan yang dilakukan menggunakan perut sebagai kaki sehingga dapat berpindah dari satu tempat ketempat lainnya. Faunus ater yaitu suatu Species yang mendiami dan bergerak merangkak di dasar perairan dengan suhu 22-30ºC dan pH 6,7-8,0 dengan substrat berlumpur.[67]

d. Family Ampullaridae

1) Keong Sawah *(Pomacea canaliculata)*



Gambar 4.11 Keong Sawah *(Pomacea canaliculata)*
Ket: A. Hasil penelitian. B. Gambar pembanding[68]

[67] Abd Rauf, "Studi Keanekaragaman Makrozoobentos Sebagai Bioindikator Perairan Sungai Toaya Kecamatan Sindue Kabupaten Dongala", *Jurnal Kreatif Online,* Vol. 7, No.2 (2020), h. 117

[68] Global Biodiversity Information Facility (GBIF), Diakses pada tanggal 14 april 2022 dari

Klasifikasi
Kingdom : Animalia
Phylum : Mollusca
Class : Gastropoda
Order : Architaenioglossa
Family : Ampullariidae
Genus : *Pomacea*
Species : *Pomacea canaliculata*[69]

Deskripsi :

Pomacea canaliculata merupakan species siput air tawar rakus yang berbagai tamanaman air seperti teratai, talas, dan lain sebagainya. Diperkenalkan secara luas dari Amerika selatan melalui perdagangan akuarium dan sebagai sebagai sumber makanan manusia. Siput ini memiliki panjang cangkang ±2,9 cm dengan lebar cangkang sekitar 2 cm, memiliki warna kuning kecoklatan pada bagian dorsal maupun ventral, aperture berwarna kuning, memiliki permukaan cangkang yang tipis, bagian innerlip dan outerlip berwarna kuning, bagian apex runcing dan putaran cangkangnya dextral.[70]

Pomacea canaliculata berhabitat di pinggiran danau atau sungai dengan tipe substrart lumpur dan pasir, lebih aktif pada malam hari dan bersembunyi bersembunyi di vegetasi dekat permukaan air pada siang hari. Tingkat aktivitas siput ini sangat bervariasi sesuai dengan suhu perairan, pada suhu 18ºC siput ini hampir tidak bergerak,

---

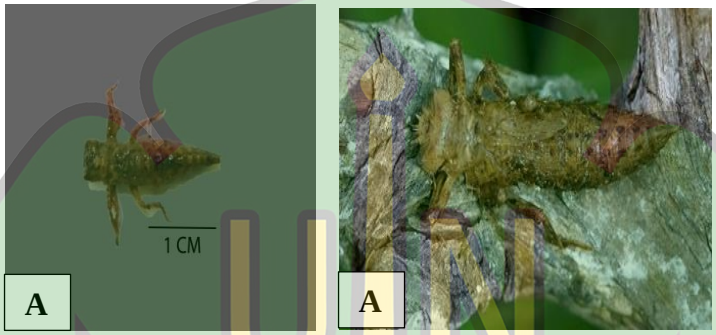
[69] Global Biodiversity Information Facility (GBIF), diakses pada 14 April 2021 dari https://www.gbif.org/species/2292582

[70] Meryza Ika Permata Dewi, dkk, *Keanekaragaman Gastropoda Di Ranu Grati Kabupaten Pasuruan Jawa Timur*, Program Sudi pendidikan Biologi Fakultas Keguruan dan ilmu pendidikan Universitas jember, (2020), h. 17

ini kontras dengan suhu yang lebih tinggi misalnya 25 ºC, namun siput ini lebih tahan terghadap suhu yang lebih rendah dari kebanyakan siput lainnya dari genus *Pomacea.*[71]

e. Family Cordulegastridae

1) Nimfa Capung Loreng Kuning *(Cordulegaster boltonii)*



Gambar 4.12 Nimfa capung loreng Kuning *(Cordulegaster boltonii)*
Ket: A. Hasil penelitian. B. Gambar pembanding[72]

Klasifikasi
Kingdom : Animalia
Phylum : Arthropoda
Class : Insecta
Order : Odonata
Family : Cordulegastridae
Genus : *Cordulegaster*
Species : Cordulegaster Bolonii[73]

---

[71] Budi Sugiati, dkk, *Daftar Mollusca Yang Berpotensi Sebagai Species Asing Invansif Di Indonesia,* (Jakarta : kementrian Kelautan dan Kelautan, 2014), h. 53

[72] Global Biodiversity Information Facility (GBIF), diakses pada 14 April 2021 dari https://www.gbif.org/occurrence/gallery?taxon_key=1421161

[73] Global Biodiversity Information Facility (GBIF), diakses pada 14 April 2021 dari https://www.gbif.org/species/1421161

Deskripsi :

Nimfa capung *cordulegaster* memiliki ciri-ciri tubuh mata kecil, sedikit menonjol, dan banyak rambut kaku yang memberikan penampilan khas, memiliki moncong menyerupai masker yang tidak rata.[74] Nimfa capung ini memiliki tahapan nimfa yang panjang dan mungkin bergantung pada aliran hulu sungai, bebas dari ikan, nimfa capung juga merupakan jembatan antara lingkungan perairan dan darat.

Nimfa Species ini adalah penggali dangkal yang bergantung pada miktohabitat tertentu di dalam aliran air sebagai tempat perkembangbiakan mereka berhabitat di perairan kecil mengallir dengan dasar lembut dari substrat atau lumpur, hidup terkubur dibawahnya dengan memanjangkan tarsi kaki untuk menghilangkan sedimen di bawah tubuhnya, kemudian berkontraksi dan bergetar hingga tertutup oleh lumpur atau pasir dan hanya menyisakan ujung perut diluar. [75] *Cordulegaster boltonii* hidup di perairan yang baik sehingga dapat dianggap sebagai Species bio indikator.

جامعة الرانري
AR-RANIRY

---

[74] Andrea Rufusova, dkk, *Benthic Invertebrates And Their Habitats*, Comenius University in Bratislava (2018), h. 173

[75] Mark O'Brien, dkk, "Cordulegaster erronea Hagen in Selys (tiger Spiketail) rediscovered in Michigan (Odonata: Cordulegastridae)", *Journal The Great Lakes Entomologist*, Vol. 50, No. 1, (2017), h. 1-2

f. Family Coenagrionidae

1) Nimfa Capung Jarum (*Agriocnemis pygmaea)*

Gambar 4.13 Nimfa Capung Jarum (*Agriocnemis pygmaea)*
Ket: A. Hasil penelitian. B. Gambar pembanding[76]

Klasifikasi
Kingdom : Animalia
Phylum : Arthropoda
Class : Insecta
Order : Odonata
Family : Coenagrionidae
Genus : *Agrocnemis*
Species : *Agriocnemis pygmaea*[77]

Deskripsi :

Nimfa ini menghabiskan seluruh hidupnya di air, dimana mereka menjadi predator bagi makroorganisme kecil lainnya yang ada di air, Speciemen ini mempunyai ciri tubuh pendek dan padat, 3 pasang kaki nya terlihat kokoh, dengan rambut halus pada sisi samping abdomen, mempunyai warna tubuh coklat kehitaman, pada ujung

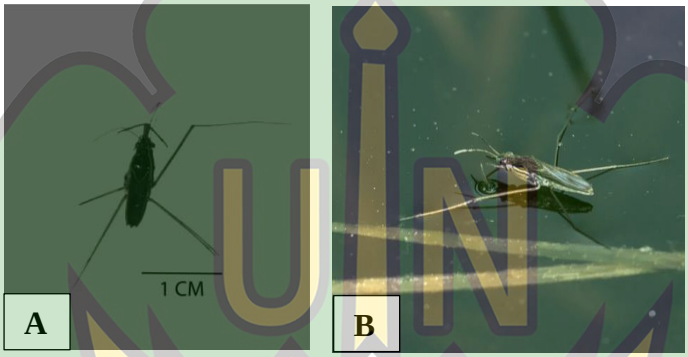
[76]https://www.landcareresearch.co.nz/tools-and-resources/identification/freshwater-invertebrates-guide/identification-guide-what-freshwater-invertebrate-is-this/jointed-legs/insects-and-springtails/damselflies-and-dragonflies/small-damselfly-ischnura diakses pada 14 April 2021

[77] Global Biodiversity Information Facility (GBIF), diakses pada 14 April 2021 dari https://www.gbif.org/species/1423162

anal terdapat tiga anal insang pendek yang menggelembung, bagian dalamnya berlubang, Species ini menempati perairan yang mengalir dan hidup pada tipe perairan yang berbeda-beda, bahkan di perairan dengan kondisi ekologi yang kurang baik.[78]

g. Family Gerridae

1) Anggang-Anggang *(Gerris lacurtris)*



Gambar 4.15 Anggang-Anggang *(Gerris lacurtris)*
Ket: A. Hasil penelitian. B. Gambar pembanding[79]

Klasifikasi
Kingdom : Animalia
Phylum : Arthropoda
Class : Insecta
Order : hemiptera
Family : Gerridae
Genus : *Gerris*
Species : *Gerris lacurtris*[80]

جامعة الرانري
AR-RANIRY

[78] Rufusova, dkk, *Benthic Invertebrates And Their Habitats*, (Bratislava: Comenius University In Bratislava, 2017), h. 23

[79] Global Biodiversity Information Facility (GBIF), diakses pada 14 April 2021 dari https://www.gbif.org/occurrence/3759174958

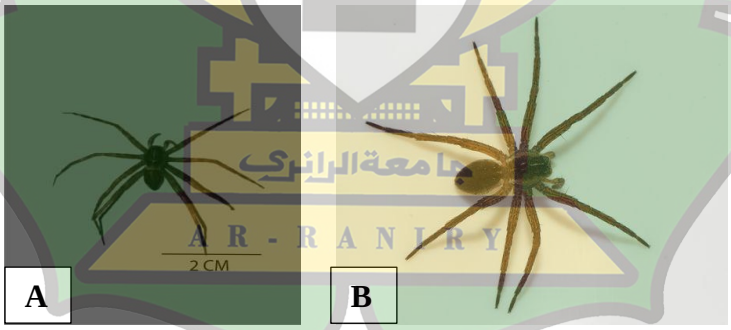
[80] Global Biodiversity Information Facility (GBIF), diakses pada 14 April 2021 dari

Deskripsi :

Anggang-anggang adalah serangga yang mempunyai tungkai panjang dan hidup di atas permukaan perairan. Anggang-anggang memiliki ukuran antenna yang lebih panjang dari pada kepalanya, sungut berbentuk silindris, panjang metafemur melewati ujung abdomen. Kebanyakan jenis anggang-anggang berwarna gelap atau hitam dan memiliki ukuran tubuh antara 3-18mm, anggang-anggangtergolong kedalam family Gerdiae yaitu merupakan serangga yang berperan sebagai predator bagi serangga lainnyayang ukurannya lebih kecil.[81] Kebradaan anggang-anggang di suatatu perairan dapat dijadikan sebagai indikator kualitas kebersihan, karena seranfgga ini hanya bisa hidup di perairan yang bersih dengan kualitas ir yang masih terjaga baik.

h. Family Pisauridae

1) Laba-Laba Rakit (*Dolomedes fimbriatus)*



Gambar 4.16 Laba-laba Rakit (*Dolomedes fimbriatus)*
Ket: A. Hasil penelitian. B. Gambar pembanding[82]

[81] Putra Juliantara, dkk. "Lethal Consetration Anggang-Anggang *(Gerris marginatus)* Terhadap Detergen Dan Pewarna Kain Sintetis", *jurnal Ilmiah Medicamento,* Vol. 3, No. 1, (2007), h. 48-52

[82] Global Biodiversity Information Facility (GBIF), diakses pada 22 April 2022 dari https://www.gbif.org/occurrence/3766967296

Klasifikasi
Kingdom: Animalia
Phylum : Arthropoda
Class : Arachnida
Order : Araneae
Family : Pisauridae
Genus : *Dolomedes*
Species : *Dolomedes fimbriatus*[83]

Deskripsi :

Dolomedes fimbriatus Laba-laba rakit adalah salah satu species dari class Arachnida yang tergolong dalam Family Pisauridae, Species laba-laba ini termasuk semi-akuatikyang menghuni lahan basah air tawar. Morfologi yaitu mempunyai warna coklat dengan putaran perbatasan garis putih, krem atau kuning pada kedua sisi perut dan dada mereka, kelihatannya sedikit seperti laba-laba serigala tetapi tidak memiliki sepasang mata besar ditengah seperti laba-laba serigala, hal ini yang membuat mereka dapat berjalan dipermukaan air.[84] Laba-laba rakit mempunyai ukuran 15mm dan habitat berburu di atas air, pembiakan laba-laba ini membangun kantung telur. Laba-laba ini ditemui pada lingkungan dengan suhu 21,2ºC dan pH 6,45.

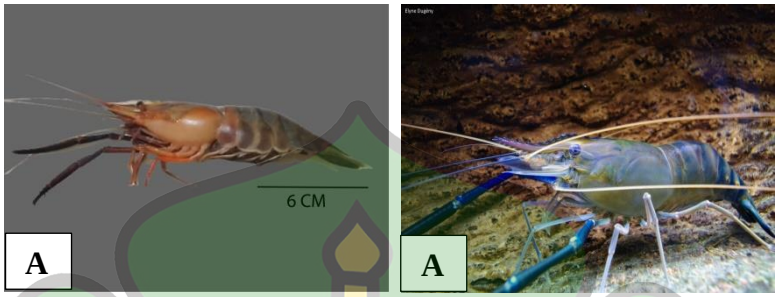
جامعة الرانري
AR-RANIRY

[83] Global Biodiversity Information Facility (GBIF), diakses pada 22 April 2022 dari https://www.gbif.org/species/2150955

[84] Selvana Tulandi, "Analisis Kualitas Air Danau Sinelayan Tomohon Berdasarkan Kajian Struktur keanekaragaman Makrozoobentos", *Jurnal Majalah InfoSains*, Vol. 3, No.1, (2022), h. 27-30

i. Family Palaemodiae

1) Udang Galah *(Machrobrachium rosenbergii)*



Gambar 4.17 Udang Galah *(Machrobrachium rosenbergii)*
Ket: A. Hasil penelitian. B. Gambar pembanding[85]

Klasifikasi
Kingdom: Animalia
Phylum : Arthropoda
Class : Malacostraca
Order : Decapoda
Family : Palaemonidae
Genus : *Macrobrachium*
Species : *Macrobrachium rosenbergi*[86]

Deskripsi :

Udang galah mempunyai karakteristik morfologi tubuh beruas-ruas yang tubuhnya terbagi dalam dua bagian, yaitu bagian depan yang disebut kepala-dada *(chephlothorax),* dan bagian belakang yang disebut ekor *(abdomen).* Chephlothorax tertutup oleh kelopak kepala atau cangkang kepala *(carapace),* kelopak dada kearah depan membentuk tonjolan runcing yang bergerigi, yang disebut *(rostrum).* Seluruh

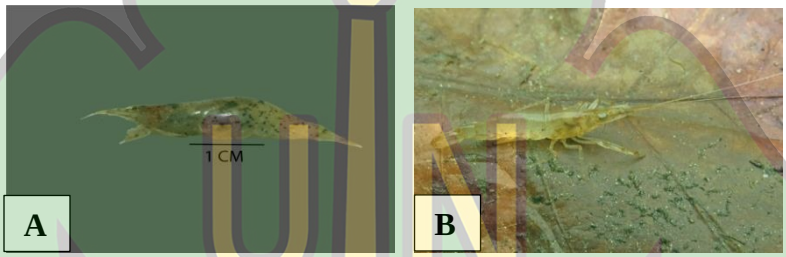
[85] https://guatemala.inaturalist.org/taxa/326807-Macrobrachium-rosenbergii diakses pada 22 April 2022

[86] Global Biodiversity Information Facility (GBIF), diakses pada 22 April 2022 dari https://www.gbif.org/species/2224546

tubuhnya terdiri dari ruas-ruas *(segmen),* yang terbungkus oleh kerangka luar *(eksoskeleton),* eksoskeleton ini terbuat dari bahan semacam tanduk *(chitin).*[87]

Machrobrachium rosenbergii merupakan jenis udang pemakan organisme dasar dan omnivore yang mebuat udang ini tidak terlalu sering kepermukaan. Udang galah juga sangat bergantung pada faktor abiotic air seperti suhu dan pH.[88]

2) Udang Bintik *(Macrobrahium empulipke)*



Gambar 4.18 Udang Berbintik *(Macrobrahium empulipke)*
Ket: A. Hasil penelitian. B. Gambar pembanding[89]

Klasifikasi
Kingdom: Animalia
Phylum : Arthopoda
Class : Malacostraca
Order : Decapoda
Family : Palaemonidae
Genus : *Macrobrahium*
Species : *Macrobrahium empulipke*[90]

جامعة الرانري
AR-RANIRY

[87] Elisa Harahap, "Rasio Jenis Kelamin Udang Galah (Macrobrachium rosenbergi) di Perairan Sungai Barumun Kabupaten Labuhanbatu Selatan", *Jurnal Konservasi Hayati*, Vol. 16, No. 2, (2020), h. 85

[88] Muhammad Mirza, dkk, "Keanekaragaman Udang di Wilayah Sungai Pasang Surut", *Jurnal Bioma*, Vol. 3, No. 2, (2021), h. 1-12

[89] Global Biodiversity Information Facility (GBIF), diakses pada 22 April 2022 dari https://www.gbif.org/occurrence/3079677112

[90] Global Biodiversity Information Facility (GBIF), diakses pada 22 April 2022 dari https://www.gbif.org/species/6457049

Deskripsi :

Macrobrahium empulipke memiliki warna putih agak kuning, punggung bermotif atau bercorak bintik-bintik hitam, rostrum dan gigi rustum terlihat jelas namun agak sulit menghitung gigi rostrum, bagian cangkang atau kulit terluar kurang keras. Memiliki sepasang capit kecil ramping, Ukuran panjang tubuh mencapai 5 cm.[91] Udang berbintik (*Macrobrahium empulipke)* dijumpai pada tepi sungai dengan arus sedang.

j. Family Varunidae

1) Kepiting kampat (*Varuna litterata)*

Gambar 4.19 kepiting kampat (*Varuna litterata)*
Ket: A. Hasil penelitian. B. Gambar pembanding[92]

Klasifikasi
Kingdom: Animalia
Phylum : Arthopoda
Class : malacostraca
Order : Decapoda
Family : Varunidae
Genus : *Varuna*
Species : *Varuna litterata*[93]

---

[91] Rita Oktavia, "Jenis-Jenis Udang Air Tawar dan Karakteristik habitat Di Tujuh Sungai Kabupaten Aceh Barat Provinsi Aceh", *Jurnal Biospecies,* Vol. 11, No. 1, (2018), h. 39

[92] Global Biodiversity Information Facility (GBIF), diakses pada 20 April 2022 dari https://www.gbif.org/occurrence/2350415343

[93] Global Biodiversity Information Facility (GBIF), diakses pada 22 April 2022 dari https://www.gbif.org/species/5731486

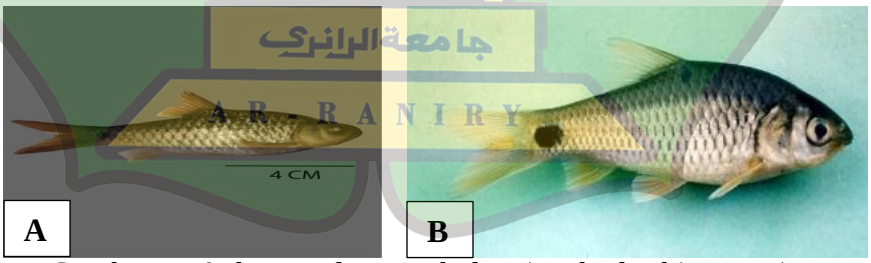
Deskripsi :

Varuna litterata memiliki karakteristik kerapat coklat cenderung kotak dengan permukaan yang halus dan pada bagian tepi yang lurus, pada bagian tepi kerapas terdapat tiga buah gigi *antero-lateral* pada setiap sisinya, maksilipet ketiganya membentuk struktur celah rhomboidal, ciri khas kepiting ini yaitu pada bagian *dactylus*/jari, propodus dan karpus pipih, pada bagian pinggirnya terdapat seta yang panjang dan rapat, bagian *mandibular palp* juga terdapat seta yang panjang, pleopod pada kepiting jantan keras dan panjang serta terdapat seta di bagian ujungnya.[94]

Varuna litterata merupakan jenis kepiting yang memiliki rentang toleransi terhadap salinitas yang lebar, kepiting ini selalu berada didalam air dan tidak pernah naik ke daratan, kepiting ini tergolong kedalam Species katadromus yang stadium larvanya memerlukan air laut namun berkembang menjadi dewasa di air payau/tawar.

k. Family Cyprinidae

1) Ikan Wader Bintik Dua *(Barbodes binotatus)*



Gambar 4.20 Ikan wader Bintik dua *(Barbodes binotatus)*
Ket: A. Hasil penelitian. B. Gambar pembanding[95]

[94] Ruri Eprilurahman, dkk, "Keanekaragaman Jenis Kepiting (Decapoda: Brachyura) Di Sungai Opak, Daerah Istimewa Yokyakarta", Vol. 3, No. 2, (2015), h. 102

[95] https://www.fishbase.se/FieldGuide/FieldGuideSummary. diakses pada 14 April 2021

Klasifikasi
Kingdom : Animalia
Phylum : Chordata
Class : Actinopterygii
Order : Cypriniformes
Family : Cyprinidae
Genus : *Barbodes*
Species : *Barbodes binotatus* [96]

Deskripsi :

Ikan Wader Bintik Dua merupakan ikan air tawar anggota family Cyprinidae. Ikan ini yaitu Species asli Asia Tenggara yang tersebar luas di Laos, Vietnam, Kamboja, Myanmar, Brunei Darusslam, Malaysia, Filipina, Thailand dan Indonesia. Habitat ikan ini dapat ditemukan pada sungai berarus deras, danau, sungai kecil dipelabuhan negatif adalah kondisi sementara selama periode kekurangan makanan atau selama periode kekurangan makanan sementara periode kekurangan makanan atau stres fisiologis.[97] Banyak faktor yang mempengaruhi pertumbuhan ikan, salah satunya yaitu seperti suhu air, kandungan oksigen terlarut, ammonia, salinitas, penyinaran dan lama penyinaran, faktor-faktor tersebut saling berinteraksi satu sama lain dan bersama-sama dengan faktor lainnya seperti kompetisi, jumlah makanan dan kualitas makanan.

Ikan *Barbodes binotatus* memiliki morfologi karakter berupa tubuh yang licin, mempuyai empat sungut, gurat sisi sempurna, jari-jarei terakir sirip dorsal mengeras

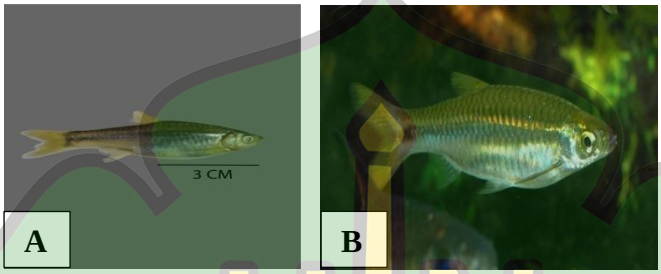
---

[96] Global Biodiversity Information Facility (GBIF), diakses pada 14 April 2022 dari https://www.gbif.org/species/2363847

[97] Jusmaldi, "Hubungan Panjang Bobot dan Faktor Kondisi Ikan Wader Bintik Dua *Barbodes binotatus* Di Sunagi Barambai Samarinda kalimantan Timur", *Jurnal Iktologi Indonesia*, Vol. 18, No. 2 (2018), h. 95

dan bergerigi, $4^{½}$ sisik antara gurat sisi dan awal sirip dorsal. Panjang total tubuh dapat mencapai 200 mm, dan dapat berbeda-beda pada tiap lingkungannya yang diakibatkan adanya perbedaan kondisi lingkungan yang lebih baik untuk pertumbuhan ikan.

2) Ikan Seluang (*Rasbora trilineata)*



Gambar 4.21 Ikan Seluang (*Rasbora trilineata)*
Ket: A. Hasil penelitian. B. Gambar pembanding[98]

Klasifikasi
Kingdom : Animalia
Phylum : Chordata
Class : Actinopterygii
Order : Cypriniformes
Family : Cyprinidae
Genus : *Rasbora*
Species : *Rasbora trilineata*[99]

Deskripsi :

Species ikan seluang ini memiliki tubuh yang pipih memanjang, badan yang transparan sehingga isi perut nya tampak, bagian atas badan dari kepala sampai ujung ekor berwarna kekuningan. Terdapat garis hitam dengan dasar kuning keemasan yang memanjang dari operculum hingga pangkal ekor, garis semakin tegas pada bagian

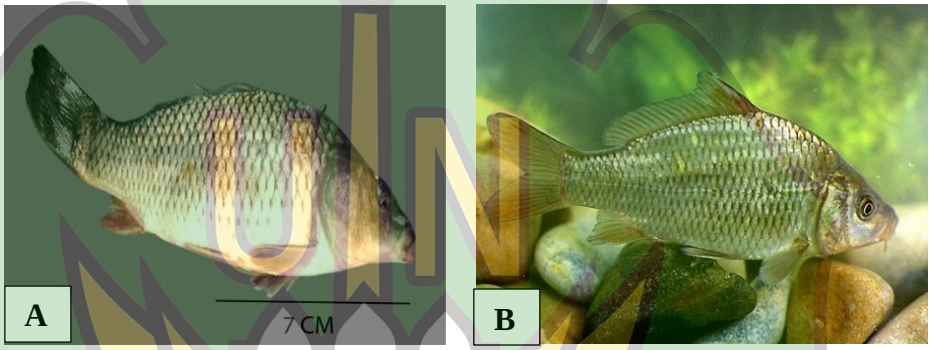
[98] https://www.dunia-perairan.com/2017/07/ikan-seluang-rasbora-sp.html Diakses pada 14 April 2022

[99] Global Biodiversity Information Facility (GBIF), diakses pada 14 April 2021 dari https://www.gbif.org/species/2359627

belakang sirip dorsal, ekor berwarna kuning, mempunya warna mata hitam dengan tepi berwarna putih, diameter mata lebih lebar dibandingkan panjang moncong.[100]

Rasbora trilineata hidup pada habitat sungai besar dari hulu hingga hilir, ditemukan juga pada danau rawa gambut, sebagian besar memakan serangga eksogen juga memakan cacing dan krustasea.

3) Ikan Mas (*Cyprinus carpio)*



Gambar 4.22 Ikan Mas (*Cyprinus carpio)*
Ket: A. Hasil penelitian. B. Gambar pembanding[101]

Klasifikasi

Kingdom: Animalia
Phylum : Chordata
Class : Actinopterygii
Order : Cypriniformes
Family : Cyprinidae
Genus : *Cyprinus*
Species : *Cyprinus carpio* [102]

---

[100] Tedjo Sukmono dan Mira Margaretha, *Ikan Air Tawar Di Ekosistem Bukit Tiga Puluh,* (Yayasan Konservasi Ekosistem Hutan Sumatra dan Frankfurt Zoological Society, 2017), h. 45

[101] https://www.superperikanan.com/2016/12/Makanan-ikan-mujair.html, diakses pada 22 April 2022

[102] Global Biodiversity Information Facility (GBIF), diakses pada 22 April 2022 dari https://www.gbif.org/species/4286975

Deskripsi :

Ikan mas (*Cyprinus carpio)* mempunyai morfologi bentuk tubuh pipih bilateral dan bentuk kepala pipih dorso lateral, serta panjang kepala ¼ kali panjang tubuhnya, tubuh berwarna hitam kekuningan pada bagian ventral, posisi mulut terminal yang dapat di sembulkan, mempunyai dua sungut yang berbentuk seperti pecutdan terletak di sudut mulut. Garis rusuk terletak di atas sirip dada, berbentuk lurus kebelakang samapai pertengahan pelipatan ekor, garis rusuk tersebut tersusun oleh sisik yang berjumlah 36-38 keping, jumlah sisik di atas garis rusuk 8-10 keping dan di bawah garis rusuk 6-7 keping, posisi sirip perut terletak di belakang sirip dada, jumlah sisik yang mengelilingi batang ekor 16 keping.[103]

Ikan mas (*Cyprinus carpio)* termasuk ikan pemakan segalanya, ikan ini hidup menepi sambil mengincar makanan berupa hewan-hewan kecil yang biasanya hidup di lapisan lumpur tepi danau atau sungai. Perkembangan seksual ikan mas yaitu ovivar dimana perkembangbiakan seksual yang ditandai dengan pelepasan sel telur jantan dan 6 betina, dimana spermatozoa di liar tubuh dan fertirilisasi terjadi di luar tubuh. Ikan ini mempunyai telur yang sifatnya merekat atau menempel, kebiasaannya sebelum melakukan pemijahan yaitu mencari tempat yang rimbun dengan tanaman air atau rumput yang menutupiu permukaan perairan.[104]

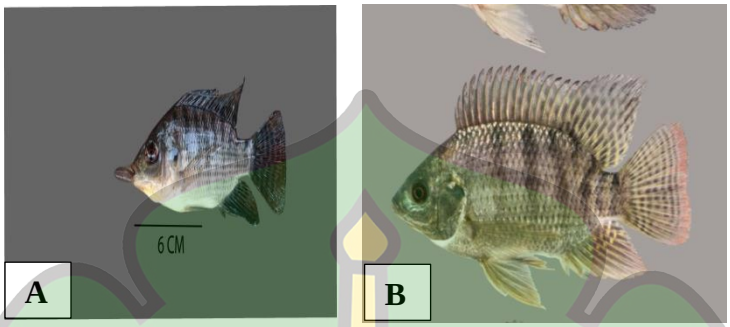
---

[103] Dwi Sekar Putri, dkk, "Studi kekerabatan Ikan Familya Cyrinidae Yang Tertangkap Di Sungai Serayu Kabupaten banyumas", *Jurnal Scripta Biologica,* vol. 1, No. 2, h. 132-133

[104] Susanto, Ikan Hias Air Tawar, (Jakarta: penebar Swadaya, 2003), h. 237

l. Family Cichlidae

1) Ikan Nila (*Oreochromis niloticus)*



Gambar 4.23 Ikan Nila (*Oreochromis niloticus)*
Ket: A. Hasil penelitian. B. Gambar pembanding[105]

Klasifikasi

Kingdom: Animalia
Phylum : Chordata
Class : Actinophergii
Order : Perciformes
Family : Cichlidae
Genus : *Oreochromis*
Species : *Oreochromis niloticus* [106]

Deskripsi :

Ikan nila (*Oreocormis niloticus)* merupakan species yang berasal dari kawasan sungai Nil dan danau-danau sekitarnya di afrika, ikan ini telah tersebar ke negaraa beriklim tropis dan sub-tropis, sedangkan pada wilayah beriklim diingin tidak dapat hidup dengan baik. Ikan nila mempunyai bentuk tubuh yang memanjang, pipih keatrah vertikal dengan profil empat persegi panjang kea rah posterior, posisi mulut terletak di

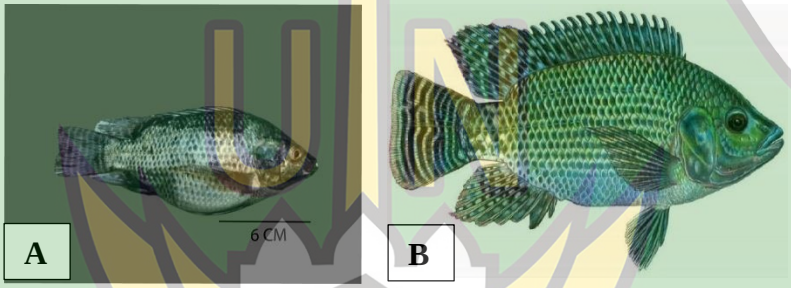
---

[105] https://fish-of-the-world.fandom.com/wiki/Anguilla_marmorata, diakses pada 22 April 2022

[106] World register of Marine Species (WORMS), diakses pada 22 April 2022 dari https://www.marinespecies.org/aphia.php?p=taxdetails&id=217457

ujung hidung (terminal), pada sirip ekor tampak jelas garis-garis vertikal dan pada sirip punggungnya garis tersebut kelihatan condong letaknya, ciri khas ikan nila yaitu garis-garis vertikal berwarna hitam pada bagian ekornya, punggung dan dubur. Bagian sirip caudal (ekor) dengan bentuk membulat dengan warna kemerahan yang dapat digunakan sebagai indikasi kematangan gonat. Ikan nila hidup pada air dengan pH 6,5-9,0 dan oksigen terlarut (DO) berkisar 3,0-8,0.[107]

2) Ikan Mujair (*Oreochromis mossambicus)*



Gambar 4.24 Ikan Nila (*Oreochromis mossambicus)*
Ket: A. Hasil penelitian. B. Gambar pembanding[108]

Klasifikasi

Kingdom: Animalia
Phylum : Chordata
Class : Actinopterygii
Order : Perciformes
Family : Cichlidae
Genus : *Oreochromis*
Species : *Oreochromis mossambicus* [109]

[107] Audina Mutia, dkk, "Effect of Giving Fermented Liquid cathecu L. and Surian Leaves (Toona Sinensis ROXB) On tilapia Wounds *(Oreocormis niloticus)", Journal BIO SAINS,* Vol. 1, No. 1, (2018), h. 42

[108] https://www.superperikanan.com/2016/12/Makanan-ikan-mujair.html, diakses pada 22 April 2022

[109] Global Biodiversity Information Facility (GBIF), diakses pada 22 April 2022 dari https://www.gbif.org/species/2372396

Deskripsi :

Ikan mujair (*Oreochromis mossambicus)* merupakan ikan yang masih satu family dengan ikan Nila, sekilas ikan ini hampir terlihat sama dan sering tertukar dalam penyebutan namanya. Karakteristik ikan mujair memiliki bentuk tubuh memipih sedang sampai besar dengan panjang maksimal 40 cm serta memiliki ekor yang berwarna jingga kemerahan jika sudah tumbuh dewasa, tubuh ikan ini di tutupi oleh sisik, bibir ikan mujair terdapat sepasang sungut dan tidak bergerigi. bentuk mulut relatif besar dengan moncong yang dapat disembulkan, sirip punggung panjang dengan bagian depan mengeras tajam menyerupai duri.[110] Umumnya mujair berwarna kehijauan kusam, kekuningan, dan abu-abu, pada sisi tubuh terdapat garis vertikal gelap mulai dari tutup insang dingga pangkal batang ekor.

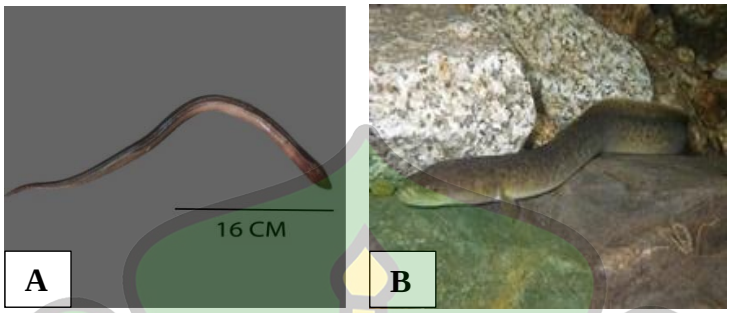
Ikan mujair dapat dijumpai hampir di seluruh perairan sunagi dan sangat menyukai substrat lumpur dengan banyak tumbuhan air. Species ini termasuk omnivore dengan zooplankton, larva serangga, ikan, udang, cacing tanah, tumbuhan air sebagai makanannya.

جامعة الرانري
AR-RANIRY

[110] Gema Wahyu Dewanto, *JenisIntroduksi dan Invansif Asing di Indonesia,* (Jakarta: LIPI Press, 2016) h. 111

m. Family Anguidae

1) Ikan Sidat (*Anguila marmorata)*



Gambar 4.25 Ikan Sidat (*Anguila maramota)*
Ket: A. Hasil penelitian. B. Gambar pembanding[111]

Klasifikasi

Kingdom: Animalia
Phylum : Chordata
Class : Actinopterygii
Order : Anguilliformes
Family : Anguillidae
Genus : *Anguilla*
Species : *Anguilla marmorata* [112]

Deskripsi :

Ikan sidat merupakan Species yang tergolong ke dalam family Anguillidae. Sidat memiliki tubuh memanjang dan dilapisi sisik kecil berbentuk memanjang, punggung sidat berwarna coklat kehitaman, perutnya berwarna kuning hingga perak. Pergerakan Species ini dibantu oleh lender yang melapisi tubuhnya, sidat memiliki kemampuan mengambil oksigen langsung dari udara dan mampu bernafas

[111] https://fish-of-the-world.fandom.com/wiki/Anguilla_marmorata, diakses pada 22 April 2022

[112] World register of Marine Species (WORMS), diakses pada 22 April 2022 dari https://www.marinespecies.org/aphia.php?p=taxdetails&id=217457

menggunakan seluruh bagian kulitnya. Ukuran tubuh sidat sangat bervariasi, sidat kecil atau disebut *Laptocephalus* panjang tubuhnya hanya beberapa millimeter saja, akan tetapi pada saat dewasa dapat mencapai panjang 160 cm untuk jantan dan 175 cm untuk betina, dengan diameter 7,5 cm dan bobot tubuh 1 kilogram.[113]

Sidat merupakan ikan yang hidup di air tawar dan bermigrasi keperairan laut untuk memijah, ikan ini hidup baik di perairan tropis dan sub-tropis. Semua Family ukan sidat dari Order Anguilliformes hidup di air laut, kecuali Family Anguillidae tinggai di perairan air tawar. Ikan sidat dapat beradaptasi pada suhu 12-31ºC.[114]

n. Family Clariidae

1) Ikan Lele (*Clarias batracus)*

Gambar 4.26 Ikan Lele (*Clarias batracus)*
Ket: A. Hasil penelitian. B. Gambar pembanding[115]

AR-RANIRY

[113] Samliok Ndobe, "Struktur Ukuran *Glass Eel* Ikan Sidat *(Anguilla marmorata)* Di Muara Sungai Palu, Kota Palu, Sulawesi Tengah", *Jurnal Media Litbang Sulteng*, Vol. 3, No. 2 (2010), h. 145

[114] Yayuk Sugianti, dkk, " Species Ikan Sidat *(Anguila* Spp.) dan Karakteristik Habitat Ruayanya Di Sungai Cikaso, Sukabumi, Jawa Barat", *Jurnal LIMNOTEk,* Vol. 27, No. 1, (2020), h. 39-54

[115] https://fish-of-the-world.fandom.com/wiki/Anguilla_marmorata, diakses pada 22 April 2022

Klasifikasi

Kingdom: Animalia
Phylum : Chordata
Class : Actinopterygii
Order : Ostarophysi
Family : Claridae
Genus : *Clarias*
Species : *Clarias batracus* [116]

Deskripsi :

Ikan lele *(Clarias batracus)* merupakan species ikan yang hidup di air tawar dan sungai yang tidak terlalu deras. Ikan ini tidak menyukai tempat-tempat yang tertutup rapat oleh tanama air tetapi lebih menyukai tempat yang terbuka. Lele mudah dikenali karena tubuhnya yang licin, agak pipih memanjang, serta memiliki kumis yang panjang, yang menncuat dari sekitar bagian mulutnya. Morfologi ikan ini adalah tengah badannya mempunyai potongan membulat dengan kepala yang pipih kebawah, sedangkan bagian belakang berbentuk pipih kesamping, sirip ekor membulat, tidak tergabung dengan sirip punggung maupun sirip anal, sirip perut bebrbentuk membulat dan panjang nya mencapai sirip anal, sirip dada dilengkapi sepasang patil atau duri tajam yang memiliki panjang makksimum 400 mm, patil ini beracun terutama pada ikan-ikan remaja.[117]

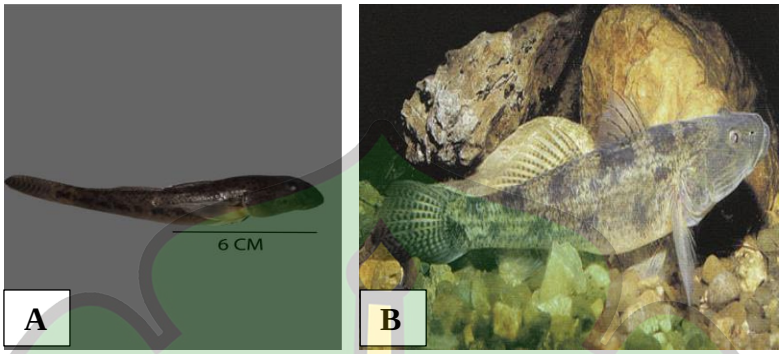
AR-RANIRY

[116] World register of Marine Species (WORMS), diakses pada 22 April 2022 dari https://www.marinespecies.org/aphia.php?p=taxdetails&id=217457

[117] Bambang Iswanto, dkk, "Perbandingan Karakterisai Biometrik Ikan Lelel Dumbo Dengan Lele Afrika *(Clarias gariepinus)*", *Jurnal Ilmu-Ilmu Hayati*, Vol. 18, No. 2, (2019), h. 224

o. Family Gobiidae

1) Ikan Sigugu (*Glossogobius guiris)*



Gambar 4.28 Ikan Sigugu (*Glossogobius guiris)*
Ket: A. Hasil penelitian. B. Gambar pembanding[118]

Klasifikasi

Kingdom : Animalia
Phylum : Chordata
Class : Actinopterygii
Order : Perciformes
Family : Gobiidae
Genus : *Glossogobius*
Species : *Glossogobius guiris*[119]

Deskripsi :

Glossogobius guiris termasuk family Gobiidae yang memiliki bentuk tubuh memanjang, kepala datar menebal dengan rahang bagian bawah menonjol, sirip-siripnya lebar, memiliki dua sirip punggung, dan sirip pada bagian perut menyatu,

[118]https://www.fishbase.de/FieldGuide/FieldGuideSummary.php?genusname=Glossogobius Diakses pada tanggal 20 April 2022

[119] https://fishesofaustralia.net.au/home/genus/581 Diakses pada tanggal 20 April 2022

warna tubuh kecoklatan dari kepala hingga ujung ekor, terdapat corak coklat pada bagian dada dan bagian atasnya.[120]

Species ikan ini termasuk kedalam jenis ikan predator, seperti alga, protozoa, rotifer, crustaceae, moluska, larva ikan, cacing, serta detritus dan potongan organisme, sedangkan makanan utamanya yaitu udang dan ikan-ikan kecil baik dalam kondisi hidup maupun sudah mati, haltersebut merupakan salah satu bentuk penyesuaian ikan terhadap ketersediaan sumber makanan di suatu lingkungan.[121]

Ikan sigugu yang berukuran kecil biasanya hidup secara bergerombol dan jarang berenang atau lebih suka menyembunyikan diri di pasir, namun ketika ada mangsa yang lewat ikan ini dengan gesit langsung memangsanya. Kondisi lingkungan perairan dan ketersediaan makanan akan menjadi salah satu faktor keberadaan ikan ini pada suatu perairan, karna faktor lingkungan ini yang menentukan populasi, pertumbuhan dan kondisinya. Ikan sigugu tergolong dalam kategori ikan demersal yakni ikan yang hidup dan makan di dasar perairan yang substratnya berlumpur, menyukai perairan yang keruh berlumpur, berbatu dengan sedikit pasir.

3. Indeks Keanekaragaman, Keseragaman, dan Dominansi Makrofauna Aquatik Di Kawasan Wisata Sungai Brayeun Kecamatan Leupung Aceh Besar

---

[120] Astri Suryandari dan Krismono, "Beberapa Aspek Biologi Ikan Manggabai (*Glossobius guiris)* Di Danau limboto, Gorontalo, *Jurnal Bawal,* Vol. 3, No. 5, (2011), h. 329

[121] Dewi Nuryanti, dkk, "Bioekologi Ikan Manggabai (*Glossobius guiris)* Di Danau limboto Provinsi Gorontalo, *Jurnal Sumberdaya Akuatik Indofasifik,* Vol. 4, No. 2, (2020), h. 88

A. Indek Keanekaragaman

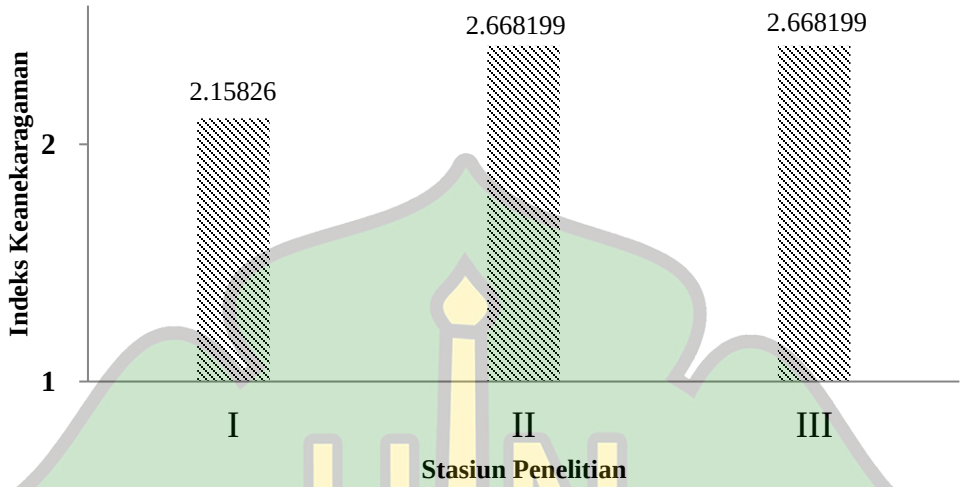
Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, indeks keanekaragaman makrofauna yang terdapat di kawasan wisata sungai Brayeun Kecamatan leupung Aceh Besar tergolong sedang, yaitu dengan keanekaragaman Ĥ = 2,90292. Species makrofauna aquatik yang terdapat pada setiap stasiun berbeda-beda. Keanekaragaman makrofauna di kawasan wisata sungai Brayeun Kecamatan Leupung Aceh Besar dapat dilihat pada tabel 4.3

Tabel 4.3 Indeks Keanekaragaman Makrofauna Aquatik

Family	No	Nama Ilmiah	Σ	Ĥ
Neritidae	1	*Clithon corona*	11	0,13895
	2	*Clithon diadema*	6	0,090575
	3	*Clithon bicolor*	13	0,155386
	4	*Clithon* squarrosus	9	0,121028
	5	*Septria luzonica*	18	0,191339
	6	*Septaria lineata*	11	0,13895
	7	*Neritina iris*	5	0,079185
Thiaridae	8	*Thiara scabra*	17	0,184659
Pachychilidae	9	*Faunus ater*	47	0,316234
Ampullaridae	10	*Pomacea canaliculata*	7	0,101284
Cordulegastridae	11	*Cordulegaster boltonii*	6	0,090575
Coenagrionidae	12	*Agriocnemis pygmaea*	3	0,05374
Gerridae	13	*Gerris lacurtris*	29	0,252045
Pisauridae	14	*Dolomedes fimbriatus*	5	0,079185
Palaemodiae	15	*Macrobrachium rosenbergii*	1	0,022379

	16	*Macrobrachium Empulipke*	6	0,090575
Varunidae	17	*Varuna literata*	7	0,101284
Cyprinidae	18	*Barbodes binotatus*	4	0,066976
	19	*Rasbora trilineata*	9	0,121028
	20	*Cyprinus carpio*	2	0,039123
Eleotridae	21	*Eleotris fusca*	7	0,101284
Cichlidae	22	*Oreocormis niloticus*	5	0,079185
	23	*Oreocormis mosambius*	7	0,101284
Clariidae	24	*Clarias batracus*	3	0,05374
Clariidae	25	*Anguila marmota*	5	0,079185
Gobidae	26	*Glosobius guiris*	3	0,05374
	JUMLAH		**246**	**2,90292**

Berdasarkan tabel 4.3 keanekaragaman makrofauna aquatik di kawasan wisata sungai Brayeun Kecamatan Leupung Aceh Besar menunjukkan bahwasannya nilai keanekaragaman tergolong kedalam keanekaragaman yang sedang. Species makrofauna akuatik yang terdapat pada kawasan penelitian tersebut merupakan species-species makrofauna aquatik dari beberapa family yaitu Neritidae, Thiaridae, Pachychilidae, Ampullaridae, Cordulegastridae, Coenagrionidae, Gerridae, Pisauridae, Palaemodiae, Varunidae, Cyprinidae, Eleotridae, Cichlidae, Clariidae, Clariidae dan Gobidae. Species-species makrofauna tersebut berada pada lokasi dan stasiun yang berbeda sesuai dengan cara hidup masing-masing species makrofauna aquatik. Perbandingan keanekaragamannya dapat dilihat pada Gambar 4.29



Gambar. 4.29 Indeks Keanekaragaman Perstasiun

B. Keseragaman dan Dominansi

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, indeks keseragaman dan dominansi makroorganisme fauna yang terdapat di kawasan wisata sungai Brayeun Kecamatan leupung Aceh Besar tergolong tinggi dan indek dominansi tergolong sedang, yaitu keseragaman E= 0,89099, dengan indeks dominansi C= 0,36391. Keseragaman dan dominansi pecsies makrofauna aquatik yang terdapat pada setiap stasiun berbeda-beda. Indeks keseragaman dan dominansi makroorganisme fauna di kawasan wisata sungai Brayeun Kecamatan Leupung Aceh Besar dapat dilihat pada tabel 4.4

Tabel 4.4 Indeks Keseragaman dan Indeks Dominansi

Stasiun	E	C
I	0,66243	0,14645
II	0,818944	0,113905
III	0,674653	0,10355
Jumlah	**0,89099**	**0,36391**
Keterangan	**TINGGI**	**SEDANG**

Berdasarkan tabel 4.4 diatas jumlah keseragaman seluruh stasiun sebesar 0,89099, menunjukkan tingkat keseragaman pada semua stasiun tergolong tinggi (E > 0,6). Keseragaman yang masih sangat tinggi ini menunjukkan bahwa lingkungan sungai masih sangat bagus yang mana masih menunjang keberlangsungan kehidupan makrofauna aquatik. Nilai indeks dominansi sebesar 0,36391, menunjukkan tingkat dominansi sedang (0,30 < C ≤ 0,60), indek dominansi yang masih dalam kategori sedang ini menunjukkan bahwa di kawasan sungai Brayeun tidak terdapat Family atau species yang terlalu mendominasi.

Pengukuran parameter fisika kimia pada lokasi penelitian meliputi: Suhu, pH, Kadar oksigen, Kecepatan arus, kekeruhan dan kedalaman. Adapun nilai rata-rata hasil pengukuran dari analisis parameter kimia fisika yang diambil dari tiap stasiun tersebut dapat dilihat pada tabel 4.5

جامعة الرانري
AR-RANIRY

Tabel 4.5 hasil pengukuran parameter kimia fisika

No	Parameter	Stasiun		
		I	II	III
1	Oksigen Terlarut (Mg/Liter)	3,1	4,8	5,6
2	Suhu (ºC)	19,7	19,2	21,2
3	pH (Unit)	7,08	6,58	6,45
4	Kecepatan Arus (Meter/Detik)	0,066 m/s	0,023 m/s	0,025 m/s
6	Kekeruhan (Cm)	1,25	1,176	1,075
5	Kedalaman (Meter)	1 m	2 m	4,3 m

Berdasarkan hasil pengukuran parameter kimia fisika yang telah dilakukan pada setiap stasiun adalah oksigen terlarut terdapat pada stasiun III tergolong tinggi, yang mana kualitas air tersebut masih baik dan kemampuan perairan untuk mengoksidasi polutan organik semakin baik, lokasi ini memiliki penetrasi cahaya yang cukup tinggi sehingga fotosintesis akan berjalan denagan baik untuk menyumbangkan oksigen di lokasi tersebut, stasiun I memiliki oksigen terlarut yang paling rendah, stasiun II memiliki nilai 4,8.

Suhu air tertinggi terdapat pada stasiun III yaitu dengan nilai 21,2 ºC, stasiun II memiliki suhu 19,2 ºC, suhu air yang paling rendah terdapat pada stasiun I dengan suhu 19,7 ºC, kelembaban dan paparan sinar matahari langsung ke perairan menjadi faktor utama untuk mempengaruhi suhu air.

pH air yang ditemui pada lokasi penelitian memiliki derajat keasaman (pH) yang tergolong dalam baku mutu air yang masih normal, stasiun I memiliki pH tertinggi yaitu 7,08, dan stasiun III memiliki pH terendah yaitu 6,45, stasiun II memiliki pH air 6,58.

Kecepatan arus pada tertinggi terletak pada stasiun I dengan nilai 0,066 m/s karna berada di bawah bendungan sungai, stasiun II memiliki kecepatan arus 0,023 m/s

yang tergolong lambat dikarnakan pada lokasi ini airnya tertahan oleh bendungan sungai, sedangkan pada stasiun III memiliki kecepatan yang normal yaitu 0,025 m/s. Kedalaman air pada tiap stasiun cukup berpariasi yang mana stasiun III merupakan stasiun yang cukup dalam yaitu 4,3 meter dan memiliki kedalaman tepi sungai 1,5 meter, stasiun II memiliki kedalaman 2 meter dan kedalaman tepi sungai 1 meter, sedangka stasiun I tidak terlalu dalam karna memiliki banyak bebatuan, kedalaman airnya yaitu 1 meter.

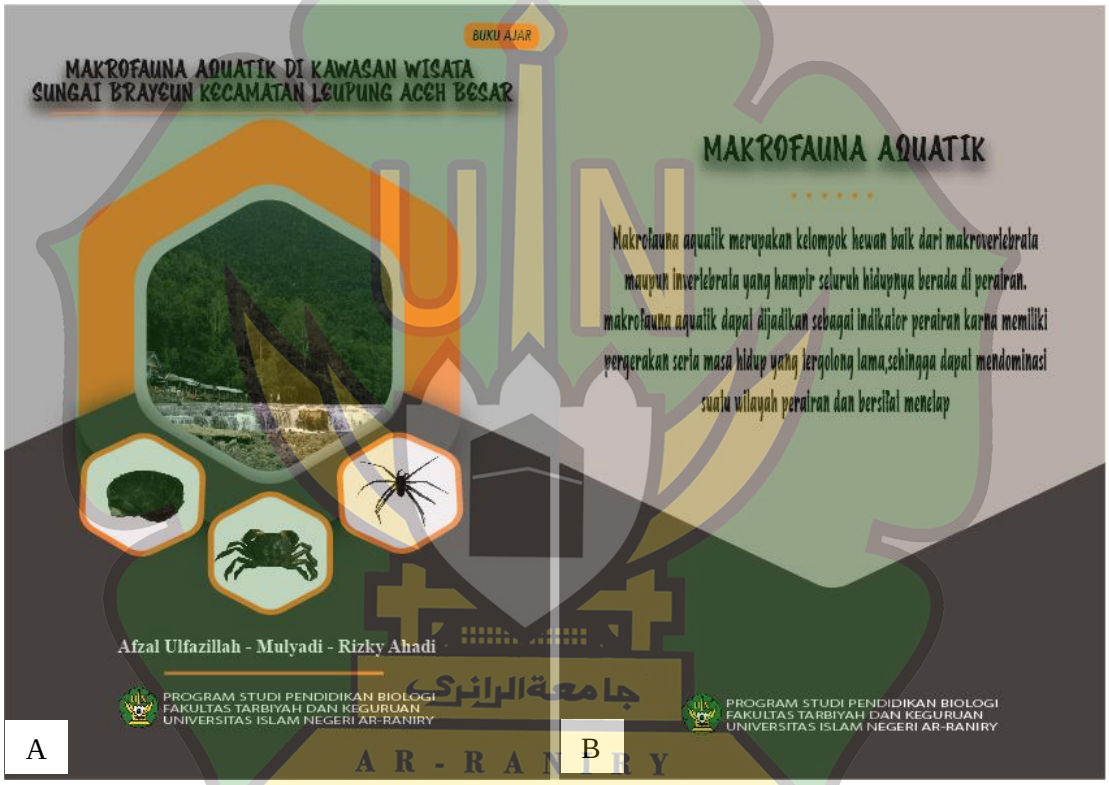
Kekeruhan air memakan stuan centimeter, stasiun I memiliki nilai kekeruhan 1,25, dan merupakan lokasi yang tidak keruh, Stasiun II memiliki nilai 1,76 dan merupakan nilai kekeruhan yang tinggi dari kedua stasiun lainnya dikarna kan pada likasi ini merupakan lintas wisata perahu pada sungai tersebut dan lokasi III memiliki nilai 1,075.

4. Hasil Uji Kelayakan Buku Ajar Terhadap Referensi Mata Kuliah Ekologi Hewan

Hasil penelitian makrofauna akuatik di Kawasan wisata sungai Brayeun kecamatan Leupung Aceh Besar sebagai penunjang mata kuliah Ekologi Hewan menghasilkan bahan ajar berupa buku ajar. Adapun yang menjadi uji kelayakan buku yaitu kelayakan format, kelayakan isi buku, kelayakan penyajian, dan kelayakan kegrafikan.

Buku yang dihasilkan berjudul *"Keanekaragaman Makrofauna Akuatik"* dengan format buku dimulai dengan 1) sampul depan, 2) sinopsis, 3) kata pengantar, 4) daftar isi, 5) pendahuluan, 6) pendalaman materi beserta desain-desain gambar

didalamnya, 7) kesimpulan, 8) glosarium, 9) dastar pustaka, 10) biografi penulis. Buku ini berisi tentang deskripsi dan klasifikasi makrofauna akuatik di kawan sungai Brayeun Kecamatan leupung Aceh Besar, yang dapat digunakan mahasiswa sebagai referensi ilmu dalam mata kuliah Hewan. Sampul buku ajar dapat dilihat pada Gambar 4.30



Gambar 4.30 Sampul Buku Ajar
Keterangan: (A) Sampul depan; (B) Sampul belakang

Hasil dari uji kelayakan dari dosen ahli materi dan media, yang dilihat harus sesuai dengan standar kategori yang telah di tetapkan sebelumnya, yaitu < 21 % berarti sangat tidak layak, 21-40 % berarti tidak layak, 40-60 % berarti layak, dan 81-100 % berarti sangat layak.

Validasi media dilakukan dosen Pendidikan biologi UIN Ar-Raniry yaitu ibuk Cut Ratna Dewi, M. Pd Sebagai validator ahli media. Adapun hasil validasi media dapat dilihat pada tablel 4.6 berikut.

Tabel 4.6 Hasil validasi media buku ajar Makrofauna Aquatik di Kawasan Wisata Sungai Brayeun Kecamatan Leupung Aceh Besar

Komponen	**Unsur yang dinilai**	**Skor**				
		TL	**Kl**	**CL**	**L**	**SL**
Komponen Kegrafikan	Format margins pada cover buku ajar keanekaragaman Makroorganisme aquatik sudah sesuai			3		
	Cover yang digunakan sesuai dengan warna, menarik dan kreatif			3		
	Keakuratan fakta dan data				4	
	Keakuratan konsep atau teori				4	
	Keakuratan gambar atau ilustrasi			3		
	Kesesuaian materi dengan perkembangan terbaru ilmu pengetahuan saat ini				4	
	Total			**21**		
Komponen Kelayakan Penyajian	Konsistensi sistematika sajian				4	
	Kelogisan penyajian dan keruntutan konsep				4	
	Kesesuaian dan ketepatan gambar dengan materi				4	
	Ketepatan pengetikan dan pemilihan gambar				4	
	Total			**16**		
Komponen kelayakan Kegrafikan	Komposisi buku sesuai dengan tujuan penyusunan buku keanekaragaman makroorganisme aquatik				4	
	Penggunaan teks dan grafis proporsional				4	
	Kemenarikan layout dan tata letak				4	
	Produk membantu mengembangkan pengetahuan pembaca				4	
	Produk bersifat informatif kepada pembaca				4	

جامعة الرانري AR-RANIRY

	Secara keseluruhan produk buku keanekaragaman tumbuhan makrofauna aquatik	4	
	Total	**24**	
Komponen Pengembangan	Konsistensi sistematika sajian	4	
	Kelogisan penyajian dan keruntutan konsep	4	
	Koherensi substansi	4	
	Keseimbangan substansi	4	
	Kesesuaian dan ketepatan ilustrasi dengan materi	4	
	Adanya rujukan atau sumber acuan		5
	Total	**25**	
Skor Total	**86**		
Kriteria	**Layak**		

Berdasarkan tabel 4.6 dapat dilihat bahwa pada komponen kegrafikan terdapat 3 skor cukup layak dan 3 skor layak dengan total jumlah nya mendapatkan 21 poin, komponen kelayakan penyajian semua komponen nya mendapatkan skor cukup layak dengan total 16 poin, komponen kelayakan kegrafikan ke enam komponen nya mendapatkan skor layak dengan total nilai 24 poin, sedangkann pada komponen pengembangan mendapakan 4 skor layak dan 1 komponen layak pada sub komponen adanya rujukan atau sumber acuan dengan total nilai 25 poin.

Hasil validasi media makrofauna aquatik yang telah di nilai oleh validator ahli media mendapatkan skor total 86 poin dengan kriteria layak dari ke empat komponen. Presentase hasil validasi keseluruhan dari bidang media per tiap komponen penilaian dapat dilihat pada tabel 4.7 sebagai berikut:

Tabel 4.7. Presentase hasil keseluruhan dari tiap komponen validasi ahli media buku ajar Makrofauna Aquatik di Kawasan Wisata Sungai Brayeun Kecamatan Leupung Aceh Besar

No	Komponen Penilaian	Hasil Validasi Media			
		Skor Total	Skor Maks	%	Kriteria
1	Komponen Kelayakan Isi	21	30	70 %	Layak
2	Komponen kelayakan Penyajian	16	20	80 %	Layak
3	Komponen kelayakan Kegrafikan	24	30	72 %	Layak
4	Komponen Pengembangan	25	30	83 %	Sangat Layak
Total Komponen keseluruhan		86	110	78 %	Layak

Berdasarkan Tabel 4.7 hasil validasi ahli media diperoleh nilai dari komponen kelayakan isi sebesar 70% berkategori layak, nilai komponen kelayakan penyajian sebesar 80% berkategori layak, nilai komponen kelayakan kegrafikan bernilai 72% berkategori layak, serta nilai komponen pengembangan sebesar 83% berkategori sangat layak. Nilai rata-rata dari hasil validasi media di peroleh 78% berkategori layak.

Hasil dari uji validasi kelayakan materi buku ajar makrofauna aquatik dikawasan wisata sungai Brayeun Kecamatan Leupung Aceh Besar sebagai referensi Mata Kuliah Ekologi Hewan, dimana validasi kelayakan materi yang dilakukan oleh bapak Samsul Kamal, M. Pd dapat dilihat pada Tabel 4.8 berikut:

Tabel 4.8 Hasil validasi materi buku ajar Makrofauna Aquatik di Kawasan Wisata Sungai Brayeun Kecamatan Leupung Aceh Besar

Komponen	Unsur yang dinilai	Skor				
		TL	KL	CL	L	SL
Komponen Kelayakan Buku Ajar	Keluasan materi sesuai dengan tujuan penyusunan buku				4	
	Kedalaman materi sesuai dengan tujuan penyusunan buku					5
	Kejelasan materi					5
	Keakuratan fakta dan data					5
	Keakuratan konsep atau teori					5
	Keakuratan gambar atau ilustrasi				4	
	Kesesuaian materi dengan perkembangan terbaru ilmu pengetahuan saat ini				4	
	Total			**32**		
Komponen Kelayakan Penyajian	Konsistensi sistematika sajian				4	
	Kelogisan penyajian dan keruntutan konsep					5
	Kesesuaian dan ketepatan gambar dengan materi					5
	Ketepatan pengetikan dan pemilihan gambar					5
	Total			**19**		
Komponen Kelayakan Kegrafikan	Komposisi buku sesuai dengan tujuan penyusunan buku ajar					5
	Penggunaan teks dan grafis proporsional					5
	Kemenarikan layout dan tata letak				4	
	Produk membantu mengembangkan pengetahuan pembaca				4	
	Produk bersifat informatif kepada pembaca					5
	Secara keseluruhan produk buku					5
	Total			**28**		
Komponen Pengembangan	Konsistensi sistematika sajian				4	
	Kelogisan penyajian dan keruntutan konsep					5
	Koherensi substansi					5
	Keseimbangan substansi					5
	Kesesuaian dan ketepatan ilustrasi dengan materi					5
	Adanya rujukan atau sumber acuan					5
Total				**29**		
Skor Total	**108**					

Berdasarkan tabel 4.8 dapat dilihat bahwa terdapat 4 komponen. Komponen kelayakan buku ajar terdapat 7 sub komponen yang mana 3 unsur mendapatkan skor layak dan 4 unsur dengan skor sangat layak dan total bobot 32 poin, komponen kelayakan penyajian mendapatkan 3 skor sangat layak dan 1 skor layak pada sub komponen konsistensi sistematika sajian dengan total bobot 19 poin, komponen kelayakan kegrafikan terdapat 6 sub komponen yang dinilai yang mana 4 komponen mendapatkan skor layak dan 2 komponen dengan skor layak dan total bobot nilainya yaitu 28 poin, komponen pengembangan terdapat 5 unsur yang mendapatkan skor sangat layak dan 1 unsur mendapatkan skor layuak pada sub komponen konsistensi sistematika sajian dengan bobot total pada komponen ini yaitu 29 poin.

Hasil validasi materi makrofauna aquatik yang telah di nilai oleh validator ahli media mendapatkan skor total 108 poin dengan kriteria layak dari ke empat komponen. Presentase hasil validasi keseluruhan dari bidang materi per tiap komponen penilaian dapat dilihat pada tabel 4.9 sebagai berikut:

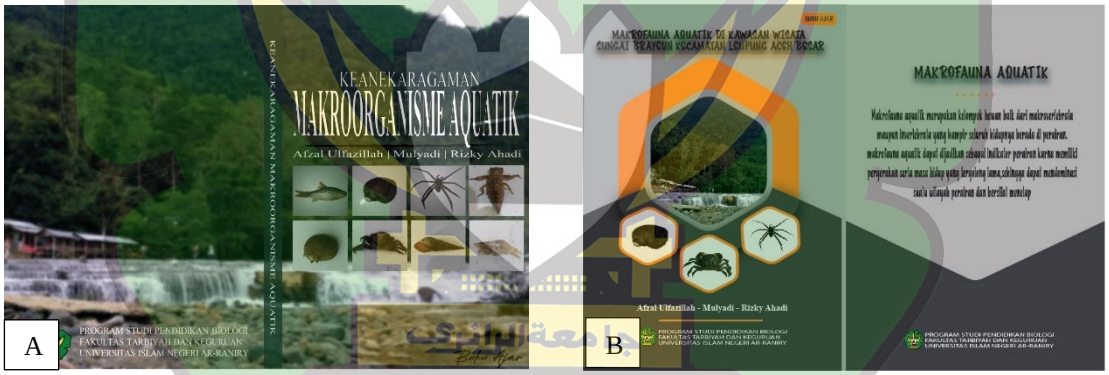
Tabel 4.9 Presentase per-tiap komponen validasi materi buku ajar Makrofauna Aquatik di Kawasan Wisata Sungai Brayeun Kecamatan Leupung Aceh Besar.

No	Komponen Penilaian	Hasil Validasi Media			
		Skor Total	Skor Maks	%	Kriteria
1	Komponen Kelayakan Isi	32	35	91 %	Sangat Layak
2	Komponen kelayakan Penyajian	19	20	95 %	Sangat Layak
3	Komponen kelayakan Kegrafikan	28	30	93 %	Sangat Layak
4	Komponen Pengembangan	29	30	93 %	Sangat Layak
Total Komponen keseluruhan		**108**	**115**	**93 %**	**Sangat Layak**

Berdasarkan Tabel 4.9 hasil validasi ahli materi di peroleh nilai dari komponen kelayakan isi sebesar 91% berkategori sangat layak, nilai komponen kelayakan penyajian sebesar 95% berkategori sangat layak, nilai komponen kelayakan kegrafikan bernilai 93% berkategori sangat layak, serta nilai komponen pengembangan sebesar 93% berkategori sangat layak. Nilai rata-rata dari hasil validasi media di peroleh 93% berkategori sangat layak.

Selama uji kelayakan dengan ahli materi dan media pada buku ajar, terdapat beberapa perubahan yang disarankan oleh validator ahli media dan validator ahli materi, berikut adalah beberapa hasil perubahan buku ajar makrofauna aquatik:

a. Cover buku

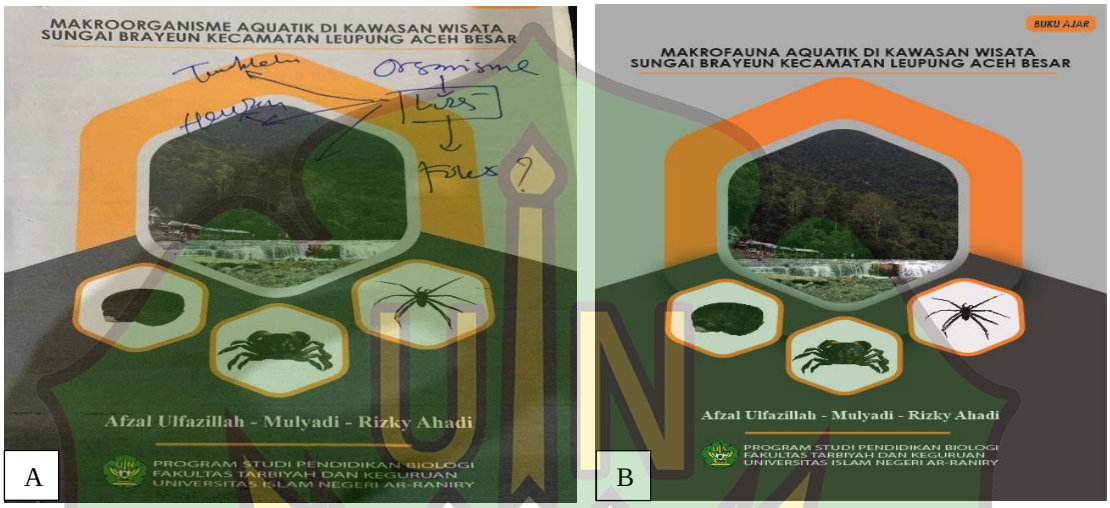


Gambar 4.31 Perubahan cover buku
A) Cover pertama. B) cover yang sudah direvisi

Saat uji kelayakan dengan dosen ahli, validator memberikan saran dan masukan terhadap cover buku, yang mana cover buku sebelumnya masih terlihat masih kurang bagus dalam segi desain, font, penempatan letak sampel dan cover belakang buku masih tampak kosong. Peneliti melakukan beberapa revisi pada cover buku, dimana

mengganti desain buku dan menambahkan penjelasan secara singkat mengenai isi buku.

b. Judul buku ajar



Gambar 4.32 Perubahan judul cover buku
A) Cover pertama. B) Cover yang sudah direvisi

Saat uji kelayakan dengan dosen ahli materi, validator memberikan saran dan masukan mengenai judul yang diberikan pada buku ajar, judul pada buku ajar sebelumnya yaitu makroorganisme aquatik, validator memberikan saran supaya meperjelas judul dan isi buku ajar pada bagian *Makroorganime* yang mana kata-kata yang digunakan masih terlalu umum dan tidak spesif terhadap penelitian yang dilakukan hanya terhadap hewan air, peneliti melakukan revisi dan memspesifikkan judul menjadi makrofauna, dimana pengertian dari makrofauna yang hanya mencakup hewan air.

C. Pembahasan

1. Species Makrofauna Aquatik Di kawasn Wisata Sungai Brayeun Kecamatan Leupung Aceh Besar

Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat 26 Species makrofauna aquatik pada kawasan wisata sungai Brayeun Kecamatan leupung Aceh Besar, dimana dari 26 species makroorganisme aquatik tersebut terdiri dari 16 Family yaitu Neritidae, Thiaridae, Pachychilidae, Ampullaridae, Cordulegastridae, Coenagrionidae, Gerridae, Pisauridae, Palaemodiae, Varunidae, Cyprinidae, Eleotridae, Cichlidae, Clariidae, Clariidae dan Gobidae.

Family yang paling banyak ditemukan di Kawasan pennelitian yaitu family neritidae dengan jumlah 7 spesies diantaranya; *Clithon corona, Clithon diadema, Clithon bicolor, Clithon squarrosus, Septria luzonica, Septaria linneata, Neritina iris.* Family Cprinidae dengan jumlah 3 spesies yang ditemukan diantaranya; *Barbodes binotatus, Rasbora trilineata, Cyprinus carpio.* Family palaemodiae dengan 2 spesies yang ditemukan diantaranya; *Macrobrachium rosenbergi, Macrobrachium empulipke*. Family cichlidae dengan 2 spesies yang ditemukan diantaranya; *Oreocormis niticus* dan *Oreocormis niloticus.* Sedangkan family yang paling sedikit ditemukan dikawasan penelitian yaitu family thiaridae; *Thiara scabra,* family pachychilidae; *faunus ater*, family ampullaridae; *Pomacea canaliculate*, family coenagrionidae; *Agriocnemis pygmaea*, family cordulegastridae; *Cordulegaster boltonii*, family gerridae; *Gerris lacurtis*, family pisauridae; *Dolomes fimbriatus*, family varunidae; *Varuna literata*, family clariidae; *Clarias batracus*, family anguidae; *Anguila marmota*, dan family

gobidae; *glosobius guiris.* Penyebab terjadinya perbedaan pada family makrofauna aquatik yang ditemukan yaitu terjadi akibat penyesuaian diri dengan lingkungan pada tiap-tiap spesies berbeda, contohnya pada family neritiae yang mana spesies pada family keong ini lebih mudah hidup di semua stasiun penelitian yang manyoritas tempatnya berbatu dan berarus deras, dan family seperti varunidae susah untuk hidup pada lokasi penelitian uang berarus deras dan didominasi oleh baru-batu karena pesies pada family ini lebih suka menetap pada lokasi yang berarus tenang dan memiliki banyak substrak seperti pada stasiun 3.

Species yang paling banyak ditemukan di kawasan wisata sungai Brayeun Kecamatan Leupung Aceh Besar yaitu Cue/Langkitang *Faunus ater* dari Family Pachychilidae dengan jumlah individu 47 species. Sedangkan species makrofauna aquatik yang paling sedikit ditemukan yaitu Udang Galah (*Macrobrachium rosenbergii)* dari Family Palaemodiae.

Banyaknya jumlah Cue/Langkitang (*Faunus ater)* ditemukan pada saat penelitian dikarnakan species ini mampu hidup di berbagai substrak baik lumpur maupun pasir atau pada bebatuan sehingga dapat berkembang biak dengan baik. *Faunus ater* juga memamfaatkan tumbuhan-tumbuhan yang di sungai sebagai sumber makanan, berbeda dengan species lainnya yang sangat rentan terhadap faktor sebagai habitat hidupnya. Sedangkan species yang sedikit ditemukan yaitu Udang Galah (*Macrobrachium rosenbergii),* faktor lingkungan seperti kecerahan air sangat mempengaruhi keberadaan udang ini, faktor lain yang membuat udang galah sedikit

dijumpai yaitu induk udang galah akan ke hilir sungai guna mencari air yang mengandung kadar garam tertentu untuk melakukan penetasan telur.[122]

2. Keanekaragaman Makrofauna Aquatik Di kawasan Wisata Sungai Brayeun Kecamatan Leupung Aceh Besar

a. Indeks Keanekaragaman

Berdasarkan hasil penelitian diperoleh indeks keanekaragaman makrofauna aquatik di kawasan wisata sungai Brayeun Kecamatan Leupung Aceh Besar secara keseluruhan memiliki indeks keanekaragaman sedang (Ĥ)= 2,90292. Pada setiap titik dijuampai species yang berbeda-beda. Indeks keanekaragaman tertinggi terletak pada stasiun II dengan indeks Ĥ) = 2,668199, stasiun III dengan indeks keanekaragaman (Ĥ)= 2,198083, sedangkan yang paling rendah terdapat pada stasiun I (Ĥ)= 2,15826. Setelah dihitung secara keseluruhan mendapatkan indeks keanekaragaman (Ĥ)= 2,90292. hal ini disebabkan terdapat perbedaan pada jumlah species dan individu pada setiap stasiun penelitian.

Keanekaragaman species makrofauna aquatik pada suatu wilayah perairan dipengaruhi oleh faktor lingkungan disekitarnya, berbagai macam faktor tersebut seperti suhu, pH, kadar oksigen, kedalaman, kekeruhan dan substrak yang terdapat pada suatu perairan tersebut. Kondisi lingkungan yang ditemukan sangat berbeda-beda setiap stasiunnya, seperti stasiun II dank ke-III merupakan stasiun yang banyak

[122] Muhammad Mirza Fahlevi, …… h. 8

ditemukan indeks keanekaragamannya, sedangkan stasiun III merupakan stasiun yang paling sedikit indeks keanekaragaman makroorganisme aquatik yang ditemukan.

Stasiun II merupakan stasiun dengan indeks keanekaragaman makroorganisme aquatik yang paling tinggi dan tidak jauh berbeda antara keduanya. Hali ini di pengaruhi oleh faktor lingkungan seperti kecepatan arus, kedalaman dan kondisi subtrat yang mendukung untuk ditempatinya berbagai species makroorganisme fauna aquatik di lokasi tersebut, stasiun II juga merupakan stasiun yang berada di tengah, yang mana kondisi lingkungan nya beragam dari pada stasiun I dan III. Indeks keanekaragaman tertinggi juga ditemukan pada stasiun III yang mana pada stasiun ini kondisi lingkungannya baik dan terdapat banyak substrat yang berlimpah yang mendukung keanekaragaman berbagai species makrofauna.

Stasiun I terlihat indeks keanekaragamannya lebih rendah dibandingkan indeks keanekaragamanpada stasiun yang lain. Hal ini disebabkan pada stasiun I memiliki arus yang deras dan kurangnya substrat sebagai penyedia makanan bagi makrofauna aquatik. Stasiun I juga merupakan stasiun yang banyak terdapat aktivitas masyarakat baik pengunjung wisata atau masyarakat setempat.

b. Indeks Keseragaman

Nilai keseragaman yang terdapat pada stasiun penelitian seluruhnya mempunyai nilai E= 0,89099, dikategorikan kedalam keseragaman yang tinggi. Tingkat keseragaman tinggi menunjukkan bahwa jumlah individu dalam setiap Family nya

tergolong banyak. Jumlah individu dalam setiap family yang banyak ini dapat dikatakan bahwa kawasan wisata sungai brayeun belum tercemar.

c. Indeks Dominansi

Indeks dominansi yang terdapat di semua stasiun penelitian seluruhnya mempunyai nilai dominansi C= 0,36391 yang dikategorikan kedalam dominansi sedang. Nilai dominansi yang tergolong sedang menunjukkan bahwa di Kawasan wisata sungai brayeun kecamatan Leupung masih seimbang populasi yang mendominasinya.

3. Hasil Uji Kelayakan Buku Ajar Terhadap Referensi Mata Kuliah Ekologi Hewan

Berdasarkan hasil penilaian buku ajar Makrofauna Aquatik di kawasan wisata sungai Brayuen kecamatan Leupung Aceh Besar terdiri dari uji validasi media dan uji validasi materi, kedua uji validasi tersebut terdapat empat aspek penilaian. Adapun empat aspek yang dinilai terdiri atas penilaian aspek kelayakan isi, kelayakan penyajian, kelayakan kegrafikan, serta pengembangan.[123]

1. Ahli Media

Hasil validasi media terdapat 4 komponen penilaian yang mana komponen kegrafikan terdapat 3 skor cukup layak dan 3 skor layak dengan total jumlahnya mendapatkan 21 poin, komponen kelayakan penyajian semua komponennya mendapatkan skor cukup layak dengan total 16 poin, komponen kelayakan kegrafikan

[123] Zuraini, *Prinsip-Prinsip Ekologi dan Organisasi ekosistem Komunitas dan Lingkunagn,* Jakarta: Bumi Aksara, 2007, h, 72.

ke enam komponennya mendapatkan skor layak dengan total nilai 24 poin, sedangkann pada komponen pengembangan mendapakan 4 skor layak dan 1 komponen layak pada sub komponen adanya rujukan atau sumber acuan dengan total nilai 25 poin. Skor total pada validasi ahli media mendapatkan nilai 108 poin dengan kriteria layak dari ke empat komponen.

Presentase nilai tertinggi pada tiap komponen penilaian yaitu pada aspek pengembangan mendapatkan nilai 83% dan kelayakan aspek penyajian dengan nilai 80%, sedangkan untuk aspek paling rendah yaitu pada kelayakan isi dengan nilai 70% dan aspek kelayakan kegrafikan dengan nilai 72%, secara keseluruhan aspek yang dinilai yang di peroleh rata-rata sebesar 78% yang berkategori layak.

Buku ajar yang divalidasi oleh ahli media layak di jadikan referensi mata kuliah ekologi hewan dengan beberapa saran dari validator yaitu dengan lebih memperjelas dan memperbesar lagi gambar pada buku ajar, mengganti cover buku, menyesuaikan format pada margin dan font yang digunakan harus lebih jelas lagi. Seperti yang dipaparkan oleh Furqan Ishaq bahwa buku ajar digunakan hampir di berbagai jenjang dan memiliki pengaruh dalam menjembatani pembelajaran, karna itu buku ajar yang di gunakan harus memperhatikan penulisan teks, grafis dan tampilan dalam pembuatan nya supaya pembaca lebih mudah memhahami buku yang akan di sajikan kepada pembaca.[124] Media yang dijadikan bahan ajar yang baik merupakan media yang dapat

[124] Danan Puja Trenggono, "Pengembangan dan Uji Kelayakan Buku Ajar IPS SMP Kelas VII pada Materi Kondisi Iklim Indonesia Di SMP Negeri 6 Surakarta", *Publikasi Ilmiah*, (2021), h. 2

menarik perhatian dari pembacanya dan menggambarkan segala situasi yang ada pada buku dengan sebenarnya.[125]

2. Ahli Materi

Hasil validasi materi terdapat 4 komponen penilaian yang mana komponen kelayakan buku ajar terdapat 7 sub komponen yang mana 3 unsur mendapatkan skor layak dan 4 unsur dengan skor sangat layak dan total bobot 32 poin, komponen kelayakan penyajian mendapatkan 3 skor sangat layak dan 1 skor layak pada sub komponen konsistensi sistematika sajian dengan total bobot 19 poin, komponen kelayakan kegrafikan terdapat 6 sub komponen yang dinilai yang mana 4 komponen mendapatkan skor layak dan 2 komponen dengan skor layak dan total bobot nilainya yaitu 28 poin, komponen pengembangan terdapat 5 unsur yang mendapatkan skor sangat layak dan 1 unsur mendapatkan skor layuak pada sub komponen konsistensi sistematika sajian dengan bobot total pada komponen ini yaitu 29 poin.

Presentase nilai tertinggi terdapat pada aspek kelayakan penyajian bernilai 95%, aspek kelayakan kegrafikan dan aspek pengembangan bernilai 93%, sedangkan presentase yang tergolong rendah yaitu pada aspek kelayakan isi dengan nilai 91%. Secara keseluruhan aspek yang di nilai memperoleh hasil 93% yang berkategori sangat layak untuk digunakan dengan beberapa saran dari validator ahli media yaitu memperjelas judul yang digunakan, lebih memperluas materi supaya media yang

[125] Ahmad Nashir Tsalatsa, "Keefektifan Media Buku Ajar Berkarakter Berbasis Kurikulum 2013 dalam pembelajaran Matematika Siswa SD kelas III, *Jurnal Universitas PGRI Semarang*, Vol. 6, No.1, (2016), h. 35

digunakan untuk referensi dapat menambah informasi kepada pembaca. Seperti yang di paparkan oleh (Tjipto, 2004) bahwa buku ajar yang baik yaitu memberikan orientasi terhadap teori, dan cara penyampaian teori yang di gunakan, memberikan informasi secara terurut juga sistematis.[126] Buku ajar juga harus memperhatikan aspek kelayakan penyajian materi di dalam nya supaya tidak menimbulkan persepsi yang salah, serta dapat dipertanggung jawabkan kebenarannya sesuai dengan kaidah-kaidah keilmuan.[127]

Perancangan buku ajar Makrofauna Aquatik di sajikan sebagai bentuk kebutuhan bahan ajar yang dapat memudahkan pembaca dalam mencari referensi atau sumber hasil penelitian terbaru, dimana buku ajar ini juga di rekomendasikan sebagai salah satu referensi tambahan mengenai mata kuliah Ekologi Hewan dimana hasil validasi media yang di dapat presentasenya sebesar 78% dengan kategori layak dan ahli materi sebesar 93% dengan kategori sangat layak, sehingga buku ajar ini layak di gunakan juga sebagai referensi belajar dan juga dalam proses belajar mengajar. Penggunaan buku ajar ini dapat mempermudah mahasiswa agar bisa mencari referensi belajar secara mandiri sehingga tidak harus bergantung pada dosen pengajar sebagai sumber utama dalam pembelajaran.

---

[126] Ina Megdalena, dkk, "Analisis bahan Ajar", *Jurnal Nusantara: Pendidikan dan Ilmu Sosial,* Vol. 2, No. 2, (2020), h. 313

[127] Depkiknas, *Pedoman Penilaian Buku Pembelajaran Bahasa dan Sastra Indonesia Untuk SMP dan SMA*, (2005), h. 7

BAB V
PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian juga pembahasan yang telah dijabarkan dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Species makrofauna aquatik yang terdapat di kawasan wisata sungai Brayuen kecamatan Leupung Aceh Besar terdapat 26 species dengan 146 individu dari Family Neritidae, Thiaridae, Pachychilidae, Ampullaridae, Cordulegastridae, Coenagrionidae, Gerridae, Pisauridae, Palaemodiae, Varunidae, Cyprinidae, Eleotridae, Cichlidae, Clariidae, Clariidae dan Gobidae.
2. Keanekaragaman makrofauna aquatik yang terdapat di kawasan wisata sungai Brayuen kecamatan Leupung Aceh Besar tergolong sedang dengan indeks keanekaragaman $\hat{H}$ = 2.46043541. Keseragaman tergolong tinggi dengan indeks E= 0,851252. Dominansi tergolong sedang dengan Indeks C = 0,320988.
3. Hasil penelitian Keanekaragaman makrofauna aquatik di kawasan wisata sungai Brayuen kecamatan Leupung Aceh Besar dirancang sebagai referensi tambahan pada mata kuliah ekologi hewan yang disajikan kedalam bentuk Buku ajar.
4. Hasil uji kelayakan *output* terhadap buku ajar makrofauna aquatik, validasi dilakukan oleh validator ahli media yang di dapat presentasenya sebesar 78% dengan kategori layak dan hasil validasi ahli materi sebesar 93% dengan kategori sangat layak, maka hasil yang diperoleh dari kedua validator berkriteria layak di rekomendasikan sebagai salah satu referensi mata kuliah Ekologi Hewan.

B. Saran

Berikut ini adalah beberapa saran yang peneliti berikan mengenai penelitian yaitu sebagai berikut :

1. Hasil penelitian diharapkan Dapat menjadi referensi pada matakuliah Ekologi Hewan maupun penelitian lainnya untuk memperkaya literasi bahan ajar.
2. Disarankan adanya penelitian lanjutan di kawasan wisata sungai Brayuen kecamatan Leupung Aceh Besar mengenai penelitian Keanekaragaman makrofauna aquatik.

DAFTAR PUSTAKA

‘Akla, N., dkk. 2018. Keanekaragaman kupu-Kupu di Sungai Brayeun, kabupaten Aceh Besar. *Jurnal Bioleuser.* Vol. 2. No. 3.

Afrina. Santi, C. & Risa, Y. 2016. Konsentrasi Hambat dan Bunuh Minimum Ekstrak Daun Jeruk Nipis (*Citrus aurantifolia*) terhadap *Aggregatibacter actinomycetemcomitans* Secara InVitro. *JurnalCakradonya Dent*. Vol 8. No 1.

Al’as, N & Gafur, A. 2020. Pengelompokan Species helicotylenchus (Nematoda: hoplolaimidae) berdasarkan karakter Morfologi. *Jurnal Berkala Sainstek.* Vol. 8. No. 4.

Aminah, G.H. 2018. Pengembangan Buku Identifikasi Vertebrata Koleksi Kebun Binatang Mangkang Sebagai Sumber Belajar Materi Animalia Class X Di Ma Nu 03 Sunan Katong. *Skripsi*. Banda Aceh: UIN Ar-Raniry.

Amrulloh, R., dkk. 2013. Kelayakan Teoritis Media Pembelajaran Multimedia Interaktif Materi Mutasi Untuk SMA. *Jurnal BioEdu*. Vol. 2, No. 2.

Azhari, N & Nofisulastri. 2018. Identifikasi Jenis *Annelida* Pada habitat Sungai Jangkok Kota Mataram. *Jurnal Ilmiah Biologi.* Vol. 6. No. 2.

Barus, T.A. 2004. *Pengantar Limnologi Studi Tentang Ekosistem Air Daratan.* Medan: USU Press.

Cicie, S. 2012. *Biologi Kesatuan dan Keanekaragaman Makhluk Hidup Edisi 12 Buku 1,*.Jakaerta selatan: penerbit Salemba Teknika.

Dewi Meryza, P.I., dkk. 2020. Keanekaragaman Gastropoda Di Ranu Grati Kabupaten Pasuruan Jawa Timur. Program Sudi pendidikan Biologi Fakultas Keguruan dan ilmu pendidikan Universitas jember

Eprilurahman, R., dkk. 2015. Keanekaragaman Jenis Kepiting (decapoda: brachyuran) Di Sungai Opak, Daerah Istimewa Yoyakarta. *Jurnal ilmiah Biologi*.Vol. 3. No. 2.

Eprilurahman. R. 2015. “Keanekaragaman Jenis Kepiting (Decapoda: Brachyura) Di Sungai Opak, Daerah Istimewa Yokyakarta”. Jurnal Biologi. Vol. 3, No. 2

Fachrul, M.f. 2007. *Metode Sampling Bioekologi*. Jakarta: PT Bumi Aksara

Fadillah, E.N. & Erni, A. 2018. Pengembangan Modul Praktikum Genetika Berbasis Keterampilan Proses Sains untuk Mahasiswa Program Studi Pendidikan Biologi. *Jurnal Edubiotik*. Vol. 3. No. 1

Handayani, P. 2018. Inventori Diversitas makrofauna Tanah Pada Pertanaman wortel *(Daucus carota L.,)* yang Diberi berbagai Imbangan Pupuk Organik Dan anorganik. *Skripsi.*

Harahap, E. 2020. "Rasio Jenis Kelamin Udang Galah (Macrobrachium rosenbergi) di Perairan Sungai Barumun Kabupaten Labuhanbatu Selatan". Jurnal Konservasi Hayati. Vol. 16, No. 2

Hayanes, A. 2001. "A Revision Of Genus Septaria (Gastropoda: Nerimorpha)". Annadalen Des Naturhistorischen Museum In Wein

Isnaningsih. 2010. "Keong dan Kerang Dari Sungai-Sungai Di Kawasan Karst Gunung Kidul". Jurnal Zoo Indonesia. Vol. 20. No. 1

Julianda, P. 2007. Lethal Consetration Anggang-Anggang (Gerris marginatus) Terhadap Detergen Dan Pewarna Kain Sintetis". jurnal ilmiah Medicamento. Vol. 3. No. 1

Jusmaldi. 2018. "Hubungan Panjang Bobot dan Faktor Kondisi Ikan Wader Bintik Dua Barbodes binotatus Di Sunagi Barambai Samarinda kalimantan Timur". Jurnal Iktologi Indonesia. Vol. 18. No. 2

Kusmiati, K. 2020. Analisis Cemaran Mikroba Air Minum dalam Kemasan berdasarkan Masa Kadaluarsa (*Expired Date*) sebagai Referensi Mata Kuliah Biologi. *Skripsi*. Banda Aceh: UIN Ar-Raniry.

Mirza, M. 2021. "Keanekaragaman Udang di Wilayah Sungai Pasang Surut". Jurnal Bioma. Vol. 3, No. 2

Moonica, dkk. 2021. Keanekaragaman Jenis Penyusun Vegetasi Riparian Bagian Hulu Sungai Panjang Kabupaten Semarang. *Jurnal Akademia Biologi.* Vol. 10. No. 1.

Muhammad, dkk. 2020. Keanekaragaman Jenis-jenis Ikan Di Sungai Tembesi Kecamatan Bathin VIII Kabupaten Sarolangun Provinsi Jambi. *Jurnal Pengelolaan Sumber Daya Perairan,* Vol. 4. No. 1.

Naibaho, M. 2016. Respon Masyarakat Terhadap Pesan Komunikasi Survei Sosial Ekonomi Nasional Pada BPS Kota Pematangsiantar. *Jurnal Simbolika.* Vol. 2, No. 2.

Ngabekti. 2004. *Limnologi*. Semarang : Universitas negeri Semarang.

Nurdyansyah, Riska, S., Pandi, R. 2018. Pengembangan Buku Ajar Berbasis Majalah Anak Materi Wudlu Untuk Meningkatkan Pemahaman Siswa. *Jurnal Islamic Education*. Vol. 2. No. 2.

Nuryanti, D. 2020. “Bioekologi Ikan Manggabai (Glossobius guiris) Di Danau limboto Provinsi Gorontalo, Jurnal Sumberdaya Akuatik Indofasifik. Vol. 4. No. 2

Nybakken, dkk. 1992. *Biologi Laut: Suatu Pengantar Ekologi. Terjemahan Dalam Indonesia Oleh M. Eidman, dkk. Jakarta: PT. Gramedia.*

O’Brien, M., dkk. 2017. “Cordulegaster erronea Hagen in Selys (tiger Spiketail) rediscovered in Michigan (Odonata: Cordulegastridae)”. Journal The Great Lakes Entomologist. Vol. 50. No. 1.

Purnama, P.R. “Diversitas Gastropoda Di Sungai Suka Mane Taman Nasional Meru Betiri Timur”. Jurnal Biologi Researches.

Putra. 2008. Kajian Pengaruh Keberadaan Mangrove Terhadap Komoditas Kepiting Di Kepiting Mangrove Pesisir Klatan. *Skripsi*. Banda Aceh: UIN Ar-Raniry.

Rafi’I, M, dkk. 2018. Jenis, Keanekaragaman dan kelimpahan Makrozoobenthos Di Sungai Wangi Desa Banua Rantau kecamatan Banua Lawas. Vol. 4. No. 2.

Rahmad, R., Yuniastuti, E & Wirda, M.A. 2018. Pengembangan Media Pembelajaran Video Tutorial Menggunakan Camtasia Studia 8.5 pada Mata kuliah Sistem Informasi Geografi (SIG). *Jurnal Ilmiah Pendidikan dan Pembelajaran*. Vol. 2. No. 1.

Rauf, A. 2020. “Studi Keanekaragaman Makrozoobentos Sebagai Bioindikator Perairan Sungai Toaya Kecamatan Sindue Kabupaten Dongala”. Jurnal Kreatif Online. Vol. 7. No. 2

Rufusova., dkk. 2017. Benthic Invertebrates And Their Habitats. Bratislava: Comenius University In Bratislava

Sudarso, J. 2020. Evaluasi Rehabilitasi Riparian Sungai Ranggeh Dengan Menggunakan Indikator Komunitas Makrozoobenthos. *Jurnal Oseanologi dan Limnologi Di Indonesia*, Vol. 5. No. 2.

Sugiati, B. 2014. Daftar Mollusca Yang Berpotensi Sebagai Species Asing Invansif Di Indonesia. Jakarta : Kementrian Kelautan

Suignyo, S., dkk. 2005. *Avertebrata Air Jilid I.* Jakarta: Penebar Swadaya.

Sukmono, T., Margaretha, M. 2017. Ikan Air Tawar Di Ekosistem Bukit Tiga Puluh. Yayasan Konservasi Ekosistem Hutan Sumatra dan Frankfurt Zoological Society

Sumarto, S. 2016. *Ekologi Hewan.* Bandung : CV. Patra Media Grafindo.

Suryandari, A., Krismono. 2011. "Beberapa Aspek Biologi Ikan Manggabai (Glossobius guiris) Di Danau limboto, Gorontalo. Jurnal Bawal. Vol. 3. No. 5

Tulandi, S. 2022. "Analisis Kualitas Air Danau Sinelayan Tomohon Berdasarkan Kajian Struktur keanekaragaman Makrozoobentos". Jurnal Majalah InfoSains. Vol. 3. No.1

Waluyo, S.P. 2014. Identifikasi dan prevalensi isopoda Pada Ikan Selar *(Selar crumenophthalamus)* Di tempat Pelelangan Ikan (TPI) Panarukan Situbondo Jawa timur. *Skripsi*.

Yaqin, M.A., dkk. 2017. Identifikasi keanekaragaman Decapoda Di Pantai taman pulau poteran, Kepulauan madura Sebagai Sumber Belajar Biologi. *Jurnal Prosding Seminar III Biologi Universitas Muhamadiah Malang*. Vol. 5. No. 3.

Yogafanny, E. Pengaruh Aktivitas Warga di Sepadan Sungai Terhadap Kualitas Air Sungai Winongo. *Jurnal Sains dan Teknologi Lingkungan*. Vol. 7. No. 1.

جامعة الرانري
AR-RANIRY

SURAT KEPUTUSAN DEKAN FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN UIN AR-RANIRY
Nomor: B-18035/Un.08/FTK/KP.07.6/12/2021

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 :

a. 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;

b. bahwa saudara yang tersebut namanya dalam surat keputusan ini dipandang cakap dan memenuhi syarat untuk diangkat sebagai Pembimbing Skripsi.

Mengingat :

1. Undang-undang Nomor 20 Tahun 2003, tentang Sistem Pendidikan Nasional;
2. Undang-undang Nomor 14 Tahun 2005, tentang Guru dan Dosen;
3. Undang-undang Nomor 12 Tahun 2012, tentang Sistem Pendidikan Tinggi;
4. Peraturan Pemerintah Nomor 74 Tahun 2012, tentang Perubahan atas Peraturan Pemerintah RI Nomor 23 Tahun 2005 tentang Pengelolaan Keuangan Badan Layanan Umum;
5. Peraturan Pemerintah Nomor 4 Tahun 2014, tentang penyelenggaraan Pendidikan Tinggi dan Pengelolaan Perguruan Tinggi;
6. Peraturan Presiden Nomor 64 Tahun 2013, tentang Perubahan Institut Agama Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh menjadi Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh;
7. Peraturan Menteri Agama RI Nomor 12 Tahun 2014, tentang Organisasi dan Tata Kerja UIN Ar-Raniry Banda Aceh;
8. Peraturan Menteri Agama RI Nomor 21 Tahun 2015, tentang Statuta UIN Ar-Raniry Banda Aceh;
9. Keputusan Menteri Agama RI Nomor 492 Tahun 2003, tentang Pendelegasian Wewenang, Pengangkatan, Pemindahan dan Pemberhentian PNS di Lingkungan Departemen Agama Republik Indonesia;
10. Keputusan Menteri Keuangan Nomor 293/KMK.05/2011, tentang Penetapan Intitut 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
11. 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 15 Desember 2021

MEMUTUSKAN

Menetapkan :

PERTAMA :

Menunjuk Saudara:

Mulyadi, S. Pd.I, M. Pd.	Sebagai Pembimbing Pertama
Rizky Ahadi, S.Pd. I., M. Pd	Sebagai Pembimbing Kedua

Untuk membimbing Skripsi :

Nama : Afzal Ulfazillah
NIM : 170207096
Program Studi : Pendidikan Biologi
Judul Skripsi : Keanekaragaman Makroorganisme Aquatik Di Kawasan Wisata Sungai Brayeun Kecamatan Leupung Aceh Besar Sebagai Referensi Mata Kuliah Ekologi Hewan

KEDUA :

KETIGA : Pembiayaan honorarium pembimbing pertama dan kedua tersebut diatas dibebankan pada DIPA UIN Ar-Raniry Banda Aceh Tahun 2022;

KEEMPAT : Surat Keputusan ini berlaku sampai akhir Semester Ganjil Tahun Akademik 2021/2022;

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 : 23 Desember 2021
An. Rektor
Dekan,

Muslim Razali

Tembusan
1. *Rektor UIN Ar-Raniry Banda Aceh;*
2. *Ketua Prodi Pendidikan Biologi;*
3. *Pembimbing yang bersangkutan untuk dimaklumi dan dilaksanakan;*
4. *Yang bersangkutan.*

KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI AR-RANIRY
FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN
Jl. Syeikh Abdur Rauf Kopelma Darussalam Banda Aceh
Telepon : 0651- 7557321, Email : uin@ar-raniy.ac.id

Nomor : B-3328/Un.08/FTK.1/TL.00/03/2022
Lamp : -
Hal : ***Penelitian Ilmiah Mahasiswa***

Kepada Yth,
Keuchiek Gampoeng Leupung Mesjid Kabupaten Aceh Besar

Assalamu'alaikum Wr.Wb.
Pimpinan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry dengan ini menerangkan bahwa:

Nama/NIM : **AFZAL ULFAZILLAH / 170207096**
Semester/Jurusan : X / Pendidikan Biologi
Alamat sekarang : Gampoeng Jeulingke, Kecamatan Syiah Kuala, Kota Banda Aceh

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 Makroorganisme Aquatik di Kawasan Wisata Sungai Brayeun Kecamatan Leupung Aceh Besar sebagai Referensi Mata Kuliah Ekologi Hewan***

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

Banda Aceh, 07 Maret 2022
an. Dekan
Wakil Dekan Bidang Akademik dan Kelembagaan,

Berlaku sampai : 07 April 2022

Dr. M. Chalis, M.Ag.

Lampiran 1

TABEL PENGAMATAN MAKROOORGANISME AQUATIK

Family	No	Species		Stasiun Penelitian			Σ
		Nama Ilmiah	Nama Daerah	I	II	III	
Neritidae	1	*Clithon corona*	Keong Berduri Hitam	7	4	-	11
	2	*Clithon diadema*	Keong Bertanduk	6	-	-	6
	3	*Clithon bicolor*	Keong Bacahayo	7	6	-	13
	4	*Clithon squarrosus*	Keong Kampuang	1	2	-	9
	5	*Septria luzonica*	Keong Pipiah	10	8	-	18
	6	*Septaria lineata*	Keong Limpet	3	8	-	11
	7	*Neritina iris*	Keong kapalo Helem	3	2	-	5
Thiaridae	8	*Thiara scabra*	Keong Duri	11	6	-	17
Pachychilidae	9	*Faunus ater*	Cue/Langkitang	27	8	12	47
Ampullaridae	10	*Pomacea canaliculata*	Keong Sawah	2	1	4	7
Cordulegastridae	11	*Cordulegaster boltonii*	Nimfa Capung Loreng Kuning	-	5	1	6
Coenagrionidae	12	*Agriocnemis pygmaea*	Nimfa Capung Jarum	-	1	2	3
Gerridae	13	*Gerris lacurtris*	Anggang-Anggang	14	8	7	29
Pisauridae	14	*Dolomedes fimbriatus*	Laba-laba Rakit	-	2	3	5
Palaemodiae	15	*Macrobrachium rosenbergii*	Udang Galah	-	-	1	1
	16	*Macrobrachium Empulipke*	Udang Berbintik	6	-	-	6
Varunidae	17	*Varuna literata*	Kepiting Kampat	-	2	5	7
Cyprinidae	18	*Barbodes binotatus*	Ikan Wader Bintik Dua	-	1	3	4
	19	*Rasbora trilineata*	Ikan Seluang	2	3	4	9
	20	*Cyprinus carpio*	Ikan Mas	-	-	2	2
Eleotridae	21	*Eleotris fusca*	Belosoh	-	3	4	7
Cichlidae	22	*Oreocormis niloticus*	Nila	-	1	4	5
	23	*Oreocormis mosambius*	Ikan Mujair	-	-	7	7
Clariidae	24	*Clarias batracus*	Lele	-	-	3	3
Anguidae	25	*Anguila marmota*	Sidat	-	-	5	5
Gobidae	26	*Glosobius guiris*	Ikan Sigugu	-	-	3	3
Jumlah				**99**	**77**	**70**	**246**

UIN
جامعة الرانري
AR-RANIRY

Lampiran 2

TABEL PENGUKURAN FAKTOR ABIOTIK

No	Parameter	Stasiun		
		I	II	III
1	Suhu (°C)	19,7	19,2	21,2
2	pH (Unit)	7,08	6,58	6,45
3	Kecepatan Arus (Meter/Detik)	0,066 m/s	0,023 m/s	0,025 m/s
4	Kedalaman (Meter)	1 m	2 m	4,3 m
5	Kekeruhan (Cm)	1,25	1,176	1,075
6	Oksigen Terlarut (Mg/Liter)	3,1	4,8	5,6

جامعة الرانري
AR-RANIRY

Lembar Kuesioner Penilaian Produk Hasil Penelitian Buku Ajar berjudul "Makrofauna Aquatik Di Kawasan Wisata Sungai Brayeun Kecamatan Leupung Aceh Besar Sebagai Referensi Mata Kuliah Ekologi Hewan"

I. Identitas Penulis

Nama	Afzal Ulfazillah
NIM	170207096
Program Studi	Pendidikan Biologi Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Banda Aceh

II. Validator : Bidang Materi

III. 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. Penelitian yang dilakukan berjudul "Keanekaragaan Makrofauna Aquatik Di Kawasan Wisata Sungai Brayeun Kecamatan Leupung Aceh Besar Sebagai Referensi Mata Kuliah Ekologi Hewan".

Untuk mencapai tujuan penelitian, penulis dengan hormat meminta kesediaan dari Bapak/Ibu dosen untuk menilai buku tersebut dengan melakukan pengisian daftar validasi yang penulis ajukan sesuai dengan keadaan sebenarnya. Penulis menyampaikan banyak terima kasih atas perhatian dan kesediaan Bapak/Ibu untuk mengisi daftar validasi yang diajukan.

Hormat saya,

Afzal Ulfazillah

جامعة الرانري
AR-RANIRY

IV. Deskripsi Skor

1 = Tidak Layak

2 = Kurang Layak

3 = Cukup Layak

4 = Layak

5 = Sangat Layak

V. 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. Komponen Kelayakan Buku Ajar

Sub komponen	Unsur yang dinilai	Skor				
		1	2	3	4	5
Cakupan Materi	Keluasan materi sesuai dengan tujuan penyusunan buku				✓	
	Kedalaman materi sesuai dengan tujuan penyusunan buku					✓
	Kejelasan materi					✓
Keakuratan Materi	Keakuratan fakta dan data					✓
	Keakuratan konsep atau teori					✓
	Keakuratan gambar atau ilustrasi				✓	
Kemutakhiran Materi	Kesesuaian materi dengan perkembangan terbaru ilmu pengetahuan saat ini				✓	
Total skor komponen kelayakan isi					32	

UIN جامعة الرانري AR-RANIRY

2. Komponen Kelayakan Penyajian

Sub komponen	Unsur yang dinilai	Skor				
		1	2	3	4	5
Teknik Penyajian	Konsistensi sistematika sajian				✓	
	Kelogisan penyajian dan keruntutan konsep					✓
Pendukung Penyajian Materi	Kesesuaian dan ketepatan gambar dengan materi					✓
	Ketepatan pengetikan dan pemilihan gambar					✓
Total skor komponen kelayakan penyajian						

3. Komponen Kelayakan Kegrafikan

Sub komponen	Unsur yang dinilai	Skor				
		1	2	3	4	5
Artistik dan Estetika	Komposisi buku sesuai dengan tujuan penyusunan keanekaragaman makrofauna aquatik					✓
	Penggunaan teks dan grafis proporsional					✓
	Kemenarikan layout dan tata letak				✓	
Pendukung penyajian materi	Produk membantu mengembangkan pengetahuan pembaca				✓	
	Produk bersifat informatif kepada pembaca					✓
	Secara keseluruhan produk buku					✓
Total skor komponen kelayakan kegrafikan						

4. Komponen Pengembangan

Sub komponen	Unsur yang dinilai	Skor				
		1	2	3	4	5
Teknik penyajian	Konsistensi sistematika sajian				✓	
	Kelogisan penyajian dan keruntutan konsep					✓
	Koherensi substansi					✓
	Keseimbangan substansi					✓
Pendukung penyajian materi	Kesesuaian dan ketepatan ilustrasi dengan materi					✓
	Adanya rujukan atau sumber acuan					✓
Total skor Komponen kelayakan pengembangan						✓
Total skor keseluruhan						

(Sumber: Diadaptasi dari Rahmah (2013))

Hal : Permohonan Izin Validasi Media
Lamp : -

Darussalam, 07 September 2022
Kepada Yth,
Ibu Cut Ratna Dewi, S.Pd., M.Pd
Di _
Tempat

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Dengan Hormat

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama	: Afzal Ulfazillah
Nim	: 170207096
Prodi	: Pendidikan Biologi
Alamat	: Jeulingke. Kecamatan, Syah Kuala. kota Banda Aceh
No. Hp	: 085372797909

Dosen Pembimbing Skripsi:

Pembimbing I	: Mulyadi, S.Pd.I., M.Pd.	( )
Pembimbing II	: Rizky Ahadi, S.Pd., M.Pd.	( )

Sehubungan dengan penelitian skripsi yang akan saya lakukan dengan judul "***Keanekaragaman Makrooganisme Aquatik Di Kawasan Wisata Sungai Brayeun Kecamatan Leupung Aceh Besar Sebagai Referensi Mata Kuliah Ekologi Hewan***", maka dengan ini saya memohon kepada bapak/ibu untuk menjadi Validator Ahli Media pada media yang dirancang.

Demikian surat ini saya sampaikan, atas perhatian dan kerjasamanya saya ucapkan terimakasih.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb

Pemohon,

Afzal Ulfazillah
NIM. 170207096

جامعة الرانري
AR-RANIRY

IV. Deskripsi Skor

1 = Tidak Layak

2 = Kurang Layak

3 = Cukup Layak

4 = Layak

5 = Sangat Layak

V. 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.

جامعة الرانري
AR-RANIRY

Lembar Penilaian Buku Makroorganisme Aquatik Di Kawasan Wisata Sungai Brayeun Kecamatan Leupung Aceh Besar Sebagai Referensi Mata Kuliah Ekologi Hewan

Sub komponen	Unsur yang dinilai	Skor					Komentar/saran
		1	2	3	4	5	
Format Cover	Format margins pada cover buku ajar keanekaragaman Makroorganisme aquatik sudah sesuai			✓			
	Cover yang digunakan sesuai dengan warna, menarik dan kreatif			✓			
Keakuratan Materi	Keakuratan fakta dan data				✓		Gambar dapat diperbesar (diperjelas) lagi
	Keakuratan konsep atau teori				✓		
	Keakuratan gambar atau ilustrasi			✓			
Kemutakhiran Materi	Kesesuaian materi dengan perkembangan terbaru ilmu pengetahuan saat ini				✓		
Rata-Rata Skor komponen kelayakan isi							

1. Komponen Kelayakan Penyajian

Sub komponen	Unsur yang dinilai	Skor					Komentar/saran
		1	2	3	4	5	
Teknik Penyajian	Konsistensi sistematika sajian				✓		
	Kelogisan penyajian dan keruntutan konsep				✓		
Pendukung Penyajian Materi	Kesesuaian dan ketepatan gambar dengan materi				✓		
	Ketepatan pengetikan dan pemilihan gambar				✓		
Rata-Rata Skor komponen kelayakan penyajian							

جامعة الرانري
AR-RANIRY

3. Komponen Kelayakan Kegrafikan

Sub komponen	Unsur yang dinilai	Skor					Komentar/saran
		1	2	3	4	5	
Artistik dan Estetika	Komposisi buku sesuai dengan tujuan penyusunan buku keanekaragaman makroorganisme aquatik				✓		
	Penggunaan teks dan grafis proporsional				✓		
	Kemenarikan layout dan tata letak				✓		
Pendukung penyajian materi	Produk membantu mengembangkan pengetahuan pembaca				✓		
	Produk bersifat informatif kepada pembaca				✓		
	Secara keseluruhan produk buku keanekaragaman makroorganisme aquatik				✓		
Rata-Rata skor komponen kelayakan kegrafikan							

4. Komponen Pengembangan

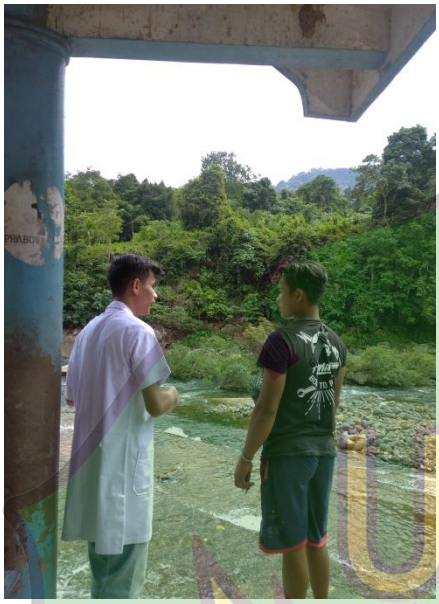
Sub komponen	Unsur yang dinilai	Skor					Komentar/saran
		1	2	3	4	5	
Teknik penyajian	Konsistensi sistematika sajian				✓		
	Kelogisan penyajian dan keruntutan konsep				✓		
	Koherensi substansi				✓		
	Keseimbangan substansi				✓		
Pendukung penyajian materi	Kesesuaian dan ketepatan ilustrasi dengan materi				✓		
	Adanya rujukan atau sumber acuan					✓	
Rata-Rata skor Komponen kelayakan pengembangan							

(Sumber: Diadaptasi dari Rahmah (2013))

جامعة الرانري
AR-RANIRY

Lampiran 6 : Dokumentasi Penelitian lapangan

- Observasi Awal dan Wawancara dengan Masyarakat



- Penarikan Garis Transek

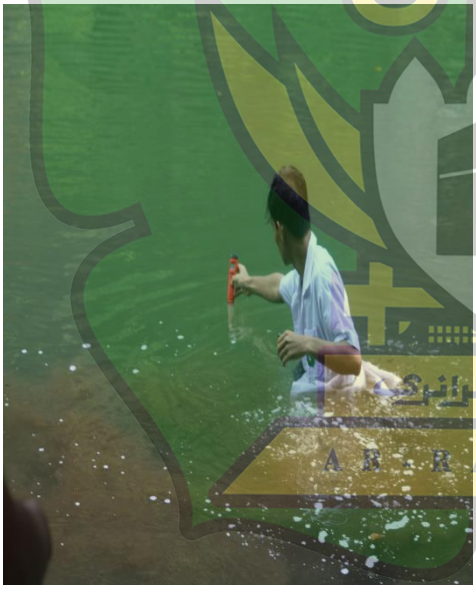
- Pengambilan Sampel Di Plot

- Pengambilan Sampel di Bebatuan

- Proses pengankatan Jaring Ikan

- Pengukuran kekeruhan Air

- Pengukuran Suhu dan pH



- Hasil Pengukuran Salinitas Air

- Pengambilan Sampel Dengan Ekman Grab

- Pengukuran Arus Air

- Dokumentasi Bersama Pemandu dan Asisten lapangan

- Pengukuran Oksigen Terlarut di Laboratorium