

**KEANEKARAGAMAN JENIS PERIFITON PADA ECENG
GONDOK (*Eichornia crassipes*) DI DANAU LUT TAWAR
KABUPATEN ACEH TENGAH SEBAGAI REFERENSI
MATA KULIAH LIMNOLOGI**

SKRIPSI

Diajukan Oleh

MAULIDA AYU MARDANA

NIM. 140207092

**Mahasiswa Fakultas Tarbiyah dan Keguruan
Prodi Pendidikan Biologi**



**FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI AR-RANIRY
DARUSSALAM, BANDA ACEH
2019 M/1440 H**

**KEANEKARAGAMAN JENIS PERIFITON PADA ECENG GONDOK
(*Eichornia crassipes*) DI DANAU LUT TAWAR KABUPATEN ACEH
TENGAH SEBAGAI REFERENSI MATA KULIAH LIMNOLOGI**

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

Oleh:

MAULIDA AYU MARDANA
NIM. 140207092
Mahasiswa Fakultas Tarbiyah dan Keguruan
Prodi Pendidikan Biologi

Disetujui Oleh:

A R - R A N I R Y

Pembimbing I,

Pembimbing II,



Nurasiah, S. Pd., M. Pd.
NIP. 19790625 200501 2007



Khairun Nisa, S. Si., M. Bio.
NIP. 19740612 200504 2001

**KEANEKARAGAMAN JENIS PERIFITON PADA ECENG GONDOK
(*Eichornia crassipes*) DI DANAU LUT TAWAR KABUPATEN ACEH
TENGAH SEBAGAI REFERENSI MATA KULIAH LIMNOLOGI**

SKRIPSI

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

Pada Hari/Tanggal:

Rabu, 25 Januari 2019 M
19 Jumadil Awal 1440 H

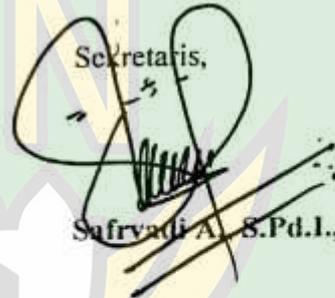
Panitia Ujian Munaqasyah Skripsi

Ketua,



Nurasih, S.Pd., M.Pd.
NIP. 19790625 200501 2 007

Sekretaris,



Safrjadi A., S.Pd.I., M.Pd.

Penguji I,



Khairun Nisa, S.Si., M.Bio.
NIP. 19740612 200504 2 001

Penguji II,



Rizky Ahadi, S.Pd.I., M. Pd.
NIDN. 2013019002

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



Dr. Muslim Razali, S.H., M.Ag.
NIP. 19590309 198903 1 001

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Maulida Ayu Mardana
NIM : 140207092
Prodi : Pendidikan Biologi
Fakultas : Tarbiyah dan Keguruan
Judul Skripsi : **Keanekaragaman Jenis Perifiton pada Eceng Gondok (*Eichornia crassipes*) di Danau Lut Tawar Kabupaten Aceh Tengah Sebagai Referensi Mata Kuliah Limnologi**

Dengan ini menyatakan bahwa dalam penulisan skripsi ini, saya:

1. Tidak menggunakan ide orang lain tanpa mampu mengembangkannya dan mempertanggungjawabkan.
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. Mengerjakan sendiri karya ini dan mampu bertanggung jawab 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.

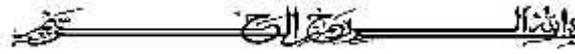
Banda Aceh, 20 Desember 2018



Yang Menyatakan

Maulida Ayu Mardana

KATA PENGANTAR



Assalamualaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.

Alhamdulillahirabbil ‘Alaamiin. Puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT, karena atas berkah dan limpahan rahmat serta hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul **Keanekaragaman Jenis Perifiton pada Eceng Gondok (*Eichornia crassipes*) di Danau Lut Tawar Kabupaten Aceh Tengah Sebagai Referensi Mata Kuliah Limnologi**” sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana dari program Pendidikan Biologi Fakultas Tarbiyah dan Keguruan. Shalawat dan salam terlanturkan kepada baginda Nabi Besar Muhammad SAW, semoga Rahmat dan Hidayah Allah juga diberikan kepada sanak saudara dan para sahabat serta seluruh muslimin sekalian. Assalamualaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.

Oleh karena itu, dalam kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih yang sebanyak-banyaknya kepada :

1. Ucapan terimakasih teristimewa sekali kepada seluruh keluarga terutama kedua orang tua tercinta, ayahanda Zakaria dan Ibunda Kamariah dengan segala pengorbanan yang ikhlas dan kasih sayang yang telah dicurahkan sepanjang hidup penulis, doa dan semangat juga tidak henti diberikan menjadi kekuatan dan semangat bagi penulis dalam menempuh pendidikan hingga dapat menyelesaikan tulisan ini.
2. Ibu Nurasiah, S. Pd., M. Pd. selaku Penasehat Akademik dan Pembimbing I yang telah banyak membantu penulis dalam segala hal baik memberi nasehat,

bimbingan saran dan menjadi orang tua bagi penulis mulai dari awal sampai dengan penulis menyelesaikan Pendidikan Sarjana.

3. Ibu Khairun Nisa, S. Si., M. Bio. selaku pembimbing II yang selalu memberikan bantuan, ide, nasehat, material, bimbingan, dan saran, sehingga dapat menyelesaikan skripsi ini.
4. Bapak Samsul Kamal, S.Pd., M.Pd selaku Ketua Prodi Pendidikan Biologi, Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Banda Aceh.
5. Bapak Dr. Muslim Razali, S.H, M.Ag selaku Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Banda Aceh.
6. Bapak Kepala Desa Toweren, One-One, Dedalu, Kebayakan dan Gegarang yang telah mengizinkan melakukan penelitian di Danau Laut Tawar Kabupaten Aceh Tengah.
7. Kepada sahabat yang selama ini selalu ada; Nova Wulandari, Sulasmi Rike Syara, Nopus Naulfa, Devi Putriana Sari, Sukma Arita, Devi Maila Sari, Ayu Niara, Sari Ufiza serta seluruh Mahasiswa Leting 2014 khususnya Unit 02.

Penulis mengucapkan permohonan maaf atas segala kekhilafan yang pernah penulis lakukan. Semoga apa yang disajikan dalam skripsi ini dapat bermanfaat bagi pengembangan ilmu pengetahuan. Dan semoga segalanya dapat berkah serta bernilai ibadah di sisi-Nya. Aamiin Yarabbal 'Alaamiin.

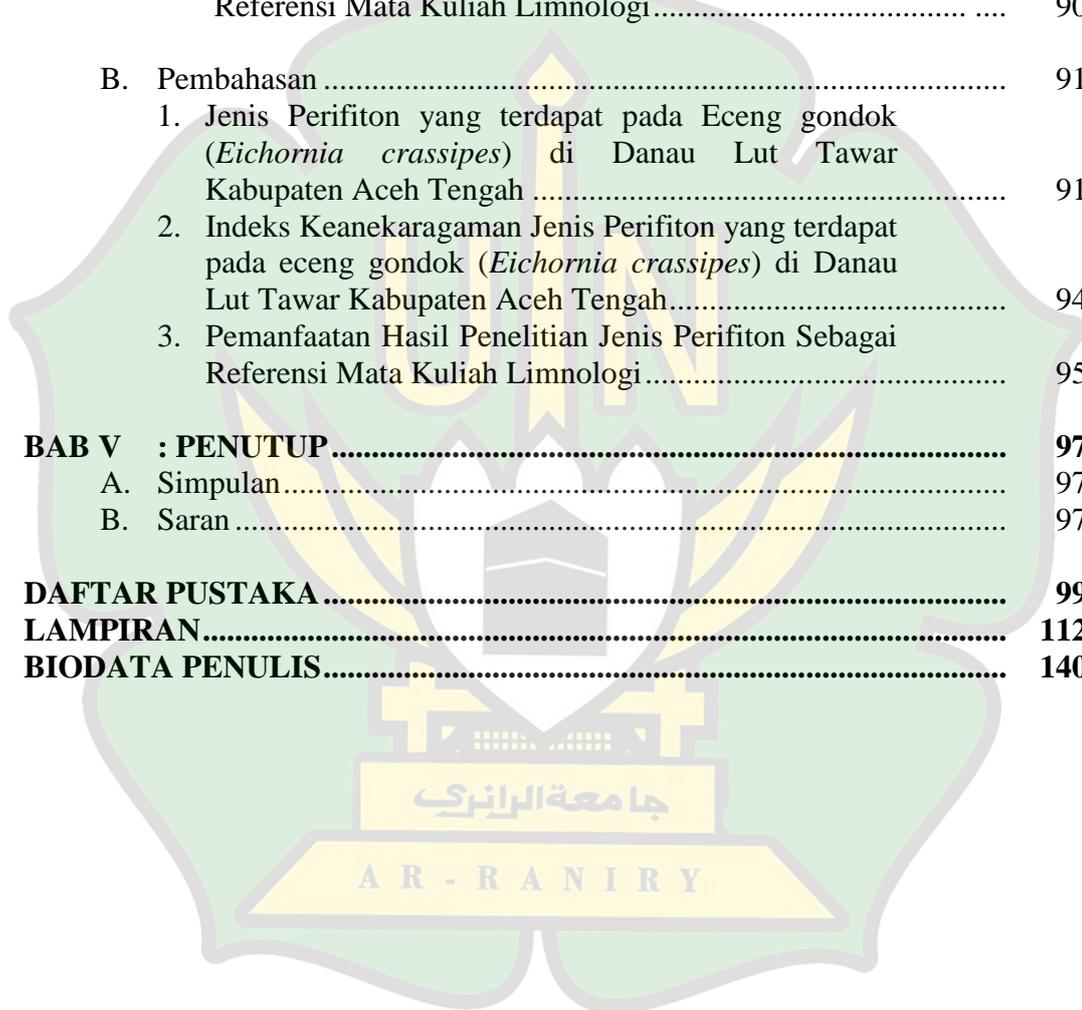
Banda Aceh, 20 Desember 2018

Penulis,

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL JUDUL	
LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING	
LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN	
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	6
C. Tujuan Penelitian.....	6
D. Manfaat Penelitian.....	7
E. Defenisi Operasional	8
BAB II : TIJAUAN PUSTAKA	12
A. Deskripsi Perifiton	12
B. Tumbuhan Eceng gondok (<i>Eichornia crassipes</i>)	17
C. Struktur Komunitas Perifiton	18
D. Pertumbuhan Perifiton.....	19
E. Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Pertumbuhan Perifiton	21
F. Peranan Perifiton dalam Ekosisten Perairan.....	24
G. Danau Lut Tawar Kabupaten Aceh Tengah	25
H. Pemanfaatan Hasil Penelitian Jenis Perifiton Sebagai Referensi Mata Kuliah Limnologi.....	26
BAB III : METODE PENELITIAN	30
A. Metode Penelitian	30
B. Lokasi dan Waktu Penelitian.....	30
C. Populasi dan Sampel.....	31
D. Alat dan Bahan	31
E. Prosedur Pengumpulan Data	32
F. Parameter Faktor Fisik-Kimia	34
G. Analisis Data	34

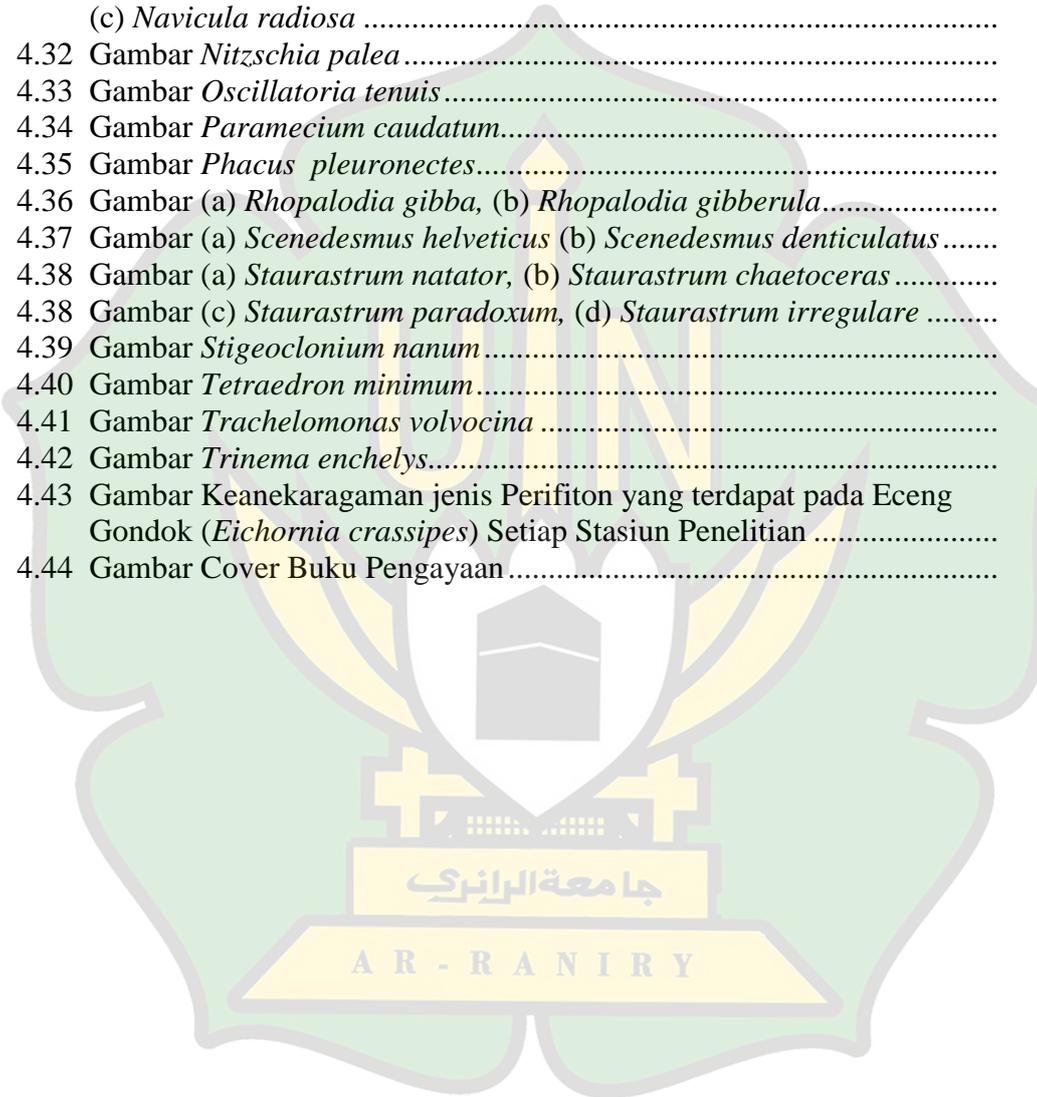
BAB IV : HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	36
A. Hasil Penelitian.....	36
1. Jenis Perifiton yang terdapat pada Eceng gondok (<i>Eichornia crassipes</i>) di Danau Lut Tawar Kabupaten Aceh Tengah	36
2. Indeks Keanekaragaman Jenis Perifiton yang terdapat pada eceng gondok (<i>Eichornia crassipes</i>) di Danau Lut Tawar Kabupaten Aceh Tengah	86
3. Pemanfaatan Hasil Penelitian Jenis Perifiton Sebagai Referensi Mata Kuliah Limnologi.....	90
B. Pembahasan	91
1. Jenis Perifiton yang terdapat pada Eceng gondok (<i>Eichornia crassipes</i>) di Danau Lut Tawar Kabupaten Aceh Tengah	91
2. Indeks Keanekaragaman Jenis Perifiton yang terdapat pada eceng gondok (<i>Eichornia crassipes</i>) di Danau Lut Tawar Kabupaten Aceh Tengah.....	94
3. Pemanfaatan Hasil Penelitian Jenis Perifiton Sebagai Referensi Mata Kuliah Limnologi.....	95
BAB V : PENUTUP	97
A. Simpulan.....	97
B. Saran	97
DAFTAR PUSTAKA	99
LAMPIRAN.....	112
BIODATA PENULIS.....	140



DAFTAR GAMBAR

2.1	Gambar Bentuk sel Mikroalga.....	13
2.2	Gambar Bentuk Bakteri	14
2.3	Gambar Protozoa.....	15
2.4	Gambar Rotifera.....	16
2.5	Gambar Morfologi Tanaman Eceng Gondok (<i>Eichornia crassipes</i>)	17
2.6	Gambar Tanaman Eceng Gondok (<i>Eichornia crassipes</i>).....	18
3.1	Gambar Peta Lokasi Penelitian	31
3.2	Gambar Sketsa penelitian di kawasan Danau Lut Tawar.....	33
4.1	Gambar (a) <i>Spirogyra longata</i> (c) <i>Spirogyra varians</i>	40
4.2	Gambar (a) <i>Synedra acus</i> , (b) <i>Synedra ulna</i>	41
4.3	Gambar <i>Cyclotella meneghiniana</i>	42
4.4	Gambar <i>Surirella elegans</i>	43
4.5	Gambar <i>Pinnularia viridis</i>	44
4.6	Gambar (a) <i>Cosmarium bioculatum</i> , (b) <i>Cosmarium depressum</i> , (c) <i>Cosmarium heterodentatum</i>	45
4.6	Gambar (d) <i>Cosmarium pseudodifficile</i> , (e) <i>Cosmarium punctulatum</i> ...	46
4.7	Gambar <i>Pediastrum integrum</i>	47
4.8	Gambar <i>Peridinium bipes</i>	48
4.9	Gambar <i>Oedogonium cardiacum</i>	49
4.10	Gambar (a) <i>Euglena spirogyra</i> , (b) <i>Euglena gracilis</i> , (c) <i>Euglena mutabilis</i>	50
4.11	Gambar <i>Amphipleura pellucida</i>	51
4.12	Gambar (a) <i>Arcella discoides</i> , (b) <i>Arcella crenulata</i> , (c) <i>Arcella vulgaris</i>	52
4.12	Gambar (d) <i>Arcella dentata</i>	53
4.13	Gambar <i>Bulbochaeta intermedia</i>	54
4.14	Gambar (a) <i>Centropyxis aculeata</i> , (b) <i>Centropyxis discoides</i>	55
4.15	Gambar <i>Chlorococcum texanum</i>	56
4.16	Gambar (a) <i>Closterium submoniliferum</i> , (b) <i>Closterium praelongum</i> , (c) <i>Closterium strigosum</i>	57
4.17	Gambar <i>Cocconeis pediculus</i>	58
4.18	Gambar (a) <i>Coelastrum astroideum</i> , (b) <i>Coelastrum cambricum</i>	59
4.19	Gambar (a) <i>Cymbella lanceolata</i> , (b) <i>Cymbella helvetica</i> , (c) <i>Cymbella cistula</i>	60
4.20	Gambar <i>Denticula elegans</i>	62
4.21	Gambar <i>Diadesmis confervacea</i>	63
4.22	Gambar (a) <i>Diffflugia bacillifera</i> , (b) <i>Diffflugia tuberculata</i>	64
4.23	Gambar (a) <i>Epithemia adnata</i> , (b) <i>Epithemia argus</i> (c) <i>Epithemia sorex</i>	65
4.24	Gambar <i>Eucapsis alpina</i>	66
4.25	Gambar (a) <i>Euglypha acanthophora</i> , (b) <i>Euglypha ciliata</i> (c) <i>Euglypha rotunda</i>	67

4.26	Gambar (a) <i>Gomphonema truncatum</i> , (b) <i>Gomphonema turgidum</i> , (c) <i>Gomphonemas herculeana</i>	68
4.27	Gambar <i>Keratella tropica</i>	70
4.28	Gambar <i>Klebsormidium mucosum</i>	71
4.29	Gambar <i>Melosira varians</i>	72
4.30	Gambar <i>Meridion circulare</i>	73
4.31	Gambar (a) <i>Navicula cuspidata</i> , (b) <i>Navicula lanceolata</i> , (c) <i>Navicula radiosa</i>	74
4.32	Gambar <i>Nitzschia palea</i>	75
4.33	Gambar <i>Oscillatoria tenuis</i>	76
4.34	Gambar <i>Paramecium caudatum</i>	77
4.35	Gambar <i>Phacus pleuronectes</i>	78
4.36	Gambar (a) <i>Rhopalodia gibba</i> , (b) <i>Rhopalodia gibberula</i>	79
4.37	Gambar (a) <i>Scenedesmus helveticus</i> (b) <i>Scenedesmus denticulatus</i>	80
4.38	Gambar (a) <i>Staurastrum natator</i> , (b) <i>Staurastrum chaetoceras</i>	81
4.38	Gambar (c) <i>Staurastrum paradoxum</i> , (d) <i>Staurastrum irregulare</i>	82
4.39	Gambar <i>Stigeoclonium nanum</i>	83
4.40	Gambar <i>Tetraedron minimum</i>	84
4.41	Gambar <i>Trachelomonas volvocina</i>	85
4.42	Gambar <i>Trinema enchelys</i>	86
4.43	Gambar Keanekaragaman jenis Perifiton yang terdapat pada Eceng Gondok (<i>Eichornia crassipes</i>) Setiap Stasiun Penelitian	88
4.44	Gambar Cover Buku Pengayaan	91



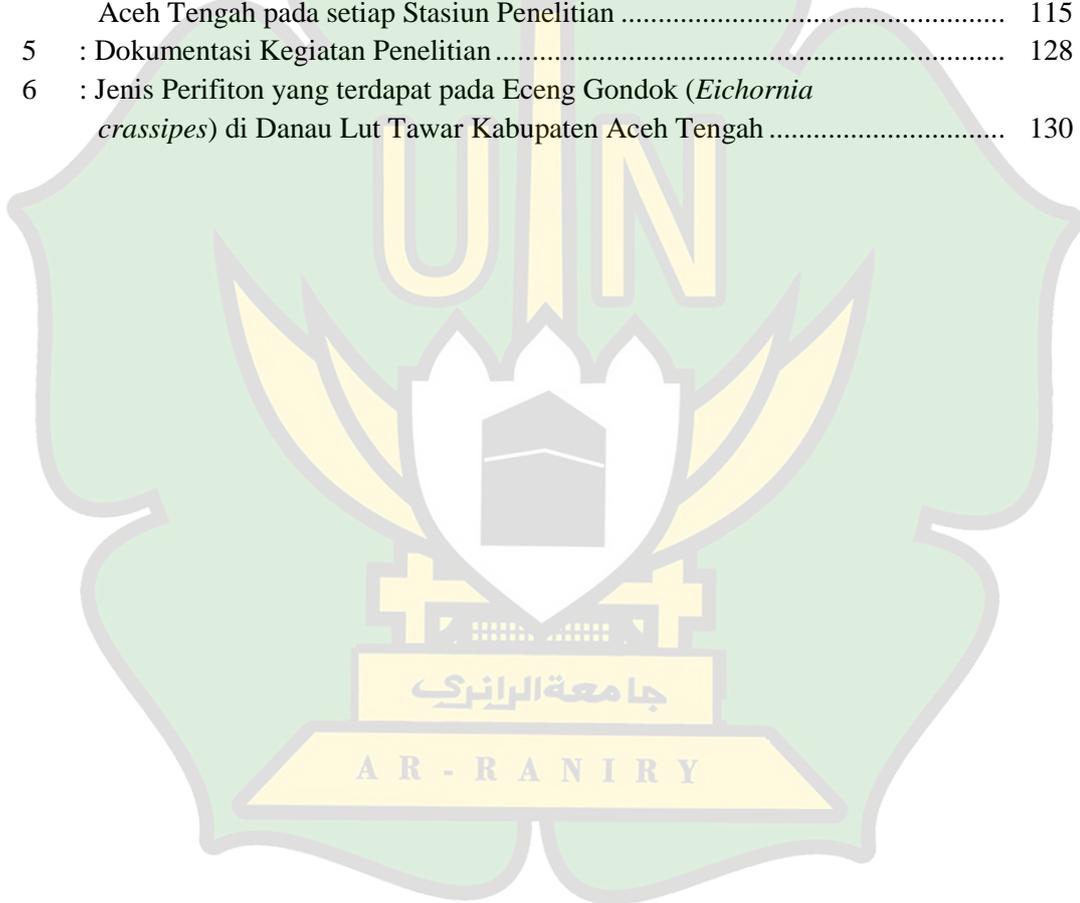
DAFTAR TABEL

3.1 : Alat dan Bahan Penelitian.....	31
4.1 : Jumlah Jenis Perifiton pada Eceng Gondok (<i>Eichornia crassipes</i>) di Danau Lut Tawar	36
4.2 : Indeks Keanekaragaman Jenis Perifiton pada Eceng Gondok (<i>Eichornia crassipes</i>) di Danau Lut Tawar.....	86
4.3 : Parameter Faktor Fisik-Kimia Lokasi Penelitian di Danau Lut Tawar Kabupaten Aceh Tengah.....	88



DAFTAR LAMPIRAN

1	: Surat Keputusan Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Tentang Pengangkatan Pembimbing Skripsi.....	112
2	: Surat Mohon Izin Pengumpulan Data dari Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry.....	113
3	: Surat Keterangan Telah Melakukan Pengumpulan Data Dari Danau Lut Tawar Kabupaten Aceh Tengah	114
4	: Tabel perhitungan Keanekaragaman Jenis Perifiton pada Eceng Gondok (<i>Eichornia crassipes</i>) di Danau Lut Tawar Kabupaten Aceh Tengah pada setiap Stasiun Penelitian	115
5	: Dokumentasi Kegiatan Penelitian	128
6	: Jenis Perifiton yang terdapat pada Eceng Gondok (<i>Eichornia crassipes</i>) di Danau Lut Tawar Kabupaten Aceh Tengah	130



ABSTRAK

Perifiton merupakan hewan atau tumbuhan yang hidup di bawah permukaan air, yang melekat pada batu, ranting, tanah atau substrat lainnya. Perifiton yang digolongkan ke dalam kelompok hewan umumnya terdiri dari protozoa dan rotifera, sedangkan perifiton yang digolongkan ke dalam tumbuhan terdiri dari mikroalga. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui jenis perifiton dan indeks keanekaragaman perifiton yang terdapat pada eceng gondok (*Eichornia crassipes*) di Danau Lut Tawar Kabupaten Aceh Tengah serta dapat dijadikan sebagai referensi pada mata kuliah Limnologi. Metode yang digunakan yaitu metode *survei*. Teknik pengambilan sampel dilakukan secara *purposive sampling* pada 5 stasiun, masing-masing stasiun dipilih berdasarkan lokasi keberadaan eceng gondok (*Eichornia crassipes*) yang terdapat di Danau Lut Tawar Kabupaten Aceh Tengah. Teknik analisis data yang digunakan adalah indeks keanekaragaman Shannon-Wiener. Terdapat 73 jenis perifiton yang termasuk ke dalam 9 kelas. Indeks keanekaragaman 3,8725 termasuk dalam kategori tinggi. Pemanfaatan hasil penelitian dalam bentuk buku pengayaan yang akan digunakan sebagai referensi pada mata kuliah Limnologi.

Kata Kunci: Keanekaragaman, Perifiton, Danau Lut tawar.



BAB I PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Perairan danau merupakan bagian dari perairan umum daratan (*Inland Waters*) yang bersifat terbuka. Danau bisa berupa cekungan yang terjadi karena peristiwa alam yang kemudian menampung dan menyimpan air yang berasal dari hujan, mata air, rembesan, atau air sungai. Indonesia mempunyai sekitar 840 danau dan 735 situ (danau kecil) dengan luas sekitar 5000 km².¹ Salah satunya yaitu Danau Lut Tawar.

Danau Lut Tawar merupakan salah satu perairan tergenang alami yang terletak di Kabupaten Aceh Tengah, memiliki luas 5472 Ha, panjang 17 km, lebar 3.2 km, dan kedalaman rata-rata 51.13 m. Danau Lut Tawar berada pada ketinggian 1200 mdpl yang memiliki 25 inlet dan 1 outlet. Danau Lut Tawar memiliki biota perairan yang unik.² Salah satu biota perairan yang terdapat di Danau Lut Tawar adalah perifiton.

Perifiton adalah mikroorganisme yang tumbuh pada permukaan benda yang berada di dalam air. Perifiton dapat tumbuh pada substrat, baik itu substrat alami maupun substrat buatan. Berdasarkan substrat menempelnya, perifiton dibagi menjadi beberapa bagian yaitu perifiton yang tumbuh pada batu (*Epilithic*), perifiton yang tumbuh pada permukaan sedimen (*Epipellic*), perifiton yang tumbuh

¹ Ngurah Nyoman Wiadnyana dan Mohammad Mukhlis Kamal, *Pengelolaan Sumber Daya Perikanan Danau Laut Tawar Aceh Tengah*, (Jakarta: Amafrad Press, 2015), h. 2.

² Iwan Hasri, "Distribusi Spasial dan Kondisi Lingkungan Perairan Ikan Endemik *Rasbora Tawarensis* (Weber dan De Beaufort 1916) di Danau Laut Tawar Aceh Tengah", *Jurnal Pertanian-UMMI*, Vol. 1, No. 1, (2011), h. 32.

pada batang dan daun tumbuhan (*Epiphytic*), perifiton yang menempel pada butiran pasir (*Episammic*) dan perifiton yang tumbuh pada hewan (*Epizoic*).³

Perifiton dapat berupa tumbuhan maupun hewan.⁴ Perifiton yang digolongkan ke dalam kelompok hewan umumnya terdiri dari Protozoa dan Rotifera, sedangkan perifiton yang digolongkan ke dalam tumbuhan terdiri dari Mikroalga. Perifiton memiliki bagian yang sangat penting di dalam piramida makan (*trophic level*), karena di dalam habitatnya perifiton memiliki peranan ganda yaitu sebagai produsen untuk organisme seperti invertebrata dan ikan herbivora dan sebagai dekomposer bagi makroalga.⁵ Perifiton dapat dikatakan sebagai indikator ekologis karena peranannya yang sangat penting dalam suatu perairan. Sebagaimana yang telah dijelaskan dalam Al-Qur'an surat An-Nahl ayat 14 yang menjelaskan tentang biota perairan:

وَهُوَ الَّذِي سَخَّرَ الْبَحْرَ لِتَأْكُلُوا مِنْهُ لَحْمًا طَرِيًّا
وَتَسْتَخْرِجُوا مِنْهُ حِلْيَةً تَلْبَسُونَهَا وَتَرَى الْفَلَكَ مَوَاجِرَ
فِيهِ وَلِتَبْتَغُوا مِنْ فَضْلِهِ ۗ وَلِعَلَّكُمْ تَشْكُرُونَ ﴿١٤﴾

Artinya: “Dan Dialah yang menundukkan lautan (untukmu), agar kamu dapat memakan daging yang segar (ikan) darinya, dan (dari lautan itu) kamu mengeluarkan perhiasan yang kamu pakai. Kamu (juga) melihat

³ Fatmawati, dkk, “Produktivitas Primer Perifiton di Perairan Air Terjun Tinonggoli (Nanga-Nanga) Kota Kendari Sulawesi Tenggara”, *Jurnal Manajemen Sumber Daya Perairan*, Vol. 2, No. 1, (2016), h. 1-7.

⁴ Eugene P. Odum, *Dasar-Dasar Ekologi Jilid ke-3*, (Yogyakarta: UGM Press, 1971), h. 374.

⁵ Cut Hanum Ameilda, dkk, “Struktur Komunitas Perifiton pada Makroalga *Ulva lactuta* di Perairan Pantai Ulee Lheue, Banda Aceh”, *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Kelautan dan Perikanan Unsyiah*, Vol. 1, No. 3, (2016), h. 338.

*perahu berlayar padanya, dan agar kamu mencari sebagian karunia-Nya, dan agar kamu bersyukur”.*⁶

Ayat di atas telah menjelaskan bahwa Dialah yang menundukkan lautan untuk melayani kepentingan kalian. Kalian dapat menangkap ikan-ikan dan menyantap dagingnya yang segar. Dari situ kalian juga dapat mengeluarkan permata sebagai perhiasan untuk kamu pakai, kamu lihat hai orang yang menalar dan merenung, bahtera berlayar mengarungi lautan dan membawa barang-barang dan bahan makanan. Allah menundukkan itu agar kalian memanfaatkannya untuk mencari rezeki yang telah dikaruniakan-Nya dengan cara berniaga dan cara-cara yang lain. Dan juga agar kalian bersyukur atas apa yang telah Allah sediakan dan tundukkan untuk melayani kepentingan kalian.⁷

Habitat perifiton salah satunya adalah tanaman eceng gondok (*Eichornia crassipes*). Eceng gondok (*Eichornia crassipes*) adalah tanaman yang hidup mengapung karena memiliki daun yang tebal dan gelembung di atas permukaan air. Eceng gondok juga dapat hidup di lahan-lahan basah (becek) atau di antara tanaman pertanian yang dibudidayakan di lahan basah.⁸ Eceng gondok (*Eichornia crassipes*) sering dianggap sebagai tanaman yang merusak lingkungan atau biasa disebut gulma. Eceng gondok (*Eichornia crassipes*) berkembang biak dengan sangat cepat, baik secara vegetatif maupun generatif.⁹

Perifiton merupakan salah satu materi yang dipelajari di dalam mata kuliah Limnologi. Limnologi merupakan ilmu yang mempelajari tentang sifat dan struktur dari perairan terkait dengan semua faktor yang mempengaruhi populasi

⁶ *Al-Quran dan Terjemahannya*, Jus 1-30 (Bandung: Sy9ma Creative Media Corp, 2014), h. 268.

⁷ M. Quraish Shihab, *Tafsir Al-Misbah: Pesan, Kesan dan Keserasian Al-Qur'an*, (Jakarta: Lentera Hati, 2002), h. 199.

⁸ Anton Gerbono dan Abbas Siregar Djariah, *Kerajinan Eceng Gondok*, (Yogyakarta: Kanisius, 2005), h. 9.

⁹ Madju Siagian, “Kajian Jenis dan Kelimpahan Perifiton pada Eceng gondok (*Eichornia crassipes*) di Zona Litoral Waduk Limbungan, Pesisir Rumbai, Riau”, *Jurnal Akuatika*, Vol. 3, No. 2, (2012), h. 96

yang hidup di perairan tersebut, sehingga digolongkan sebagai bagian dari ekologi.¹⁰

Berdasarkan hasil penelitian sebelumnya yang telah dilakukan oleh Madju Siagian, yang menyatakan bahwa Perifiton yang menempel pada Eceng gondok (*Eichornia crassipes*) di Waduk Limbungan Riau terdapat 24 jenis yang terdiri dari 4 kelas, yaitu Chlorophyceae 12 jenis, Bacillariophyceae 5 jenis, Cyanophyceae 4 jenis dan Euglenphyceae 3 jenis.¹¹ Penelitian yang serupa juga telah dilakukan oleh Putu Satya Pratama, menyatakan bahwa ditemukan 22 jenis perifiton di kawasan Pantai Sanur terdiri dari 3 kelas, yaitu Bacillariophyceae 17 jenis, Dynophyceae 2 jenis, dan Cyanophyceae 3 jenis. Kelas Bacillariophyceae merupakan yang paling mendominasi dan melimpah dan yang paling sering ditemukan adalah *Amphora sp*, *Nitzchia sp* dan *Rhizosolenia sp*.¹²

Berdasarkan hasil survei awal yang telah dilakukan pada bulan Juni 2018 di kawasan Danau Lut Tawar menunjukkan bahwa banyak pencemaran lingkungan yang telah terjadi. Pencemaran tersebut terjadi disebabkan oleh banyaknya aktivitas manusia yang tinggal di sekitar kawasan Danau Lut Tawar dan wisatawan yang berkunjung ke lokasi tersebut serta kurang peduli terhadap keadaan lingkungan. Danau Lut Tawar dimanfaatkan oleh masyarakat sekitar untuk budidaya ikan air tawar dengan menggunakan keramba jaring apung, yang

¹⁰ Gerald A. Cole dan Paul E. Weike, *Textbook of Limnology Fifth Edition*, (Long Grove: Waveland Press, 2016), h. 1.

¹¹ Madju Siagian, "Kajian Jenis dan Kelimpahan Perifiton pada Eceng gondok (*Eichornia carssipes*) di Zona Litoral Waduk Limbungan, Pesisir Rumbai, Riau", *Jurnal Akuatika*, Vol. 3, No. 2, (2012), h. 103.

¹² Putu Satya Pratama, dkk, "Struktur Komunitas Perifiton pada Lamun Jenis *Thalasia hemprichii* dan *Cymodocea rotundatta* di Kawasan Pantai Sanur", *Journal of Marine and Aquatic Sciences*, Vol. 3, No. 1, (2017), h. 132.

tentunya akan berpengaruh terhadap ekosistem danau, misalnya pemberian pakan yang berlebihan. Selain itu pembuangan limbah juga langsung bermuara ke danau, diantaranya limbah rumah sakit yang ada di daerah tersebut dan limbah rumah tangga masyarakat yang tinggal di sekitar danau. Dampak dari aktivitas tersebut akan mempengaruhi kondisi perairan danau sehingga mempengaruhi organisme yang ada di perairan danau termasuk perifiton, serta akan berdampak pada masyarakat yang menggunakan air danau sebagai kebutuhan sehari-hari.

Berdasarkan hasil wawancara dengan mahasiswa Pendidikan Biologi, selama ini praktikum yang dilaksanakan terkait mata kuliah Limnologi belum ada yang membahas secara lebih luas materi tentang perifiton. Sejauh ini mata kuliah Limnologi hanya membahas tentang bentos dan plankton saja.¹³ Berdasarkan hasil wawancara dengan salah satu dosen pengampu mata kuliah Limnologi, belum ada penelitian yang dilakukan tentang perifiton pada eceng gondok (*Eichornia crassipes*) di lokasi Danau Lut Tawar tersebut. Oleh karena itu perlu dilakukan suatu penelitian, sehingga dapat dijadikan sebagai referensi mata kuliah limnologi.¹⁴

Berdasarkan uraian permasalahan di atas peneliti tertarik untuk melakukan suatu penelitian dengan judul, **“Keanekaragaman Jenis Perifiton pada Eceng Gondok (*Eichornia crassipes*) di Danau Lut Tawar Kabupaten Aceh Tengah Sebagai Referensi Mata Kuliah Limnologi”**.

¹³ Hasil wawancara dengan wawancara dengan mahasiswa Pendidikan Biologi Letting 2014, pada tanggal 07 Mei 2018.

¹⁴ Hasil wawancara dengan wawancara dengan Rizky Ahadi, M. Pd dosen pengampu mata kuliah Limnologi pada tanggal 16 Juli 2018.

B. Rumusan Masalah

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

1. Jenis-jenis perifiton apa saja yang terdapat pada Eceng gondok (*Eichornia crassipes*) di Danau Lut Tawar Kabupaten Aceh Tengah?
2. Bagaimana indeks keanekaragaman perifiton yang terdapat pada eceng gondok (*Eichornia crassipes*) di Danau Lut Tawar Kabupaten Aceh Tengah?
3. Bagaimana pemanfaatan hasil penelitian tentang keanekaragaman perifiton yang terdapat pada eceng gondok (*Eichornia crassipes*) di Danau Lut Tawar Kabupaten Aceh Tengah untuk dapat dijadikan sebagai referensi pada mata kuliah Limnologi?

C. Tujuan Penelitian

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

1. Untuk mengetahui jenis perifiton yang terdapat pada eceng gondok (*Eichornia crassipes*) di Danau Lut Tawar Kabupaten Aceh Tengah.
2. Untuk mengetahui indeks keanekaragaman perifiton yang terdapat pada eceng gondok (*Eichornia crassipes*) di Danau Lut Tawar Kabupaten Aceh Tengah.
3. Untuk mengetahui pemanfaatan hasil penelitian tentang keanekaragaman perifiton yang terdapat pada eceng gondok (*Eichornia crassipes*) di Danau Lut Tawar Kabupaten Aceh Tengah untuk dapat dijadikan sebagai referensi pada mata kuliah Limnologi.

D. Manfaat Penelitian

Berdasarkan latar belakang masalah yang dirumuskan, maka diharapkan penelitian ini dapat memberi manfaat secara:

1. Manfaat Teoritis

Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat menambah wawasan ilmu pengetahuan dan dapat menambah informasi dan rujukan bagi mahasiswa dan peneliti dalam hal keanekaragaman perfiton yang terdapat pada eceng eondok (*Eichornia crassipes*) di Danau Lut Tawar Kabupaten Aceh Tengah serta dapat menjadi referensi pada mata kuliah Limnologi.

2. Manfaat Praktis

Hasil penelitian ini diharapkan mampu memberikan informasi dan kontribusi tentang keanekaragaman jenis perfiton pada eceng gondok (*Eichornia crassipes*) di Danau Lut Tawar Kabupaten Aceh Tengah kepada mahasiswa khususnya Pendidikan Biologi, serta warga yang berada di sekitar Danau Lut Tawar yang membudidayakan ikan. Selain itu informasi tersebut juga dapat menumbuhkan rasa cinta akan biota perairan yang terdapat di sekeliling mereka sehingga dapat menjaga kondisi perairan agar tetap bersih.

E. Defenisi Operasional

Untuk menghindari kesalahan penafsiran yang mungkin terjadi dari pihak pembaca maka penulis perlu menjelaskan beberapa istilah yang digunakan berkaitan dengan judul penelitian ini. Istilah yang dimaksud yaitu:

1. Keanekaragaman

Keanekaragaman adalah keseluruhan gen, spesies, dan ekosistem di dalam suatu wilayah.¹⁵ Keanekaragaman yang dimaksud dalam penelitian ini adalah keanekaragaman jenis perifiton yang terdapat pada eceng gondok (*Eichornia crassipes*) di Danau Lut Tawar Kabupaten Aceh Tengah.

2. Perifiton

Perifiton merupakan hewan maupun tumbuhan yang hidup di bawah permukaan air, yang melekat pada batu-batu, ranting, tanah atau substrat lainnya. Perifiton yang digolongkan ke dalam kelompok hewan umumnya terdiri dari protozoa dan rotifera, sedangkan perifiton yang digolongkan ke dalam tumbuhan terdiri dari mikroalga.¹⁶ Perifiton yang menjadi objek dalam penelitian ini adalah perifiton yang terdapat pada eceng gondok (*Eichornia crassipes*) di Danau Lut Tawar Kabupaten Aceh Tengah.

3. Eceng Gondok (*Eichornia crassipes*)

Eceng gondok (*Eichornia crassipes*) merupakan tanaman yang hidup mengapung di atas permukaan air dan lahan-lahan basah (becek) atau di antara

¹⁵ Hasanudin dan Mulyadi, *Botani Tumbuhan Rendah*, (Banda Aceh: Syiah Kuala University Press, 2014), h. 1.

¹⁶ Eugene P. Odum, *Dasar-Dasar Ekologi Jilid ke-3*, (Yogyakarta: UGM Press, 1971), h. 374-381.

tanaman-tanaman pertanian yang dibudidayakan di lahan basah.¹⁷ Eceng gondok (*Eichornia crassipes*) sering dianggap sebagai tanaman yang merusak lingkungan atau biasa disebut gulma. Eceng gondok (*Eichornia crassipes*) berkembang biak dengan sangat cepat, baik secara vegetatif maupun generatif.¹⁸

4. Indeks Keanekaragaman

Keanekaragaman adalah sifat dari komunitas yang menunjukkan banyaknya jenis.¹⁹ Keanekaragaman jenis merupakan suatu parameter yang biasa digunakan untuk mengetahui kondisi suatu komunitas tertentu, yang mencirikan kekayaan jenis dan keseimbangan dalam suatu komunitas.²⁰ Indeks keanekaragaman menyatakan keadaan populasi organisme secara matematis agar mempermudah dalam menganalisis informasi jumlah individu masing-masing pertumbuhan organisme dalam suatu komunitas.²¹

5. Danau Lut Tawar

Danau Lut Tawar merupakan salah satu perairan tergenang alami yang terletak di Kabupaten Aceh Tengah, memiliki luas 5472 Ha, panjang 17 km, lebar

¹⁷ Anton Gerbono dan Abbas Siregar Djariah, *Kerajinan Eceng Gondok*, (Yogyakarta: Kanisius, 2005), h. 9.

¹⁸ Madju Siagian, "Kajian Jenis dan Kelimpahan Perifiton pada Eceng gondok (*Eichornia crassipes*) di Zona Litoral Waduk Limbungan, Pesisir Rumbai, Riau", *Jurnal Akuatika*, Vol. 3, No. 2, (2012), h. 96

¹⁹ Bayu Adi Pranoto, dkk, "Struktur Komunitas Zooplankton di Muara Sungai Serang, jogjakarta", *Jurnal Ilmu Kelautan*, Vol. 10, No. 2, (2005), h. 95.

²⁰ Rahmatullah, dkk, "Keanekaragaman dan Dominansi Plankton di Estuari Kuala Rigaih Kecamatan Setia Bakti Kabupaten Aceh Jaya", *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Kelautan dan Perikanan Unsyiah*, Vol. 1, No. 3, (2016), h. 328.

²¹ Hawis H. Madduppa, *Modul Pelatihan Teknik Analisis Kuantitatif Data*, (Bogor: Departemen ilmu dan Teknologi Kelautan, 2016), h. 1.

3.2 km, dan kedalaman rata-rata 51.13 m. Danau Laut Tawar berada pada ketinggian 1200 mdpl yang memiliki 25 inlet dan 1 outlet.²²

6. Limnologi

Limnologi merupakan ilmu yang mempelajari tentang sifat dan struktur dari perairan daratan terkait dengan semua faktor yang mempengaruhi populasi yang hidup di perairan tersebut, sehingga digolongkan sebagai bagian dari ekologi.²³

7. Referensi

Referensi merupakan sumber petunjuk dalam pembelajaran.²⁴ Adapun bentuk referensi hasil penelitian akan dikemas dalam bentuk buku ajar. Buku ajar merupakan buku panduan pembelajaran yang digunakan oleh siswa guna membantu mencapai tujuan pendidikan nasional.²⁵ Buku ajar yang dihasilkan dalam penelitian ini merupakan jenis buku ajar nonteks yang akan dikemas dalam bentuk buku pengayaan.²⁶ Buku pengayaan adalah buku pelajaran pelengkap yang berisi sebagian pokok bahasan pada mata pelajaran tertentu, disusun secara

²² Iwan Hasri, "Distribusi Spasial dan Kondisi Lingkungan Perairan Ikan Endemik *Rasbora Tawarensis* (Weber dan De Beaufort 1916) di Danau Laut Tawar Aceh Tengah", *Jurnal Pertanian-UMMI*, Vol. 1, No. 1, (2011), h. 26.

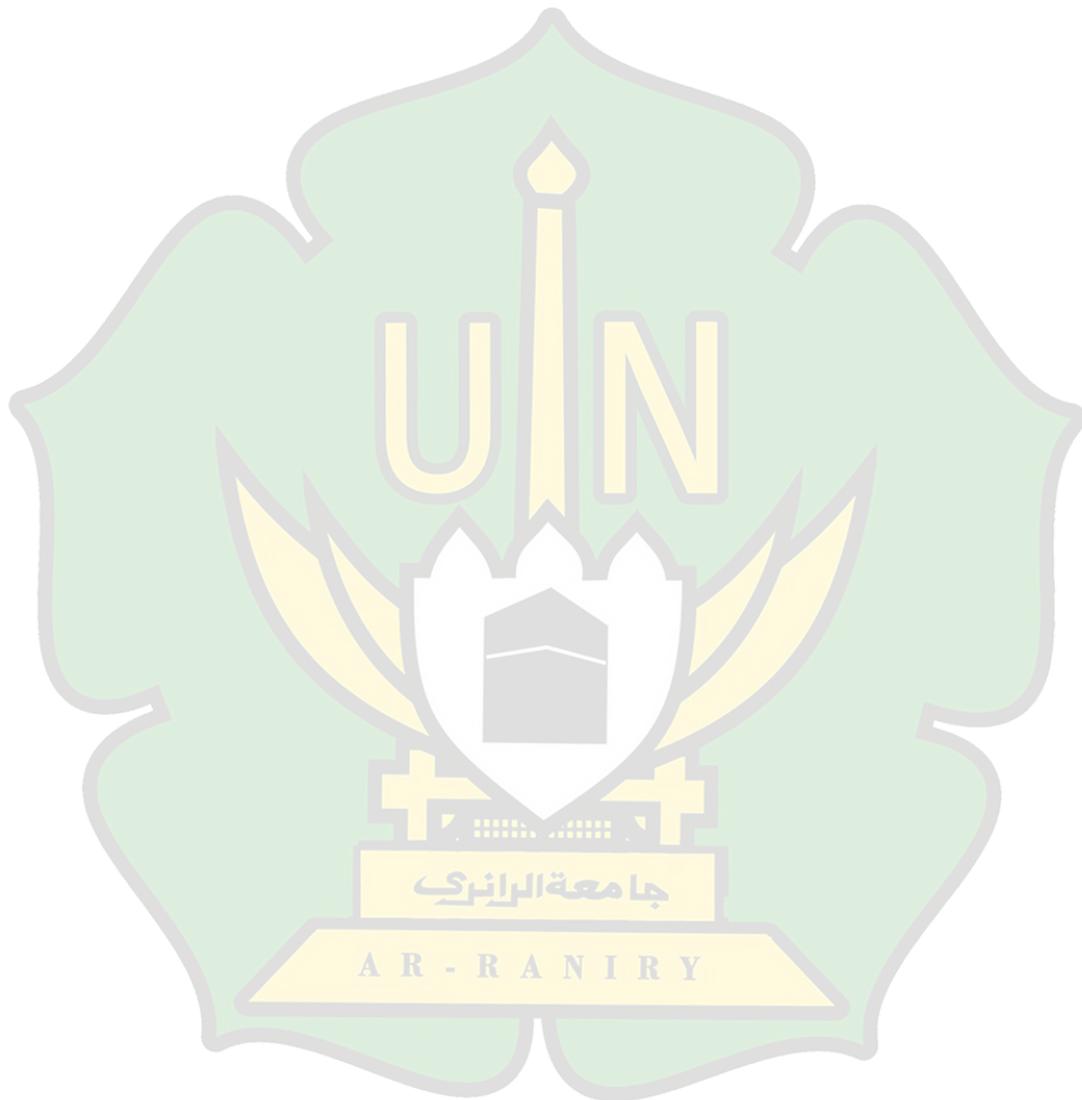
²³ Gerald A. Cole dan Paul E. Weike, *Textbook of Limnology Fifth Edition*, (Long Grove: Waveland Press, 2016), h. 1.

²⁴ Umi Kalsum, "Referensi Sebagai Layanan, Referensi Sebagai Tempat: Sebuah Tinjauan Terhadap Layanan Referensi di Perpustakaan Perguruan Tinggi", *Jurnal Iqra'*, Vol. 10, No. 1, (2016), h. 133.

²⁵ Ardini Pangastuti, dkk, "Pengembangan Buku Ajar Biologi Sel dengan Pendekatan Bioinformatika", *Jurnal Pendidikan*, Vol. 1, No. 2, (2016), h. 116.

²⁶ Kartika Juliana, dkk, "Pengembangan Buku Ajar Matakuliah Biologi Sel dengan Pendekatan Bioinformatika untuk Mahasiswa S1 Pendidikan Universitas Negeri Malang", *Jurnal Pendidikan*, Vol. 1, No. 9, (2016), h.1677.

bersistem, mendukung pelaksanaan kurikulum dan digunakan dalam kegiatan belajar mengajar sebagai pelengkap materi buku pelajaran pokok.²⁷



²⁷ Eka Yulin Andriani, dkk, “Pengembangan Buku Pengayaan Keterampilan Menulis Permulaan yang Bermuatan Nilai Karakter pada Peserta Didik Kelas 1 SD”, *Jurnal Pendidikan Bahasa dan Sastra Indonesia*, Vol. 3, No. 1, (2018), h. 27-28.

BAB II

LANDASAN TEORI

A. Deskripsi Perifiton

Perifiton merupakan organisme akuatik yang melekat secara kuat pada substrat, tetapi tidak menembus atau memasukinya. Perifiton adalah sekumpulan jasad renik yang hidup menempel atau tergantung pada suatu substrat berupa batang atau daun vegetasi akuatik atau menempel pada benda-benda yang terletak di permukaan dasar perairan.²⁸ Perifiton dapat ditemukan hampir pada semua jenis ekosistem perairan seperti kolam, sungai, danau, dan lautan. Perifiton memiliki peranan yang sangat penting di dalam ekosistem perairan yaitu sebagai sumber makanan utama untuk spesies ikan dan merupakan bagian penting dari rantai makanan terhadap suatu ekosistem perairan.²⁹ Perifiton terdiri dari kelompok mikroalga, bakteri berfilamen, protozoa dan rotifera.³⁰

1. Mikroalga

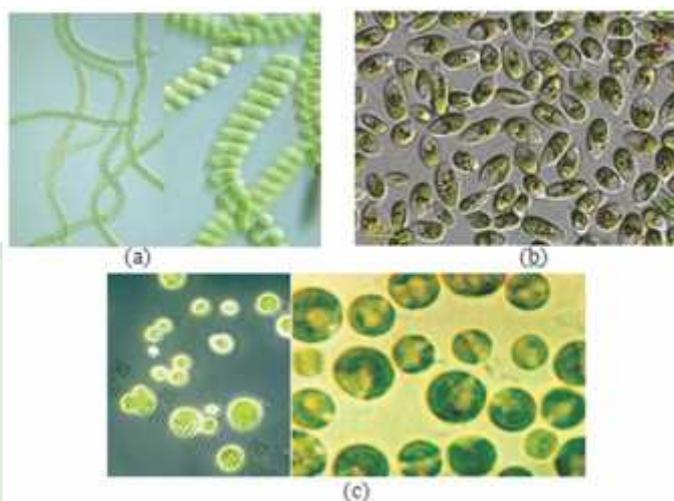
Mikroalga adalah organisme yang berdiameter antara 3-30 μm , bersel tunggal, soliter dan berkoloni, hidup di seluruh perairan. Mikroalga dapat melakukan fotosintesis dengan memanfaatkan cahaya matahari untuk mengubah senyawa anorganik menjadi senyawa organik. Terdapat 4 komponen zat utama yang terkandung di dalam mikroalga, yaitu karbohidrat, protein, asam nukleat dan

²⁸ P. B. Hehanussa dan Gadis S. Haryani, *Kamus Limnologi (Perairan Darat)*, (IHP: Unesco, 2001), h. 147.

²⁹ Vibha Lohani, dkk, "An Insight To Species Abundance Of Periphyton Community In Bhimtal Lake", *Journal Of Entomology and Zoology Studies*, Vol. 5, No. 5, (2017), h. 1.

³⁰ Jacob O. Abwao, dkk, "The Potential Of Periphyton Based Aquaculture For Nile Tilapia (*Oreochromis niloticus* L.)", *International journal Of Fisheries and Aquatic Studies*, Vol. 2, No. 1, (2014), h. 147.

lipid. Persentase keempat komponen tersebut tergantung dari jenis mikroalganya.³¹ Beberapa contoh bentuk sel mikroalga yang dapat dilihat pada Gambar 2.1.



Gambar 2.1. Bentuk sel mikroalga (a) *Spirulina platensis* (b) *Dunaliella salina* (c) *Chlorella vulgaris*.³²

Mikroalga adalah biota perairan yang dapat dijadikan sebagai bioindikator untuk melihat kualitas suatu perairan. Mikroalga sebagai salah satu parameter ekologi yang dapat memberi gambaran keadaan perairan dan termasuk salah satu komponen biotik penting dalam metabolisme badan air, karena merupakan mata rantai primer di dalam rantai makanan ekosistem perairan, penting bagi kehidupan ikan dan organisme air lain, sehingga keberadaannya sangat menentukan kondisi ekosistem.³³

³¹ Cristiana Manullang, dkk, "Densitas dan Kandungan Total Lipid Mikroalga *Spirulina platensis* yang Dikultur pada Tingkatan Perbedaan Fotoperiod", *Journal of Marine Research*, Vol. 1, No. 1, (2012), h. 25.

³² Hadianto dan Maulana Azim, *Mikroalga Sumber Pangan dan Energi Masa Depan*, (Semarang: UPT UNDIP Press Semarang, 2012), h. 1.

³³ Harmoko dan Sepriyaningsih, "Keanekaragaman Mikroalga Di Sungai Kati Kota Lubuklinggau", *Jurnal Scripta Biologica*, Vol. 4, No. 3, (2017), h. 201.

2. Bakteri

Bakteri merupakan mikroorganisme bersel tunggal dengan ukuran panjang 0,5-10 μ dan lebar 0,5-2,5 μ . Karakteristik bakteri dilihat dari bentuknya, seperti bulat (*Cocci*), batang (*Spirilli*), koma (*Vibrios*). Struktur bakteri yang terpenting untuk diketahui adalah cambuk (*Flagella*), kapsul (*Capsule*), dan endospora (*Endospore*).³⁴ Bakteri dapat dijadikan sebagai indikator kualitas suatu perairan. Beberapa jenis bakteri yang digunakan sebagai bioindikator perairan diantaranya bakteri heterotrofik, bakteri halotoleran, dan bakteri sulfur. Bakteri heterotrofik merupakan indikator kesuburan perairan yang terdiri dari mikroba pengurai sehingga tersedia nutrisi di perairan. Bakteri koliform merupakan mikroorganisme yang biasa digunakan sebagai indikator pencemar perairan untuk menentukan air yang telah terkontaminasi oleh patogen atau tidak.³⁵ Beberapa contoh bakteri koliform yang dapat dilihat pada Gambar 2.2.



Gambar 2.2. Bentuk Bakteri Koliform (a) *Escherichia coli*³⁶
(b) *Salmonella*³⁷

³⁴ Apri Arisandi, dkk, "Jumlah Koloni pada Media Kultur Bakteri yang Berasal dari *Thallus* dan Perairan Sentra Budidaya *Kappaphycus Alfarezii* di Sumenep", *Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan*, Vol. 9, No. 1, (2017), h. 58.

³⁵ Lies Indah Sutiknowati, "Keragaman Bakteri pada Perairan Sabang, Provinsi Aceh", *Jurnal Majalah Ilmiah Biologi Biosfera: A Scientific Journal*, Vol. 35, No. 2, (2018), h. 54.

³⁶ <http://footage.framepool.com/en/shot/766811370-escherichia-coli-bacteriology-nanoworld-electron-microscopic-imagee> di Akses pada tanggal 25 Oktober 2018.

³⁷ <https://arstechnica.com/science/2017/02/diarrhea-causing-salmonella-can-beweaponized-to-flush-out-cancer/> di Akses pada tanggal 25 Oktober 2018.

3. Protozoa

Protozoa merupakan mikroorganisme yang hanya dapat hidup dari zat-zat organik, tergolong sebagai konsumen dalam komunitas. Protozoa memiliki ukuran berkisar antara 3-100 μm . Umumnya protozoa hidup secara soliter, namun pada beberapa spesies ada yang membentuk koloni. Reproduksi terjadi secara aseksual dengan cara membelah diri sedangkan secara seksual dengan cara konjugasi.³⁸ Beberapa spesies protozoa bersifat parasit.³⁹ Contoh salah satu spesies protozoa yang dapat dilihat pada Gambar 2.3.



Gambar 2.3. Protozoa (a) *Euglena viridis*⁴⁰

4. Rotifera

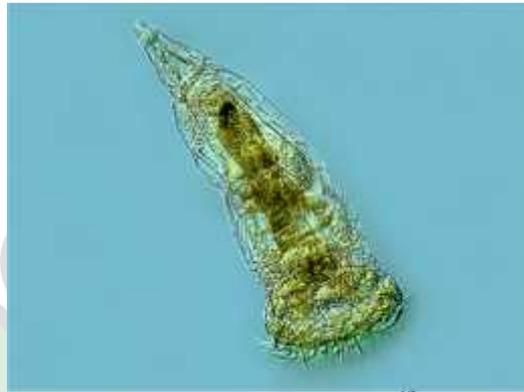
Rotifera merupakan organisme dari kelompok hewan multisel yang kompleks dengan ukuran berkisar antara 100-300 μm . Rotifera sering dimanfaatkan sebagai pakan ikan. Rotifera dianggap sebagai biokapsul yang cocok bagi fauna perairan karena menjadi pentransfer nutrisi dari lingkungan

³⁸ Adun Rusyana, *Zoologi Invertebrata (Teori dan Praktik)*, (Bandung: Alfabeta, 2013), h. 5.

³⁹ Campbell, dkk, *Biologi*, (Jakarta: Erlangga, 2008), h. 152.

⁴⁰ <https://www.uniprot.org/taxonomy/3040> diakses pada tanggal 25 Oktober 2018.

sehingga dijadikan sebagai pakan alami.⁴¹ Salah satu bentuk rotifera dapat dilihat pada gambar 2.4.



Gambar 2.4. Rotifera⁴²

Berdasarkan substrat tempat menempelnya, perifiton dapat digolongkan menjadi beberapa bagian diantaranya yaitu: *Epiphytic* yaitu organisme perifiton yang menempel pada tumbuhan air, *Epizooic* yaitu organisme perifiton yang menempel pada tubuh hewan air, *Epipelic* yaitu organisme perifiton yang menempel pada lumpur di dasar perairan, *Eplithic* yaitu organisme perifiton yang menempel pada bebatuan dan *Episammic* yaitu organisme perifiton yang menempel pada butiran-butiran pasir.⁴³ Salah satu habitat perifiton adalah tumbuhan eceng gondok.

⁴¹ J.R.T.S.L. Rimper, dkk, "Bioekologi Rotifera dari Perairan Pantai dan Estuari Sulawesi Utara", Jurnal Forum Pascasarjana, Vol. 31, No. 1, (2008), h. 59.

⁴² <https://www.flickr.com/photos/microagua/3244360457> diakses pada tanggal 25 Oktober 2018.

⁴³ Sigid Hariyadi, dkk, Limnologi Metoda Analisa Kualitas Air, (Bogor: Laboratorium Limnologi Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan IPB), h. 107

B. Tumbuhan Eceng gondok (*Eichornia crassipes*)

Eceng gondok (*Eichornia crassipes*) merupakan tanaman yang termasuk ke dalam famili *Pontedereaceae* yaitu salah satu tumbuhan berbunga yang dapat hidup di negara tropis maupun subtropis. Eceng gondok memiliki tingkat produktifitas dan pertumbuhan yang paling cepat di antara tanaman air lainnya sehingga tanaman ini dapat menurunkan ekosistem air dan mengurangi manfaat air.⁴⁴



Gambar 2.5. Morfologi Tanaman Eceng Gondok (*Eichornia crassipes*)⁴⁵

Eceng gondok (*Eichornia crassipes*) merupakan salah satu tanaman liar Indonesia yang dianggap sebagai gulma.⁴⁶ Gulma merupakan tumbuhan pengganggu yang dapat merubah statusnya dalam berbagai habitat menurut kepentingan manusia, salah satunya yaitu eceng gondok yang apabila terdapat di dalam suatu lingkungan semakin lama akan meluas dan menutupi permukaan.⁴⁷

⁴⁴ Hurin Ria Phioneer, dkk, "Tingkat Penggunaan Eceng Gondok (*Eichornia carssipes*) dalam Silase Ransum Komplit Terhadap Pertambahan Bobot Badan dan Efisiensi Ransum Kelinci Peranakan New Zealand White", *Artikel*, (Bandung: Universitas Padjadjaran, 2015), h. 2.

⁴⁵ <https://tangkaikayu.com/klasifikasi-dan-morfologi-eceng-gondok/> diakses pada tanggal 24 Oktober 2018.

⁴⁶ Sri Teguh Rahayu, "Respon Bioakumulator Eceng Gondok (*Eichornia carssipes*) Terhadap Logam Berta Pb dan Cd di Sungai Pegangsaan Dua", *Artikel*, (Jakarta: Fakultas Ilmu Kesehatan, 2014), Vol. 1, No. 1, h. 9.

⁴⁷ Ramadhan Tosepu, "Laju Penurunan Logam Berat Plumbum (Pb) dan Cadmium (Cd) oleh *Eichornia carssipes* dan *Cyperus Papyrus*", *Jurnal Manusia dan Lingkungan*, Vol. 19, No. 1, (2012), h. 37.



Gambar 2.6. Tanaman Eceng Gondok (*Eichornia crassipes*)⁴⁸

Eceng gondok (*Eichornia crassipes*) adalah tanaman air yang mengapung (*floating plants*). Umumnya famili *Pontederaceae* ini memiliki ciri-ciri hidup di rawa-rawa, perenial, akarnya mengapung, daun dengan helaian yang lebar, ibu jari melengkung, dan rapat serta membentuk roset.⁴⁹ Tumbuhan air dapat digunakan sebagai tempat berlindung, berkembang atau sebagai habitat oleh biota yang mendiami suatu perairan.⁵⁰ Salah satu biota perairan tersebut adalah perifiton.

C. Struktur Komunitas Perifiton

Keanekaragaman hayati merupakan ukuran kestabilan suatu ekosistem. Semakin beranekaragam jenis kehidupan dalam suatu habitat atau semakin banyak populasi penyusun suatu komunitas, maka akan semakin stabil pula suatu ekosistem.⁵¹ Komunitas merupakan suatu kumpulan berbagai macam jenis organisme dan ukuran populasi yang hidup pada habitat tertentu. Selain itu

⁴⁸ https://www.greeners.co/wp-content/uploads/2018/09/Flora-Eceng-Gondok-Gulma-Penghasil-Pakan-Ternak_02.jpg diakses pada tanggal 24 Oktober 2018.

⁴⁹ Eny Dwi Pujawati, "Pertumbuhan Eceng Gondok (*Eichornia carssipes* Mart. Solm) pada Air Bekas Penambangan Batubara", *Jurnal Hutan Tropis Borneo*, No. 18, (2006), h. 95.

⁵⁰ Marson, "Jenis dan Peranan Tumbuhan Air Bagi Perikanan di Perairan Lebak Lebung", *Jurnal Bawal*, Vol. 1, No. 2, (2006), h. 9.

⁵¹ Muhammad Ridwan, dkk, "Struktur Komunitas Makrozoobenthos di Empat Muara Sungai Cagar Alam Pulau Dua, Serang, Banten", *Jurnal Al-Kaunyah Jurnal Biologi*, Vol. 9, No. 1, (2016), h. 60.

komunitas juga dapat dikatakan sebagai satu kesatuan yang terorganisir dalam suatu komponen individu dan fungsi metabolisme yang saling berdampingan di dalam sebuah ekosistem.⁵² Distribusi perifiton tergantung pada berbagai faktor misalnya jenis substrat, tingkat gangguan, ketersediaan nutrisi dan cahaya.⁵³ Struktur komunitas memiliki lima karakteristik yaitu keanekaragaman, dominansi, bentuk dan struktur pertumbuhan, kelimpahan relatif, dan struktur trofik.⁵⁴ Keragaman spesies yang tinggi akan menunjukkan suatu komunitas memiliki tingkat kompleksitas yang tinggi, hal ini dapat terjadi karena di dalam komunitas tersebut terjadi interaksi spesies yang tinggi pula dan melibatkan transfer energi (jaring makanan), serta predasi (kompetisi dan pembagian relung).⁵⁵

D. Pertumbuhan Perifiton

Perifiton dapat tumbuh pada substrat alami maupun buatan. Perifiton sangat melekat pada substrat sehingga pemisahan perifiton yang menempel pada bebatuan atau pada substrat alami yang memiliki permukaan tidak teratur atau

⁵² Nurul Azmi, dkk, "Struktur Komunitas Nekton di Danau Pondok Lapan Desa Naman Jahe Kecamatan Salapian Kabupaten Langkat", *Artikel*, (Sumatera Utara: Program Studi Manajemen Sumberdaya Perairan, Fakultas Pertanian, Universitas Sumatera Utara), h. 1.

⁵³ Dunck B., dkk, "Distribution Of Periphytic Algae in Wetlands (Palm Swamps, Cerrado) Brazil, *Journal Braz J. Biol*, Vol. 73, No. 2, (2013). h, 331.

⁵⁴ Alanindra Saputra, dkk, "Keanekaragaman Makro-Invertebrata di Pantai Sepanjang, Gunung kidul, DI. Yogyakarta", *Artikel*, (Surakarta: Prodi Pendidikan Biologi FKIP Universitas Sebelas Maret Surakarta, 2015), h. 69.

⁵⁵ Nurul Azmi, dkk, "Struktur Komunitas Nekton di Danau Pondok Lapan Desa Naman Jahe Kecamatan Salapian Kabupaten Langkat", *Artikel*, (Sumatera Utara: Program Studi Manajemen Sumberdaya Perairan, Fakultas Pertanian, Universitas Sumatera Utara), h. 1.

daun yang rapuh akan sulit dilakukan.⁵⁶ Selain itu perkembangan perifiton juga dapat ditentukan oleh keberadaan substratnya.⁵⁷

Perairan dengan tingkat kesuburan yang berbeda akan memiliki struktur komunitas biota yang berbeda. Kondisi suatu perairan biasanya dicirikan dengan biota yang spesifik. Biota yang relatif hidup menetap seperti perifiton dapat menggambarkan perubahan pada suatu perairan dan merespon setiap perubahan yang terjadi pada kondisi lingkungannya. Keberadaan perifiton pada suatu perairan sangat dipengaruhi oleh kondisi fisik dan kimia perairan.⁵⁸ Jenis perifiton yang dapat dijumpai pada substrat alami umumnya lebih banyak jika dibandingkan dengan substrat buatan. Hal ini dapat terjadi dikarenakan pada substrat alami terjadi perubahan lingkungan sehingga berpengaruh pada komunitas perifiton.⁵⁹

⁵⁶ Juliana Ivana Siregar, dkk, "Jenis dan Kelimpahan Perifiton pada Substrat Keramik di Sungai Salo Desa Salo Kabupaten Kampar", *Artikel*, (Riau: Student Of The Fisheries and Marine Science Faculty, 2015), h. 2.

⁵⁷ Hendrawan Agung Yuniarno, dkk, "Kelimpahan Perifiton pada Karang Masif dan Bercabang di Perairan Pulau Panjang Jepara", *Jurnal Management Of Aquatic Resources*, Vol. 4, No. 4, (2015), h. 100.

⁵⁸ Muhammad Juanda, dkk, "Identifikasi Perifiton Sebagai Penentu Kualitas Air pada Tambak Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*)", *Artikel*, (Makasar: Jurusan Biologi, Fakultas MIPA Universitas Negeri Makasar, 2012), h. 17.

⁵⁹ Bikash C. Mohapatra, dkk, "Growth of Periphyton on Different Plastic Materials in Freshwater Medium", *Journal Advances in Applied Science Research*, Vol. 7, No. 4, (2016), 228-229.

E. Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Pertumbuhan Perifiton

Faktor-faktor yang mempengaruhi keberadaan perifiton pada suatu perairan di antaranya yaitu intensitas cahaya, suhu, kecerahan, arus, derajat keasaman pH.⁶⁰ Adapun peran dari masing-masing faktor tersebut adalah:

1. Cahaya

Cahaya merupakan salah satu faktor lingkungan yang sangat berpengaruh karena memiliki fungsi utama untuk memanasi air sehingga terjadi perubahan suhu pada perairan.⁶¹ Selain itu cahaya merupakan bagian yang sangat penting dalam pigmen fotosintetik yang menyediakan energi bagi organisme perairan. Penetrasi cahaya yang masuk ke dalam suatu perairan dipengaruhi oleh intensitas dan sudut datang cahaya, kondisi permukaan air dan bahan yang terlarut dan tersuspensi di dalam air.⁶²

2. Suhu Air

Suhu merupakan salah satu faktor yang penting dalam mengatur proses kehidupan dan penyebaran organisme suatu perairan.⁶³ Suhu pada perairan dapat mempengaruhi kehidupan biota perairan. Suhu alami memberikan kesempatan bagi ekosistem untuk berfungsi secara optimum. Suhu air normal adalah suhu air

⁶⁰ Putu Satya Pratama, dkk, "Struktur Komunitas Perifiton pada Lamun Jenis *Thalasia hemprichii* dan *Cymodocea rotundata* di Kawasan Pantai Sanur", *Journal of Marine and Aquatic Sciences*, Vol. 3, No. 1, (2017), h. 127.

⁶¹ Catur Retnaningdyah, dkk, "Media Pertumbuhan, Intensitas Cahaya dan Lama Penyinaran yang Efektif untuk Kultur *Microcystis* Hasil Isolasi dari Waduk Sutami di Laboratorium", *Jurnal JBP*, Vol. 13, No. 2, (2011), h. 124.

⁶² Chrysalina Indrastuti, dkk, "Kajian Intensitas Cahaya yang Berbeda terhadap Konsentrasi Klorofil-a pada Pertumbuhan Mikroalga *Spirulina Platensis* dalam Skala Laboratorium", *Journal Management Of Aquatic Resources*, Vol. 3, No. 4, (2014), h. 169.

⁶³ Marojahan Simanjuntak, "Hubungan Faktor Lingkungan Kimia, Fisika terhadap Distribusi Plankton di Perairan Belitung Timur, Bangka Belitung", *Jurnal Perikanan*, Vol. 11, No. 1, (2009), h. 33.

yang memungkinkan makhluk hidup dapat melakukan metabolisme dan berkembang biak.⁶⁴ Kisaran suhu yang optimal untuk tempat hidup biota perairan seperti perifiton berkisar antara 25-30,6°C.⁶⁵

3. Kecerahan

Kecerahan perairan adalah suatu kondisi yang menunjukkan kemampuan cahaya untuk menembus lapisan air pada kedalaman tertentu.⁶⁶ Kecerahan sangat dipengaruhi oleh zat-zat yang terlarut di dalam air karena dapat mengurangi banyaknya cahaya yang masuk ke dalam air. Kecerahan suatu perairan merupakan faktor utama sebagai penentu proses fotosintesis atau sebagai faktor pembatas bagi perifiton. Semakin tinggi kecerahan maka akan semakin dalam penetrasi cahaya sehingga dapat mengakibatkan produktifitas primer semakin tinggi.⁶⁷

4. Kecepatan Arus

Arus adalah pergerakan massa air secara vertikal dan horizontal. Peranan arus adalah membantu difusi oksigen serta membantu distribusi bahan organik dan nutrisi.⁶⁸ Kecepatan arus dapat mendukung perkembangan komunitas perifiton terutama dalam menentukan jenis organisme penyusun komunitas

⁶⁴ Tim Asisten Ekologi Perairan, *Panduan Ekologi Perairan*, (Malang: Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Brawijaya, 2018), h. 3.

⁶⁵ Juliana Ivana Siregar, dkk, "Jenis dan Kelimpahan Perifiton pada Substrat Keramik di Sungai Salo Desa Salo Kabupaten Kampar", *Artikel*, (Riau: Student Of The Fisheries and Marine Science Faculty, 2015), h. 7.

⁶⁶ Meillisa Carlen Mainassy, "Pengaruh Parameter Fisika dan Kimia terhadap Kehadiran Ikan Lompa (*Thryssa baelama Forsskal*) di Perairan Pantai Apui Kabupaten Maluku Tengah", *Jurnal Perikanan Universitas Gadjah Mada*, Vol. 19, No. 2, (2017), h. 63.

⁶⁷ Camalina Simbolon, dkk, "Keanekaragaman Perifiton di Sungai Belawan Kecamatan Pancur Batu Kabupaten Deli Serdang Provinsi Sumatera Utara", *Artikel Ilmiah* (Sumatera Utara: Program Studi Manajemen Sumberdaya Perairan, Fakultas Pertanian, Universitas Sumatera Utara), h. 8.

⁶⁸ Tim Asisten Ekologi Perairan, *Panduan Ekologi Perairan*, (Malang: Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Brawijaya, 2018), h. 3.

perifiton.⁶⁹ Kecepatan arus biasanya menjadi faktor yang mempengaruhi beberapa spesies perifiton untuk tetap melekat pada substrat yang ditempatinya.⁷⁰

5. Salinitas

Salinitas adalah derajat konsentrasi garam yang terlarut dalam air.⁷¹

Salinitas memiliki peranan yang sangat penting untuk kelangsungan hidup dan metabolisme organisme perairan. Kondisi salinitas yang tidak sesuai akan menghambat perkembangbiakan dan pertumbuhan organisme yang ada di perairan.⁷² Salinitas merupakan indikator dinamis alamiah dalam sistem pertukaran massa air.⁷³ Salinitas yang efektif untuk reproduksi dan pertumbuhan tergantung dari spesies dan bervariasi untuk tingkatan umur organisme perairan.⁷⁴

⁶⁹ Cut Hanum Ameilda, dkk, "Struktur Komunitas Perifiton pada Makroalga *Ulva lactuca* di Perairan Pantai Ulee Lheue, Banda Aceh", *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Kelautan dan Perikanan Unsyiah*, Vol. 1, No. 3, (2016), h. 342.

⁷⁰ Rima Nasria, dkk, "Perbandingan Kepadatan dan Keanekaragaman Perifiton Pada Substrat Buatan yang Berbeda di Perairan Air Terjun Tinonggoli (Nanga-Nanga) Kota Kendari Sulawesi Tenggara", *Jurnal Manajemen Sumberdaya Perairan*, Vol. 2, No. 1, (2016), h. 76.

⁷¹ Aditya Irawan dan Lily Inderia Sari, "Karakteristik Distribusi Horizontal Parameter Fisika-Kimia Perairan Permukaan di Pesisir Bagian Timur Balikpapan", *Jurnal Ilmu Perikanan Tropis*, Vol. 18, No. 2, (2013), h. 23.

⁷² M. Furqon Aziz Ismail dan Aniq Taofiqurohman S, "Sebaran Horizontal Suhu, Salinitas dan Kekeruhan di Pantai Dumoga, Sulawesi Utara", *Jurnal Harpodon Borneo*, Vol. 15, No. 1, (2012), h. 52.

⁷³ Ahmad Bayhaqi, dkk, "Pola Arus Permukaan dan Kondisi Fisika Perairan di Sekitar Pulau Selayar pada Musim Peralihan 1 dan Musim Timur", *Jurnal Oceanologi dan Limnologi di Indonesia*, Vol. 2, No. 1, (2017), h. 84.

⁷⁴ Wahyu Pamungkas, "Aktivitas Osmoregulasi, Respons Pertumbuhan dan Energetic Cost pada Ikan yang Dipelihara dalam Lingkungan Bersalinitas", *Jurnal Media Akuakultur*, Vol. 7, No. 1, (2012), h. 44.

6. Derajat Keasaman (pH)

Derajat keasaman pH merupakan ukuran daya aktif ion hidrogen di dalam air. Batas toleransi mikroorganisme di dalam air terhadap pH air bervariasi dan dipengaruhi oleh suhu, oksigen terlarut, alkalinitas, adanya berbagai ion dan kation serta jenis organisme yang hidup didalamnya.⁷⁵

7. Unsur Hara/Nutrien

Unsur hara merupakan zat-zat yang diperlukan dan memiliki pengaruh terhadap proses dan perkembangan hidup organisme perairan. Zat hara anorganik utama yang diperlukan oleh organisme perairan untuk tumbuh dan berkembang biak adalah nitrogen dan pospat. Nitrogen yang ada di perairan biasanya disimpan dalam bentuk nitrat (NO_3), sedangkan pospat yang ada di perairan disimpan dalam bentuk-bentuk orthofasfat (PO_4). Nitrogen dan pospat dapat digunakan untuk mengklasifikasikan tingkat kesuburan perairan.⁷⁶

F. Peranan Perifiton dalam Ekosistem Perairan

Perifiton memiliki peranan yang sangat penting di dalam sumber daya yaitu dari segi ekonomis dan dari segi ekologis. Jika dipandang dari segi ekonominya perifiton dapat dijadikan sebagai pakan alami bagi ikan yang dibudidayakan.⁷⁷ Sedangkan jika dilihat dari segi ekologi perifiton merupakan produsen utama rantai makanan, penghasil oksigen dan salah satu penghasil bahan

⁷⁵ Mudatsir, "Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Kehidupan Mikroba dalam Air", *Jurnal Kedokteran Syiah Kuala*, Vol. 7, No. 1, (2007), h. 26.

⁷⁶ Arif mustofa, "Kandungan Nitrat dan Pospat sebagai Faktor Tingkat Kesuburan Perairan Pantai", *Jurnal Disprotek*, Vol. 6, No. 1, (2015), h. 14-15.

⁷⁷ Fatmawati, dkk, "Produktivitas Primer Perifiton di Perairan Air Terjun Tinonggoli (Nanga-Nanga) Kota Kendari Sulawesi Tenggara", *Jurnal Manajemen Sumber Daya Perairan*, Vol. 2, No. 1, (2016), h. 2.

organik. Salah satu peran perifiton terhadap suatu perairan adalah sebagai produktivitas primer pada perairan. Komunitas organisme ini sering digunakan untuk mendeteksi perubahan kualitas air karena memiliki respon yang sangat cepat sehingga dapat menggambarkan kondisi lingkungan.⁷⁸

Perifiton berperan penting sebagai indikator biologi. Diatom perifiton sangat berguna dalam studi lingkungan dikarenakan distribusi spesiesnya dipengaruhi oleh kualitas air. Diatom perifiton sebagai indikator sangat efektif dan ekonomis dikarenakan diatom memiliki beberapa keunggulan dibandingkan dengan organisme lain. Adapun keunggulan diatom tersebut diantaranya yaitu diatom memiliki distribusi yang luas dan bervariasi, memiliki peran yang penting dalam rantai makanan, siklus hidup yang pendek, reproduksi yang relatif cepat, banyak spesiesnya yang sensitif terhadap lingkungan sehingga cepat merespon, mampu merefleksikan perubahan-perubahan kualitas air dalam jangka pendek maupun jangka panjang.⁷⁹

G. Danau Lut Tawar Kabupaten Aceh Tengah

Danau Lut Tawar merupakan salah satu perairan tergenang alami yang terletak di Kabupaten Aceh Tengah, memiliki luas 5472 Ha, panjang 17 km, lebar 3.2 km, dan kedalaman rata-rata 51.13 m. Danau Lut Tawar berada pada

⁷⁸ Yoga Candra Ditya, "Kelimpahan dan Keanekaragaman Jenis Perifiton di Perairan Rawa Banjiran Lubuk Lampam Sumatera Selatan", *Prosiding Aplikasi Teknologi Sebagai Solusi di Bidang Perikanan Secara Berkelanjutan Seminar Nasional Perikanan Indonesia*, (2015), h. 1.

⁷⁹ Agnes Purwani, dkk, 2014, "Analisis Komunitas Bacillariophyta Perifiton sebagai Indikator Kualitas Air di Sungai Brantas Malang, Jawa Timur", *Artikel*, (Jawa Timur: Program Studi Biologi, FMIPA), h. 2.

ketinggian 1200 mdpl yang memiliki 25 inlet dan 1 outlet. Danau Lut Tawar memiliki flora dan fauna yang unik.⁸⁰

Air di Danau Lut Tawar berasal dari sungai-sungai kecil “*creek*” yang berjumlah \pm 40 buah dan terdapat hampir merata di sekeliling danau. Air dari danau mengalir keluar melalui Sungai Peusangan dan bermuara ke Selat Malaka.⁸¹ Danau Lut Tawar selain dijadikan sebagai tempat wisata, juga digunakan sebagai tempat mencari nafkah oleh sebahagian masyarakat yang tinggal di sekitar danau sebagai nelayan atau budidaya dengan menggunakan keramba jaring apung.⁸²

H. Pemanfaatan Hasil Penelitian Keanekaragaman jenis perifiton Sebagai Refrensi Mata Kuliah Limnologi

Perifiton merupakan salah satu materi yang dipelajari di dalam mata kuliah Limnologi.⁸³ Hasil penelitian dapat dijadikan sebagai referensi maupun media belajar bagi mahasiswa yang mengambil mata kuliah Limnologi. Referensi merupakan sumber petunjuk dalam pembelajaran.⁸⁴ Referensi dalam penelitian ini berisi informasi mengenai jenis perifiton. Penggunaan referensi pada mata kuliah Limnologi dapat menambah informasi baru bagi mahasiswa dan memahami konsep-konsep yang dipelajari pada mata kuliah Limnologi, dalam hal ini adalah

⁸⁰ Iwan Hasri, “Disrtribusi Spasial dan Kondisi Lingkungan Perairan Ikan Endemik *Rasbora Tawarensis* (Weber dan De Beaufort 1916) di Danau Laut Tawar Aceh Tengah”, *Jurnal Pertanian-UMMI*, Vol. 1, No. 1, (2011), h. 32.

⁸¹ Murniarti Brojo, dkk, “Reproduksi Ikan Depik (*Rasbora Tawarensis*) di Perairan Danau Laut Tawar, Aceh Tengah”, *Jurnal Iktiologi Indonesia*, Vol. 1, No. 2, (2001), h. 19.

⁸² Indra, “Kajian Kondisi Perikanan di Danau Laut Tawar Aceh Tengah”, *Jurnal Agriseip*, Vol. 16, No. 2, (2015), h. 62.

⁸³ M. Ali S, *Silabus Mata Kuliah Limnologi*, UIN Ar-Raniry, 2016

⁸⁴ Umi Kalsum, “Referensi Sebagai Layanan, Referensi Sebagai Tempat: Sebuah Tinjauan Terhadap Layanan Referensi di Perpustakaan Perguruan Tinggi”, *Jurnal Iqra'*, Vol. 10, No. 1, (2016), h. 133.

jenis perfiton yang terdapat di Danau Lut Tawar Kabupaten Aceh Tengah. Adapun bentuk referensi hasil penelitian akan dikemas dalam bentuk buku ajar.

Buku ajar merupakan buku panduan pembelajaran yang digunakan oleh siswa guna membantu mencapai tujuan pendidikan nasional.⁸⁵ Buku ajar yang dihasilkan dalam penelitian ini merupakan jenis buku ajar nonteks berupa buku pengayaan.⁸⁶ Buku pengayaan adalah buku pelajaran pelengkap yang berisi sebagian pokok bahasan pada mata pelajaran tertentu, disusun secara sistematis, mendukung pelaksanaan kurikulum dan digunakan dalam kegiatan belajar mengajar sebagai pelengkap materi buku pelajaran pokok.⁸⁷ Buku pengayaan dapat dijadikan sebagai sumber belajar mandiri peserta didik agar mereka dapat memperoleh ilmu pengetahuan yang lebih luas dan mendalam.⁸⁸ Adapun karakteristik dari buku pengayaan yaitu:

1. Bukan merupakan buku pegangan utama bagi peserta didik dalam pembelajaran
2. Tidak dilengkapi dengan instrumen evaluasi seperti pertanyaan, tes, lks atau bentuk yang lain
3. Tidak disajikan serial sesuai tingkatan kelas

⁸⁵ Ardini Pangastuti, dkk, "Pengembangan Buku Ajar Biologi Sel dengan Pendekatan Bioinformatika", *Jurnal Pendidikan*, Vol. 1, No. 2, (2016), h. 116.

⁸⁶ Kartika Juliana, dkk, "Pengembangan Buku Ajar Matakuliah Biologi Sel dengan Pendekatan Bioinformatika untuk Mahasiswa S1 Pendidikan Universitas Negeri Malang", *Jurnal Pendidikan*, Vol. 1, No. 9, (2016), h.1677.

⁸⁷ Eka Yulin Andriani, dkk, "Pengembangan Buku Pengayaan Keterampilan Menulis Permulaan yang Bermuatan Nilai Karakter pada Peserta Didik Kelas 1 SD", *Jurnal Pendidikan Bahasa dan Sastra Indonesia*, Vol. 3, No. 1, (2018), h. 27-28.

⁸⁸ Ade Sofiana Suryani dan Sri Atun, "Pengembangan Buku Pengayaan Kimia Reaksi Redoks dan Elektrokimia untuk SMA/MA Berdasarkan Kurikulum 2013", *Jurnal Pembelajaran Kimia*, Vol. 6, No. 1, (2017), h. 48.

4. Terkait dengan sebagian atau salah satu SK/KD dalam standar isi
5. Dapat digunakan sebagai buku pengayaan, rujukan dan panduan pendidik.
6. Materi atau isi dari buku nonteks pelajaran dapat dimanfaatkan oleh semua pembaca dari semua jenjang pendidikan, sehingga materi buku nonteks pelajaran dapat dimanfaatkan oleh semua pembaca umum
7. Penyajian buku nonteks pelajaran bersifat longgar, kreatif, dan inovatif sehingga tidak terikat pada ketentuan-ketentuan proses dan sistematika belajar yang ditetapkan berdasarkan ilmu pendidikan pengajaran.⁸⁹

Buku pengayaan berisi informasi yang mendasar dan mendalam tetapi terbatas pada suatu objek tertentu sehingga dapat dijadikan sebagai acuan. Buku pengayaan disusun secara ringkas agar mahasiswa dapat memahami dengan baik. Buku yang akan dibuat berukuran 17,6 x 25 (B5). Adapun format dan desain buku pengayaan yang ditulis memuat tentang:

- a. Sampul depan (cover);
- b. Kata pengantar;
- c. Daftar isi;
- d. Pendahuluan;
- e. Penyajian materi yang dirancang dengan gambar-gambar hasil penelitian;

⁸⁹ Endang Widyaningrum, dkk, "Pengembangan Produk Penelitian Berupa Buku Nonteks sebagai Buku Pengayaan Pengetahuan", *Artikel Ilmiah Mahasiswa*, Vol. 1, No. 1, (2015), h. 2.

- f. Rangkuman;
- g. Glosarium dan;
- h. Daftar pustaka.⁹⁰

Buku pengayaan ini diharapkan dapat digunakan sebagai referensi oleh mahasiswa dalam pembelajaran khususnya mata kuliah limnologi.



⁹⁰ Lembaga Kebijakan Pengadaan Barang (LKPP), *Format Bahan Ajar, Buku Ajar, Modul dan Panduan Praktik*, (Makassar: UNHAS, 2015), h. 2-3.

BAB III METODE PENELITIAN

A. Metode Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini yaitu metode *survei*.⁹⁰ Teknik pengambilan sampel dilakukan secara *purposive sampling*⁹¹ pada 5 stasiun, masing-masing stasiun dipilih berdasarkan lokasi keberadaan eceng gondok (*Eichornia crassipes*) yang terdapat di Danau Lut Tawar Kabupaten Aceh Tengah. Stasiun I terletak di Desa Toweren, stasiun II terletak di Desa One-one, Stasiun III terletak di Dedalu, stasiun IV terletak di Desa Kebayakan dan stasiun V terletak di Gegarang. Pengambilan sampel perifiton dilakukan pada empat stasiun dengan masing-masing stasiun terdiri dari empat titik pengamatan yang telah ditentukan sebelumnya. Titik pengambilan sampel diambil secara *zig-zag* sebanyak empat titik pengamatan pada setiap stasiunnya.⁹²

B. Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada bulan Oktober 2018 di kawasan Danau Lut Tawar Kabupaten Aceh Tengah. Hasil penelitian yang ditemukan di lapangan akan diidentifikasi di Laboratorium Pendidikan Biologi Fakultas Tarbiyah dan

⁹⁰ Madju Siagian, "Kajian Jenis dan Kelimpahan Perifiton pada Eceng gondok (*Eichornia carssipes*) di Zona Litoral Waduk Limbungan, Pesisir Rumbai, Riau", *Jurnal Akuatika*, Vol. 3, No. 2, (2012), h. 97.

⁹¹ Mahfuz, dkk, "Keanekaragaman Perifiton pada Habitat Keong *Oncomelania Hupensis-linduensis* di Desa Dodolo Sulawesi Tengah", *Jurnal Biocelebes*, Vol. 7, No. 1, (2013), h. 2.

⁹² Mahfuz, dkk, "Keanekaragaman Perifiton pada Habitat Keong *Oncomelania Hupensis-linduensis* di Desa Dodolo Sulawesi Tengah", *Jurnal Biocelebes*, Vol. 7, No. 1, (2013), h. 2.

Keguruan UIN Ar-Raniry Banda Aceh. Peta lokasi penelitian dapat dilihat pada Gambar 3.1



Gambar 3.1 Peta Lokasi Penelitian

C. Populasi dan Sampel

Populasi dari penelitian ini adalah seluruh perifiton yang terdapat pada eceng gondok di Danau Lut Tawar Kabupaten Aceh Tengah. Sampel dalam penelitian ini adalah seluruh perifiton yang terdapat pada titik pengamatan.

D. Alat dan Bahan

Alat dan bahan yang akan digunakan dalam penelitian disajikan dalam bentuk Tabel 3.1

Tabel 3.1 Alat dan Bahan yang Digunakan dalam Penelitian Keanekaragaman Jenis Perifiton Pada Eceng Gondok (*Eichornia Crassipes*) di Danau Lut Tawar Kabupaten Aceh Tengah

No	Alat dan Bahan	Fungsi
1	GPS	Untuk menentukan titik koordinat pengambilan sampel
2	Thermometer	Untuk mengukur suhu air
3	Secchi Disk	Untuk mengukur kecerahan air
4	pH Meter	Untuk mengukur pH air
5	Bola pimpong	Untuk mengukur kecepatan arus

No	Alat dan Bahan	Fungsi
6	Refraktometer	Untuk mengukur salinitas perairan
7	Botol Sampel	Untuk tempat menyimpan sampel/perifiton
8	Kertas Label	Untuk menandakan sampel/perifiton
9	Mikroskop	Untuk mengamati sampel/perifiton
10	Kaca Benda	Untuk meletakkan sampel/perifiton yang akan diamati
11	Kaca Penutup	Untuk menutup sampel/perifiton yang akan diamati
12	Kamera Digital	Untuk proses dokumentasi
13	Alat Tulis	Untuk mencatat data
14	Cutter/silet	Untuk memotong batang eceng gondok
15	Isolasi	Untuk mengisolasi botol sampel
16	Tanaman eceng gondok	Sebagai tempat menempelnya perifiton
17	Lugol	Sebagai pemberi warna pada perifiton
18	Tissue	Untuk membersihkan alat
19	Aquades	Untuk kalibrasi alat
20	Plot ukuran 1x1 m	Untuk membatasi pengambilan sampel

E. Prosedur Pengumpulan Data

Pengumpulan data penelitian diawali dengan membagi lokasi penelitian menjadi 5 stasiun. Stasiun I terletak di Desa Toweren, stasiun II terletak di Desa One-one, Stasiun III terletak di Desa Dedalu, stasiun IV terletak di Desa Kebayakan dan stasiun V terletak di Desa Gegarang. Masing-masing stasiun penelitian dibagi menjadi 4 titik pengamatan yang diambil secara *zig-zag*. Pada setiap titik pengamatan diletakkan 2 plot ukuran 1x1 m untuk membatasi pengambilan sampel perifiton. Kemudian dilakukan pengamatan dan dipotong bagian batang eceng gondok. Dilakukan penggerusan sampel perifiton yang menempel pada batang eceng gondok, kemudian hasil gerusan sampel perifiton tersebut dimasukkan ke dalam botol sampel yang telah diisi aquades dan ditambahkan lugol sampai sampel berwarna kuning teh. Botol sampel kemudian

diberi label sebagai penanda stasiun pengambilan sampel.⁹³ Sketsa sampling penelitian di kawasan Danau Lut Tawar dapat dilihat pada Gambar 3.2



Gambar 3.2 Sketsa penelitian di kawasan Danau Lut Tawar

Sampel yang didapatkan di lapangan diidentifikasi di Laboratorium Pendidikan Biologi Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Banda Aceh. Sampel perifiton yang telah dimasukkan ke dalam botol tersebut kemudian diamati di bawah mikroskop sebanyak 3 kali ulangan.⁹⁴ Setiap perifiton yang teramati difoto dengan menggunakan kamera, kemudian dilakukan identifikasi berdasarkan morfologi menggunakan buku-buku acuan yang relevan serta sumber internet.

⁹³ Madju Siagian, "Kajian Jenis dan Kelimpahan Perifiton pada Eceng gondok (*Eichornia carssipes*) di Zona Litoral Waduk Limbungan, Pesisir Rumbai, Riau", *Jurnal Akuatika*, Vol. 3, No. 2, (2012), h. 97-98.

⁹⁴ Putu Satya Pratama, dkk, "Struktur Komunitas Perifiton pada Lamun Jenis *Thalasia hemprichii* dan *Cymodocea rotundatta* di Kawasan Pantai Sanur", *Journal of Marine and Aquatic Sciences*, Vol. 3, No. 1, (2017), h. 125.

F. Parameter Faktor Fisik-Kimia

Parameter fisika-kimia digunakan sebagai penunjang data penelitian. Adapun parameter perairan yang diukur tersebut diantaranya yaitu suhu air, arus, kecerahan, pH air dan salinitas air. Data parameter yang diukur tersebut diambil satu kali secara *in situ* pada masing-masing stasiun pengamatan.

G. Analisis Data

Data yang diperoleh dalam penelitian ini akan dianalisis secara kualitatif dan kuantitatif. Analisis data kualitatif dilakukan dengan cara mengelompokkan perifiton berdasarkan kelas dan deskripsi ciri-ciri setiap jenis perifiton yang ditemukan kemudian data akan ditampilkan dalam bentuk tabel dan gambar.

Analisis data kuantitatif dilakukan dengan cara menganalisis indeks keanekaragaman perifiton yang terdapat di Danau Lut Tawar Kabupaten Aceh Tengah. Teknik analisis data yang digunakan adalah indeks keanekaragaman Shannon-Wiener.⁹⁵ Metode ini bertujuan untuk menentukan nilai keanekaragaman perifiton dengan rumus:

$$\bar{H} = - \sum P_i \ln P_i$$

Keterangan:

\bar{H} = Indeks keanekaragaman

P_i = n_i/N , perbandingan antara jumlah individu spesies ke-i dengan jumlah total individu.

n_i = jumlah individu spesies Ke-i

⁹⁵ Putu Satya Pratama, dkk, "Struktur Komunitas Perifiton pada Lamun Jenis *Thalasia hemprichii* dan *Cymodocea rotundata* di Kawasan Pantai Sanur", *Journal of Marine and Aquatic Sciences*, Vol. 3, No. 1, (2017), h. 126.

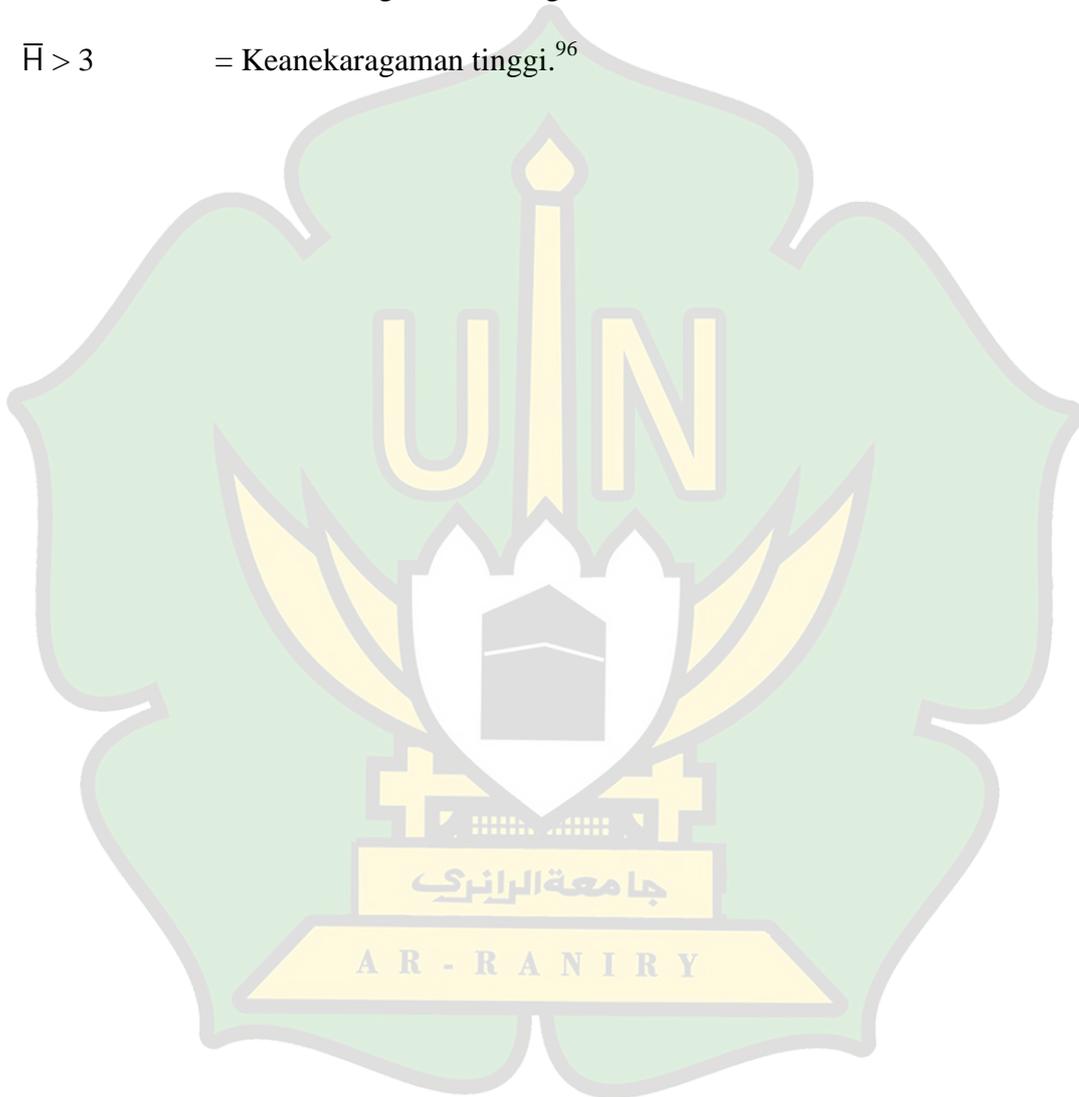
N = Jumlah total individu

Kriteria indeks keanekaragaman yaitu:

$\bar{H} < 1$ = Keanekaragaman rendah

$1 > \bar{H} < 3$ = Keanekaragaman sedang

$\bar{H} > 3$ = Keanekaragaman tinggi.⁹⁶



⁹⁶ Putu Satya Pratama, dkk, "Struktur Komunitas Perifiton pada Lamun Jenis *Thalasia hemprichii* dan *Cymodocea rotundatta* di Kawasan Pantai Sanur", *Journal of Marine and Aquatic Sciences*, Vol. 3, No. 1, (2017), h. 126.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

1. Jenis Perifiton yang terdapat pada Eceng gondok (*Eichornia crassipes*) di Danau Lut Tawar Kabupaten Aceh Tengah

Dari hasil penelitian yang dilakukan di Danau Lut Tawar Kabupaten Aceh Tengah diperoleh 73 jenis perifiton yang terdiri dari 9 kelas yaitu: Clorophyceae, Bacillariophyceae, Rhizopoda, Euglenophyceae, Dinophyceae, Cyanobacteria, Rotifera, Klebsormidiophyceae, dan Ciliata. Adapun jumlah jenis perifiton pada Eceng gondok (*Eichornia crassipes*) di Danau Lut Tawar Kabupaten Aceh Tengah dapat dilihat pada Tabel 4.1

Tabel 4.1 Jenis Perifiton pada Eceng Gondok (*Eichornia crassipes*) di Danau Lut Tawar Kabupaten Aceh Tengah

No	Kelas	Jenis	Stasiun					
			I	II	III	IV	V	
1.	Clorophyceae	1. <i>Spirogyra longata</i>	22	32	24	19	15	112
		2. <i>Spirogyra varians</i>	18	43	11	23	9	104
		3. <i>Cosmarium bioculatum</i>	8	11	-	27	4	50
		4. <i>Cosmarium depressum</i>	2	24	-	8	-	34
		5. <i>Cosmarium heterodontatum</i>	3	12	-	22	1	38
		6. <i>Cosmarium punctulatum</i>	7	19	-	12	-	38
		7. <i>Cosmarium pseudodifficile</i>	1	8	-	7	-	16
		8. <i>Pediastrum integrum</i>	12	32	9	11	2	66
		9. <i>Oedogonium cardiacum</i>	11	23	4	26	9	73
		10. <i>Bulbochaeta intermedia</i>	8	23	4	11	6	52
		11. <i>Chlorococcum Texanum</i>	14	25	-	32	-	71
		12. <i>Closterium submoniliferum</i>	8	12	4	9	1	34
		13. <i>Closterium praelongum</i>	11	17	2	15	3	48

No	Kelas	Jenis	Stasiun					
			I	II	III	IV	V	
		14. <i>Closterium strigosum</i>	2	11	5	8	1	27
		15. <i>Coelastrum astroideum</i>	13	22	6	1	12	54
		16. <i>Coelastrum cambricum</i>	3	9	2	4	6	24
		17. <i>Scenedesmus helveticus</i>	-	29	-	23	2	54
		18. <i>Scenedesmus denticulatus</i>	14	-	-	20	-	34
		19. <i>Staurastrum chaetoceras</i>	12	28	9	26	11	86
		20. <i>Staurastrum Irregulare</i>	25	33	6	22	19	105
		21. <i>Staurastrum natator</i>	28	44	12	23	8	115
		22. <i>Staurastrum paradoxum</i>	22	37	14	28	9	110
		23. <i>Stigeoclonium nanum</i>	7	19	8	11	20	65
		24. <i>Tetraedron minimum</i>	12	29	-	37	2	80
2.	Bacillariophyceae	25. <i>Synedra acus</i>	97	145	86	201	56	585
		26. <i>Synedra ulna</i>	57	137	45	156	43	438
		27. <i>Cyclotella meneghiniana</i>	14	21	16	-	-	51
		28. <i>Surirella elegans</i>	23	41	12	24	6	106
		29. <i>Pinnularia viridis</i>	17	29	-	31	2	79
		30. <i>Amphipleura pellucida</i>	23	14	3	6	1	47
		31. <i>Cocconeis pediculus</i>	6	13	1	7	5	32
		32. <i>Cymbella cistula</i>	13	23	11	14	6	67
		33. <i>Cymbella helvetica</i>	8	28	7	6	2	51
		34. <i>Cymbella lanceolata</i>	14	32	11	22	5	84
		35. <i>Denticula elegans</i>	62	87	35	41	22	247
		36. <i>Diadsmis confervacea</i>	8	22	6	9	1	46
		37. <i>Epithemia adnata</i>	19	22	5	9	3	58
		38. <i>Epithemia argus</i>	4	13	2	9	3	31
		39. <i>Epithemia sores</i>	1	21	8	1	6	37
		40. <i>Gomphonema truncatum</i>	11	22	-	28	-	61
		41. <i>Gomphonema turgidum</i>	6	12	-	19	-	37
		42. <i>Gomphonema herculeana</i>	1	8	4	-	-	13
		43. <i>Melosira varians</i>	2	8	6	-	-	16

No	Kelas	Jenis	Stasiun					
			I	II	III	IV	V	
		44. <i>Meridion circulare</i>	7	11	14	-	1	33
		45. <i>Navicula cuspidata</i>	17	29	11	20	16	93
		46. <i>Navicula lanceolata</i>	11	29	4	36	9	89
		47. <i>Navicula radiosa</i>	4	8	-	7	2	21
		48. <i>Nitzschia Palea</i>	9	14	1	2	6	32
		49. <i>Rhopalodia gibba</i>	4	1	8	-	-	13
		50. <i>Rhopalodia gibberula</i>	1	6	11	-	-	18
3.	Rhizopoda	51. <i>Arcella discoides</i>	2	8	-	39	-	49
		52. <i>Arcella crenulata</i>	-	12	-	24	-	36
		53. <i>Arcella vulgaris</i>	20	2	-	18	-	40
		54. <i>Arcella dentata</i>	22	6	-	17	-	45
		55. <i>Centropyxis aculeata</i>	2	6	3	9	-	20
		56. <i>Centropyxis discoides</i>	5	8	7	11	-	31
		57. <i>Diffugia bacillifera</i>	5	9	3	4	1	22
		58. <i>Diffugia tuberculata</i>	7	12	1	4	1	25
		59. <i>Euglypha acanthophora</i>	1	11	-	19	-	31
		60. <i>Euglypha ciliata</i>	9	6	1	22	-	38
		61. <i>Euglypha rotunda</i>	7	14	-	29	-	50
		62. <i>Trinema enchelys</i>	8	-	-	67	-	75
4.	Euglenophyceae	63. <i>Euglena spirogyra</i>	6	22	-	48	-	76
		64. <i>Euglena gracilis</i>	1	16	2	25	-	44
		65. <i>Euglena Mutabilis</i>	3	9	1	12	-	25
		66. <i>Phacus pleuronectes</i>	1	9	-	14	-	24
		67. <i>Trachelomonas volvocina</i>	1	6	-	29	-	36
5.	Dinophyceae	68. <i>Peridinium bipes</i>	2	9	-	32	-	43
6.	Cyanobacteria	69. <i>Eucapsis alpina</i>	2	7	1	1	-	11
		70. <i>Oscillatoria tenuis</i>	12	36	6	14	1	69
7.	Rotifera	71. <i>Keratella tropica</i>	6	14	-	1	-	21
8.	Klebsormidiophyc eae	72. <i>Klebsormidium mucosum</i>	11	22	1	7	-	41
9.	Cilliata	73. <i>Paramecium caudatum</i>	8	14	1	19	-	42
Jumlah Total			843	1596	454	1538	338	4769

Sumber: (Hasil Penelitian Tahun 2018)

Berdasarkan tabel 4.1 di atas, jenis perifiton yang ditemukan pada eceng gondok (*Eichornia crassipes*) di Danau Lut Tawar terdiri dari 73 jenis dengan jumlah individu yang berbeda-beda. Jenis yang paling banyak ditemukan adalah *Synedra acus* dengan jumlah 585 individu yang termasuk ke dalam kelas Bacillariophyceae, dan jenis perifiton yang paling sedikit ditemukan adalah *Eucapsis alpina* dengan jumlah 11 individu yang termasuk ke dalam kelas Cyanobacteria. Jumlah keseluruhan perifiton yang ditemukan yaitu sebanyak 4769 individu.

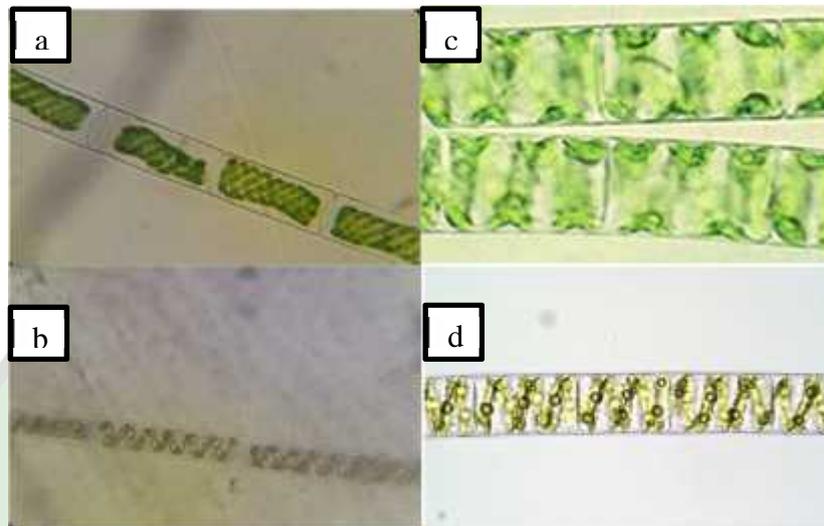
a. Deskripsi dan Klasifikasi Jenis Perifiton yang terdapat pada Eceng Gondok (*Eichornia carssipes*) di Danau Lut Tawar Kabupaten Aceh Tengah

Jenis perifiton yang ditemukan di Danau Lut Tawar yaitu sebanyak 73 jenis yang terdiri dari 42 genus. Adapun deskripsi dan klasifikasi jenis perifiton yang terdapat pada Eceng Gondok (*Eichornia carssipes*) di Danau Lut Tawar adalah sebagai berikut:

1) Spirogyra

Spirogyra merupakan mikroalga yang umumnya hidup di air tawar. Tubuhnya tersusun atas sel-sel yang membentuk untaian panjang seperti benang. Setiap selnya memiliki kloroplas berbentuk pita spiral dengan 1 inti sel. Perkembangbiakan terjadi secara vegetatif dan generatif. Perkembangbiakan vegetatif terjadi secara fregmentasi, sedangkan perkembangbiakan generatif

terjadi secara konjugasi.⁹⁷ Contoh spesies dari genus ini adalah *Spirogyra longata* dan *Spirogyra varians*.



Gambar 4.1 (a) *Spirogyra longata* (c) *Spirogyra varians*
Keterangan: (a dan b) Foto Hasil Penelitian; (c dan d) Foto Pembanding

Klasifikasi Spirogyra adalah sebagai berikut:

Divisi	: Chlorophyta
Kelas	: Chlorophyceae
Ordo	: Zygnematales
Famili	: Zygnemataceae
Genus	: Spirogyra
Spesies	: a. <i>Spirogyra longata</i> b. <i>Spirogyra varians</i> ⁹⁸

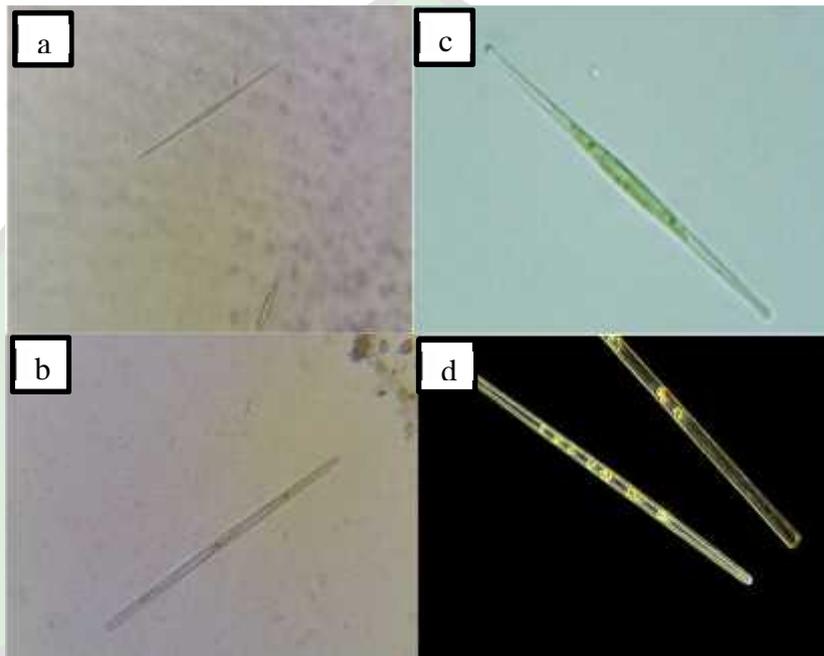
2) *Synedra*

Synedra merupakan diatom yang berbentuk panjang dan hidup, soliter dan berkoloni melekat pada substrat dengan lendir. Panjang sel mencapai 500 μm . Hidup di air tawar. *Synedra* memiliki kemampuan bertahan hidup terhadap

⁹⁷ Sulfahri, dkk, "Pemanfaatan Spirogyra sebagai Bahan Baku Bioetanol dengan Penambahan Enzim α -Amilase", *Jurnal Purifikasi*, Vol. 12, No. 1, (2011), h. 11.

⁹⁸ Marheny Lukitasari, dkk, "Analisis Keanekaragaman dan Identifikasi Algae Mikroskopis Persawahan di Manguharjo Kota Madiun", *Prosiding seminar Nasional XII Pendidikan Biologi FKIP UNS*, (2015), h. 758.

kondisi lingkungan yang tidak menguntungkan, karena memiliki sel pembungkus yang berlapis. Hal ini dikarenakan *Synedra* mampu mengakumulasi nutrisi dan menyimpannya sebagai cadangan makanan dalam bentuk polimer yang tidak terlarut.⁹⁹ Contoh spesies dari genus ini adalah *Synedra acus* dan *Synedra ulna*.



Gambar 4.2 (a) *Synedra acus*, (b) *Synedra ulna*
Keterangan: (a dan b) Foto Hasil Penelitian; (c dan d) Foto Pembanding¹⁰⁰

Klasifikasi *Synedra* adalah sebagai berikut:

Divisi	: Chrysophyta
Kelas	: Bacillariophyceae
Ordo	: Bacillariales
Famili	: Fragillariaceae
Genus	: <i>Synedra</i>
Spesies	: a. <i>Synedra acus</i> b. <i>Synedra ulna</i> ¹⁰¹

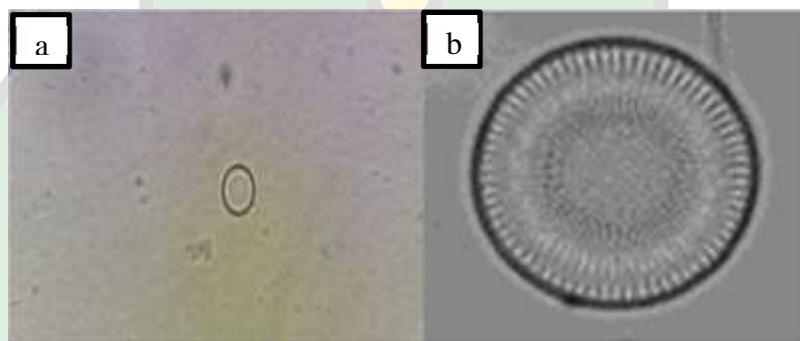
⁹⁹ Harmoko dan Yuni Krisnawati, "Mikroalga Divisi Bacillariophyta yang Ditemukan di Danau Aur Kabupaten Musi Rawas", *Jurnal Biologi Universitas Andalas*, Vol. 6, No. 1, (2018), h. 32.

¹⁰⁰ Aspidisca, Live Journal, <https://aspidisca.livejournal.com/22249.html>, diakses pada 23 November 2018.

¹⁰¹ W. T. Edmondson, *Fresh-Water Biologi Second Edition*, (United States of America, 1966), h. 174.

3) *Cyclotella*

Cyclotella merupakan jenis diatom yang berbentuk cakram kecil, bagian tengah berbentuk rata, pada bagian tepi terdapat pita lebar. Sel *Cyclotella* berbentuk segi empat. Setiap sel mengandung banyak kloroplas berbentuk dicoid, sel berdiameter antara 5-30 μm .¹⁰² Salah satu spesies dari genus ini adalah *Cyclotella meneghiniana*.



Gambar 4.3 *Cyclotella meneghiniana*

Keterangan: (a) Foto Hasil Penelitian; (b) Foto Pemandang¹⁰³

Klasifikasi *Cyclotella* adalah sebagai berikut:

Divisi	: Chrysophyta
Kelas	: Bacillariophyceae
Ordo	: Bacillariales
Famili	: Coscinodiscaceae
Genus	: <i>Cyclotella</i>
Spesies	: <i>Cyclotella meneghiniana</i> ¹⁰⁴

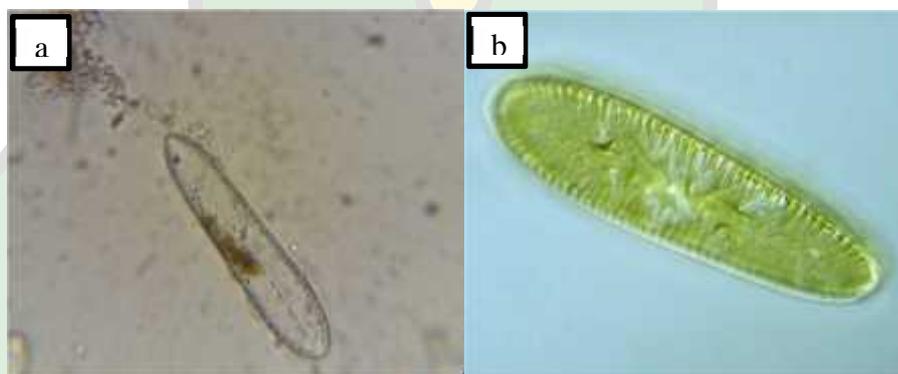
¹⁰² Harmoko dan Yuni Krisnawati, "Mikroalga Divisi Bacillariophyta yang Ditemukan di Danau Aur Kabupaten Musi Rawas", *Jurnal Biologi Universitas Andalas*, Vol. 6, No. 1, (2018), h. 32.

¹⁰³ Tahir Atici dan Abel U. Udoh, Indicator Algae of Adrasan Stream (Antalya) Turkey, *Research Article Sinop Universitesi Fen Bilimleri Dergisi Sinop Uni J Nat SCI*, Vol. 1, No. 2, (2016), h. 138.

¹⁰⁴ W. T. Edmondson, *Fresh-Water Biologi Second Edition*,)United States of America, 1966), h. 174.

4) *Surirella*

Surirella merupakan diatom yang memiliki katup besar, elips atau oval, berbentuk persegi panjang dengan ukuran 15-200 μm . Katup bagian tepi *Surirella* dominannya membentuk sayap, memiliki sisi yang lebih kecil atau sedikit bulat dan ujung yang kerucut. *Surirella* dapat hidup di kolam, danau, dan sungai.¹⁰⁵ Salah satu contoh spesies dari genus ini adalah *Surirella elegans*.



Gambar 4.4 *Surirella elegans*

Keterangan: (a) Foto Hasil Penelitian; (b) Foto Pemandang¹⁰⁶

Klasifikasi *Surirella* adalah sebagai berikut:

Divisi	: Chrysophyta
Kelas	: Bacillariophyceae
Ordo	: Bacillariales
Famili	: Surirellaceae
Genus	: <i>Surirella</i>
Spesies	: <i>Surirella elegans</i> ¹⁰⁷

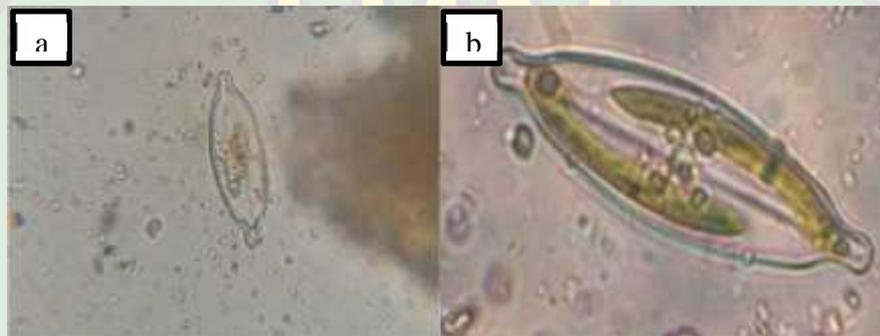
¹⁰⁵ Harmoko dan Yuni Krisnawati, "Mikroalga Divisi Bacillariophyta yang Ditemukan di Danau Aur Kabupaten Musi Rawas", *Jurnal Biologi Universitas Andalas*, Vol. 6, No. 1, (2018), h. 32-33.

¹⁰⁶ Shirakawa, Bacillariophyceae: Pennales: Raphidineae: Surirellaceae, http://protist.i.hosei.ac.jp/PDB/Images/Heterokontophyta/Raphidineae/Surirella/tenera_1b.html, diakses pada 16 November 2018.

¹⁰⁷ W. T. Edmondson, *Fresh-Water Biologi Second Edition*, United States of America, 1966), h. 174.

5) Pinnularia

Pinnularia memiliki sel berbentuk linear, lanset, atau bahkan elips. Bagian kutub biasanya membulat membentuk roset. Memiliki garis tubuh yang kasar, namun pada beberapa spesies terdapat garis tubuh yang halus. Pada tubuh terdapat dua sisi seperti kloroplas. Panjang sel Pinnularia 13-120 μm dan lebar 4-16 μm . Umumnya ditemukan pada sedimen dan substrat lainnya serta bercampur dengan gumpalan lumut.¹⁰⁸ Salah satu contoh spesies dari genus ini adalah *Pinnularia viridis*.



Gambar 4.5 *Pinnularia viridis*

Keterangan: (a) Foto Hasil Penelitian; (b) Foto Pembanding¹⁰⁹

Klasifikasi Pinnularia adalah sebagai berikut:

Divisi	: Chrysophyta
Kelas	: Bacillariophyceae
Ordo	: Bacillariales
Famili	: Naviculaceae
Genus	: Pinnularia
Spesies	: <i>Pinnularia viridis</i> ¹¹⁰

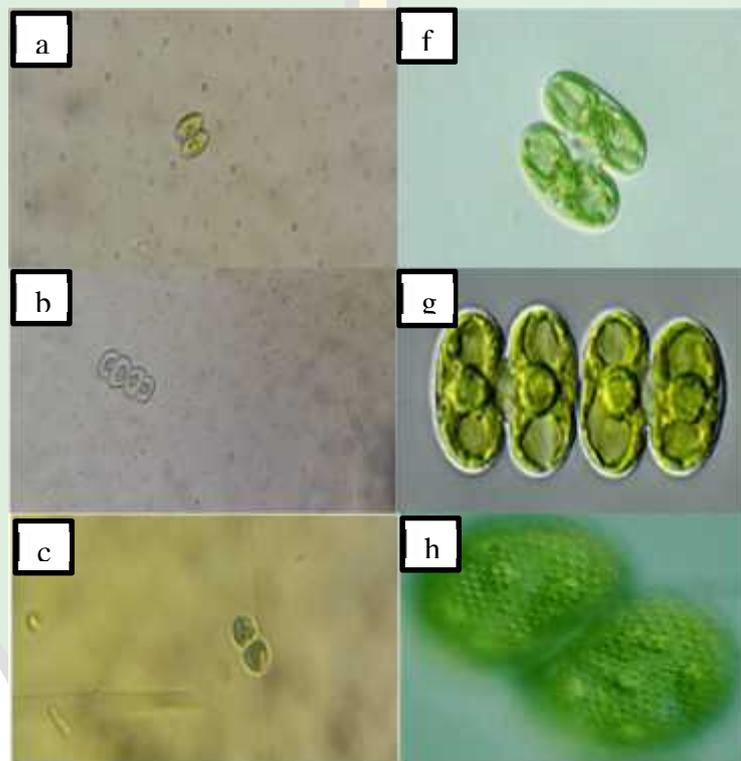
¹⁰⁸ Harmoko dan Yuni Krisnawati, "Mikroalga Divisi Bacillariophyta yang Ditemukan di Danau Aur Kabupaten Musi Rawas", *Jurnal Biologi Universitas Andalas*, Vol. 6, No. 1, (2018), h. 33.

¹⁰⁹ Tahir Atici dan Abel U. Udoh, Indicator Algae of Adrasan Stream (Antalya) Turkey, *Research Article Sinop Universitesi Fen Bilimleri Dergisi Sinop Uni J Nat SCI*, Vol. 1, No. 2, (2016), h. 139.

¹¹⁰ W. T. Edmondson, Fresh-Water Biologi Second Edition,)United States of America, 1966), h. 174.

6) Cosmarium

Cosmarium merupakan mikroalga yang hidup di perairan tawar. Cosmarium memiliki bentuk tubuh yang lonjong, panjang sel berkisar antara 22-24.1 μm dan lebar 15-18.5 μm . Reproduksi terjadi secara aseksual dengan cara pembelahan sedangkan secara seksual dengan cara konjugasi.¹¹¹ Contoh spesies dari genus ini adalah *Cosmarium bioculatum*, *Cosmarium depressum*, *Cosmarium heterodentatum*, *Cosmarium pseudodifficile*, *Cosmarium punctulatum*.

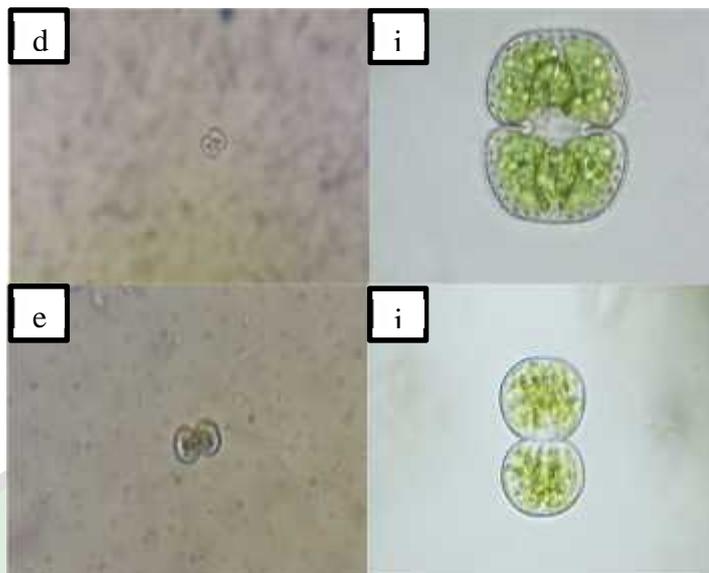


Gambar 4.6 (a) *Cosmarium bioculatum*, (b) *Cosmarium depressum*,
(c) *Cosmarium heterodentatum*

Keterangan: (a,b dan c) Foto Hasil Penelitian; (f, g dan h) Foto Pemandangan¹¹²

¹¹¹ Camila Akemy Nabeshima Aquino, dkk, "New Record of *Cosmarium* Ex Ralfs in Lotic Environment, Adjacent To The Iguacu National Park, Parana State, Brazil", *Journal Hoehnea*, Vol. 43., No. 4, (2016), h. 567.

¹¹² Plim, Teichlebewesen: Pflanzen: Jochalgen Und Faden-Jochalgen, <http://www.plingfactory.de/Science/GruKlaOeko/Teichleben/Protista/Rhizopoda.html>, diakses pada 17 November 2018.



Gambar (d) *Cosmarium pseudodifficile*, (e) *Cosmarium punctulatum*
Keterangan: (d dan e) Foto Hasil Penelitian; (i dan j) Foto Pembanding¹¹³

Klasifikasi *Cosmarium* adalah sebagai berikut:

Divisi	: Chlorophyta
Kelas	: Chlorophyceae
Ordo	: Zygnematales
Famili	: Desmidiaceae
Genus	: <i>Cosmarium</i>
Spesies	: a. <i>Cosmarium bioculatum</i> b. <i>Cosmarium depressum</i> c. <i>Cosmarium heterodentatum</i> d. <i>Cosmarium pseudodifficile</i> e. <i>Cosmarium punctulatum</i> ¹¹⁴

7) Pediastrum

Pediastrum merupakan mikroorganisme yang hidup di perairan tawar.

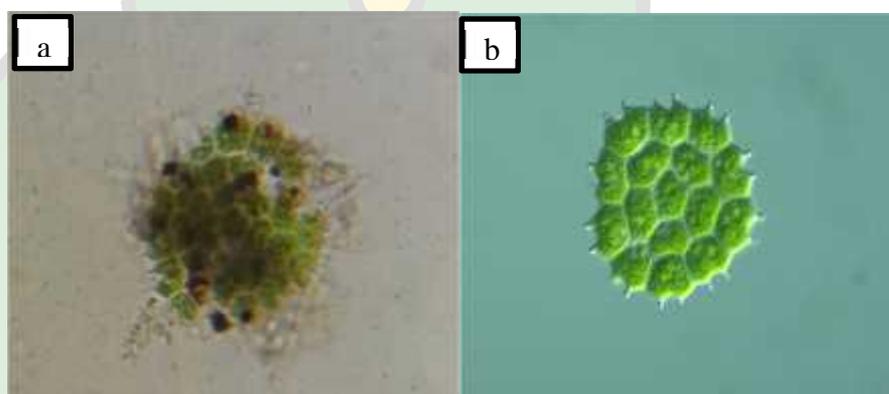
Pediastrum hidup secara berkoloni, umumnya perkoloni terdiri dari 4-64 sel namun pada beberapa spesies terdiri dari 2-128 sel. Panjang sel mencapai 18,9-

¹¹³ Desmids, Desmids of Drenthe, http://desmids.science4all.nl/?Desmid_pictures___Cosmarium&pic=142&page=0, diakses pada 24 November 2018.

¹¹⁴ Kasrina, dkk, "Ragam Jenis Mikroalga di Air Rawa Kelurahan Bentiring Permai Kota Bengkulu Sebagai Alternatif Sumber Belajar Biologi SMA", *Jurnal Exacta*, Vol. 10, No. 1, (2012), h. 39.

23,5 μm dan lebar 17,9-21 μm . Pada sel bagian tepi memiliki proseus. Memiliki kloroplas dengan bentuk menyerupai cakram dengan satu pirenoid. Reproduksi terjadi secara aseksual dengan membentuk zoospora. *Pediastrum* berperan sebagai produsen primer yaitu menyediakan oksigen dan bahan organik pada ekosistem perairan serta memiliki kemampuan adaptasi yang baik terhadap lingkungan.¹¹⁵

Salah satu contoh spesies dari genus ini adalah *Pediastrum integrum*.



Gambar 4.7 *Pediastrum integrum*

Keterangan: (a) Foto Hasil Penelitian; (b) Foto Pembanding¹¹⁶

Klasifikasi *Pediastrum* adalah sebagai berikut:

Divisi	: Clorophyta
Kelas	: Clorophyceae
Ordo	: Zygnematales
Famili	: Hidrodictyaceae
Genus	: <i>Pediastrum</i>
Spesies	: <i>Pediastrum integrum</i> ¹¹⁷

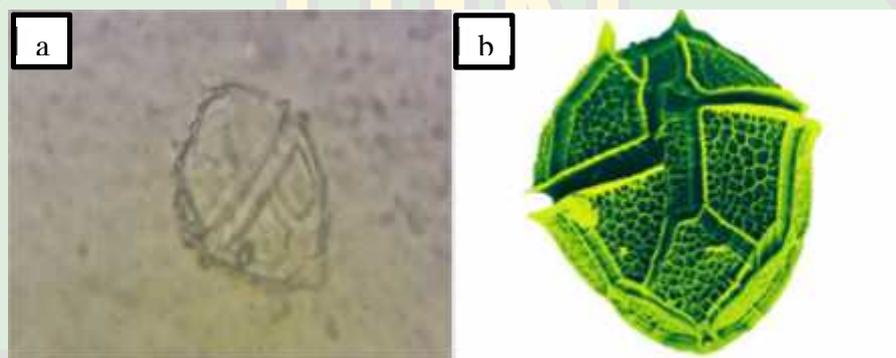
¹¹⁵ Agnieszka Pasztaleniec dan Malgorzata Poniewojik, "Pediastrum Speciec (Hydrodictyaceae, Sphaeropleales) in Phytoplankton of Sumin Lake (Leczna-Wlosawa Lakeland), *Journal Acta Societatis Botanicorum Poloniae*, Vol. 73, No. 1, (2004), h. 40-43.

¹¹⁶ Y. Tsuki, Filosea: Clorophyceae: Clorococcales: Hydrodictyaceae, http://protist.i.hosei.ac.jp/PDB/Images/Chlorophyta/Pediastrum/integrum/sp_1.html, diakses pada 18 November 2018.

¹¹⁷ Kasrina, dkk, "Ragam Jenis Mikroalga di Air Rawa Kelurahan Bentiring Permai Kota Bengkulu Sebagai Alternatif Sumber Belajar Biologi SMA", *Jurnal Exacta*, Vol. 10, No. 1, (2012), h. 39.

8) Peridinium

Peridinium merupakan mikroalga yang dapat hidup di air tawar. Memiliki bentuk oval, pada bagian tengah sel terdapat lekukan yang melingkar, beberapa spesies memiliki dua tanduk namun sebagian besar tidak memiliki tanduk. Panjang tubuh berkisar antara 10-100 μm dan lebar 15-90 μm . Peridinium dapat bertahan hidup saat kadar pH dan nutrisi yang rendah namun tidak dapat beradaptasi dengan salinitas yang tinggi.¹¹⁸ Salah satu contoh spesies dari genus ini adalah *Peridinium bipes*.



Gambar 4.8 *Peridinium bipes*

Keterangan: (a) Foto Hasil Penelitian; (b) Foto Pembanding¹¹⁹

Klasifikasi Peridinium adalah sebagai berikut:

Divisi	: Dinoplagnellata
Kelas	: Dinophyceae
Ordo	: Peridinales
Famili	: Peridiniaceae
Genus	: Peridinium
Spesies	: <i>Peridinium bipes</i> ¹²⁰

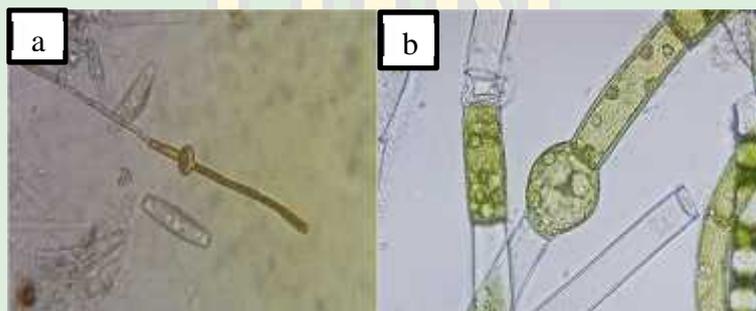
¹¹⁸ Sannet Janse Van Vuuren, dkk, Fresh Water Algae: Guide for The Identification of Microscopic Algae in South African Freshwater, (Botany North-West University: School of Environmental Sciences and Development, 2006), h. 104.

¹¹⁹ PX Pixel, <https://pixels.com/featured/1-peridinium-bipes-sem-biophoto-associates.htm> l, diakses pada 25 November 2018.

¹²⁰ Bulent Sen, dkk, "A Computerized Image Database for Freshwater Algae Recorded in Turkey", *Turkish Journal of Botany*, Vol. 39, No. 1, (2015), h. 201.

9) *Oedogonium*

Oedogonium merupakan mikroalga yang hidup di perairan tawar. Tubuh berbentuk menyerupai benang-benang yang panjang. Hidup secara berkoloni dan menempel pada substrat. Bagian basal sel termodifikasi menjadi batil hisap yang berfungsi untuk menempel pada substrat sedangkan pada bagian apikal sel bentuknya membulat. Memiliki satu kloroplas dan terdapat banyak pirenoid. Reproduksi terjadi secara aseksual dengan membentuk zoospora, sedangkan secara seksual dengan cara oogami sehingga membentuk oospora.¹²¹ Salah satu contoh spesies dari genus ini adalah *Oedogonium cardiacum*.



Gambar 4.9 *Oedogonium cardiacum*

Keterangan: (a) Foto Hasil Penelitian; (b) Foto Pembanding¹²²

Klasifikasi *Oedogonium* adalah sebagai berikut:

Divisi	: Clorophyta
Kelas	: Clorophyceae
Ordo	: Oedogoniales
Famili	: Oedogoniaceae
Genus	: <i>Oedogonium</i>
Spesies	: <i>Oedogonium cardiacum</i> ¹²³

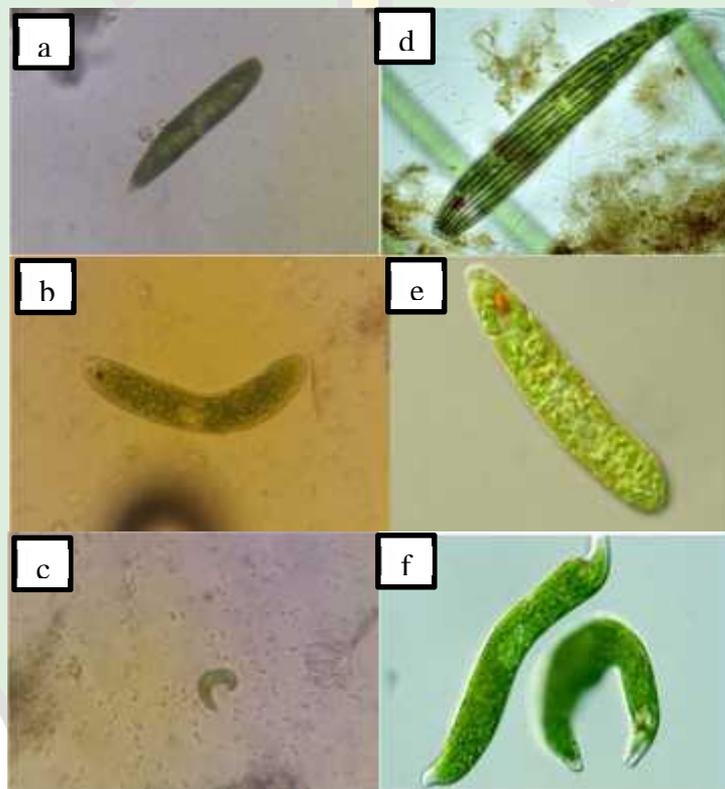
¹²¹ Samruddha Phadnis and Ganesh Iyer, "Biodiversity Of The Genus *Oedogonium* Link Ex Hirn 1900 In Raigad District, Maharashtra, India", *Journal Int. J. Of Life Sciences*, Vol. 4, No. 2, (2016), h. 219.

¹²² UTEX, Culture Collection of Algae at The University of Texas at Austin, <https://utex.org/products/utex-lb-0039>, diakses pada 20 November 2018.

¹²³ Atpj, *Oedogonium* sp, <https://anugrahjuni.wordpress.com/lumut/oedogonium-sp/>, diakses pada 20 November 2018.

10) Euglena

Euglena merupakan mikroalga yang hidup di perairan tawar. Bagian tubuh terdiri dari fagella, vakuola kontraktil dan stigma. Panjang tubuh Euglena berkisar antara 0,01 sampai 0,05 μm . Euglena dapat memperoleh energi dengan cara melakukan fotosintesis. Reproduksi terjadi secara aseksual dengan cara membelah diri secara longitudinal.¹²⁴ Contoh spesies dari genus ini adalah *Euglena spirogyra*, *Euglena gracilis*, *Euglena Mutabilis*.



Gambar 4. 10 (a) *Euglena spirogyra*, (b) *Euglena gracilis*, (c) *Euglena Mutabilis*
Keterangan: (a, b dan c) Foto Hasil Penelitian; (d, e dan f) Foto Pemandangan¹²⁵

¹²⁴ Kasrina, dkk, "Ragam Jenis Mikroalga di Air Rawa Kelurahan Bentiring Permai Kota Bengkulu Sebagai Alternatif Sumber Belajar Biologi SMA", *Jurnal Exacta*, Vol. 10, No. 1, (2012), h. 40.

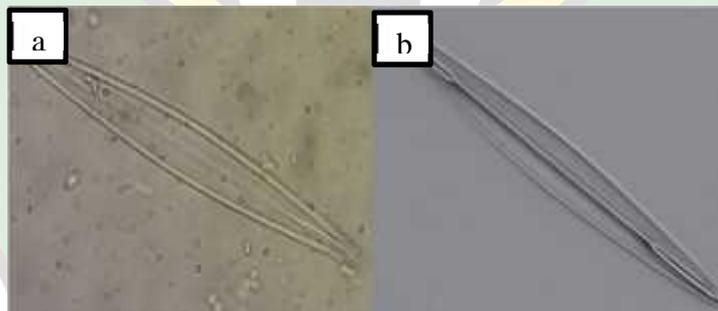
¹²⁵ Glime. J. M, *Protozoa Ecology*, (Bryologists: Michigan Technological University and The International Association of Bryologists, (2017), h. 14.

Klasifikasi *Euglena* adalah sebagai berikut:

Divisi	: Euglenophyta
Kelas	: Euglenophyceae
Ordo	: Euglenales
Famili	: Euglenaceae
Genus	: <i>Euglena</i>
Spesies	: a. <i>Euglena gracilis</i> b. <i>Euglena Mutabilis</i> c. <i>Euglena spirogyra</i> ¹²⁶

11) Amphipleura

Amphipleura merupakan mikroalga dari kelas Bacillariophyta yang memiliki bentuk meruncing dan terdapat katup pada kedua ujungnya. Panjang tubuh berkisar antara 122-199 μm dan lebar 15-24 μm . Reproduksi terjadi secara aseksual dengan cara membelah diri sedangkan secara seksual dengan cara konjugasi. Amphipleura dapat hidup di perairan tawar dan laut.¹²⁷ Salah satu contoh spesies dari genus ini adalah *Amphipleura pellucida*.



Gambar 4.11 *Amphipleura pellucida*
Keterangan: (a) Foto Hasil Penelitian; (b) Foto Pembandingan¹²⁸

¹²⁶ Hasanuddin dan Mulyadi, Botani Tumbuhan Rendah, (Banda Aceh: Syiah Kuala University, 2014), h. 35.

¹²⁷ Fransisco Striquer Soares, dkk, "Amphipleuraceca (Bacillariophyceae) Do Alto Da Bacia Do Ribeirao Cambe, Londrina, Brazil", *Journal Revista Brasil Bot*, Vol. 34, No. 1, (2011), h. 41.

¹²⁸ Microscopy, <http://www.microscopy-uk.org.uk/mag/indexmag.html?http://www.microscopy-uk.org.uk/mag/artjun09/oo-diatom.html>, diakses pada 19 November 2018.

Klasifikasi Amphipleura adalah sebagai berikut:

Divisi	: Chrysophyta
Kelas	: Bacillariophyceae
Ordo	: Bacillariales
Famili	: Naviculaceae
Genus	: Amphipleura
Spesies	: <i>Amphipleura pellucida</i> ¹²⁹

12) Arcella

Arcella merupakan organisme yang hidup di perairan tawar. Cangkang pada tubuhnya tersusun atas zat kitin, ukuran tubuh berkisar antara 50-60 μm dan berwarna kekuning-kuningan. Reproduksi terjadi secara aseksual yaitu dengan melakukan pembelahan biner.¹³⁰ Contoh spesies dari genus ini adalah *Arcella discoides*, *Arcella crenulata*, *Arcella vulgaris*, *Arcella dentata*.

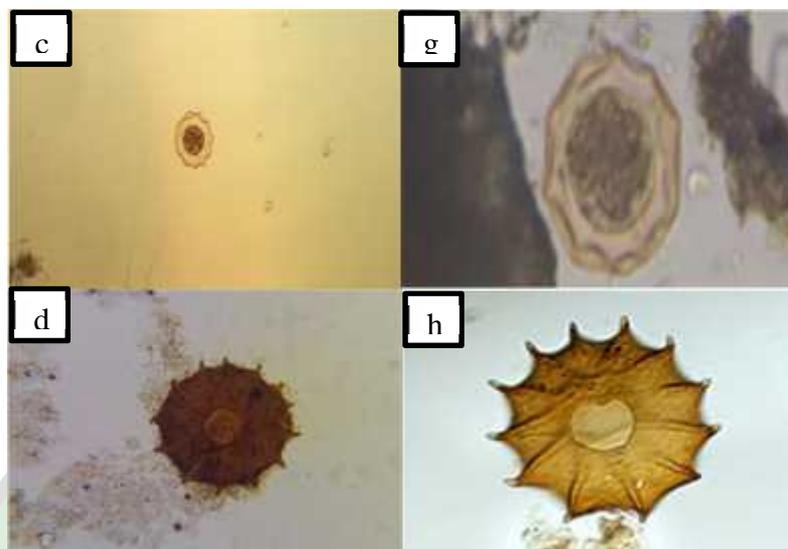


Gambar 4. 12 (a) *Arcella discoides*, (b) *Arcella crenulata*
Keterangan: (a, dan b) Foto Hasil Penelitian; (e, dan f) Foto Pembanding¹³¹

¹²⁹ W. T. Edmondson, Fresh-Water Biologi Second Edition, (United States of America, 1966), h. 174.

¹³⁰ B. K. Sharma dan Sumita Sharma, "Testate Amoebae (Protozoa: Rhizopoda) of Deepor Bell (A Ramsar Site), Assam, Northeastern, India", *Jurnal Jott Note*, Vol. 3, No. 7, (2011), H. 1947.

¹³¹ Dokumen indonesia, Atlas Fotografico de Zooplancton, <https://dokumen.tips/documents/atlas-fotografico-de-zooplancton.html>, diakses pada 17 November 2018.



Gambar (c) *Arcella vulgaris* dan (d) *Arcella dentata*
Keterangan: (c dan d) Foto Hasil Penelitian; (g dan h) Foto Pembanding¹³²

Klasifikasi Arcella adalah sebagai berikut:

Phylum	: Protozoa
Kelas	: Rhizopoda
Ordo	: Arcellinida
Famili	: Arcellidae
Genus	: Arcella
Spesies	: a. <i>Arcella crenulata</i> b. <i>Arcella dentata</i> c. <i>Arcella discoides</i> d. <i>Arcella vulgaris</i> ¹³³

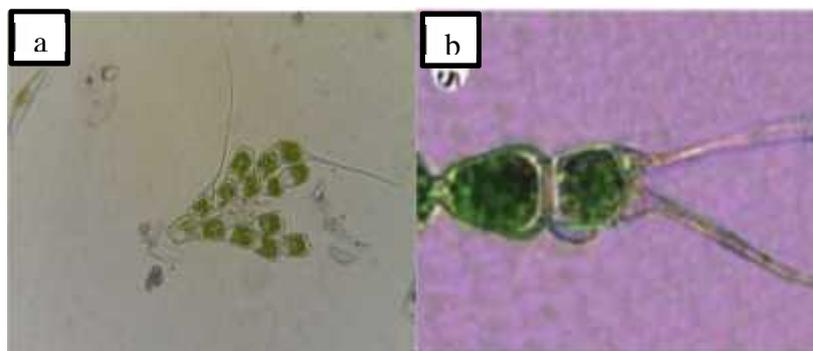
13) Bulbochaeta

Bulbochaeta merupakan mikroalga yang hidup di air tawar, namun pada beberapa spesies dapat hidup pada salinitas yang tinggi. Bulbochaeta berbentuk benang dan bercabang. Hidup menempel pada substrat. Memiliki ukuran tubuh berkisar antara 10-45 μm . Setiap sel memiliki kloroplas dengan bentuk yang

¹³² Plim, Teichlebewesen: Einzeller (2) Amoben, <http://www.plingfactory.de/Science/GruKlaOeko/Teichleben/Protista/Rhizopoda.htm> diakses pada 17 November 2018.

¹³³ ITS Report, Taxonomi and Nomenclature, https://www.itis.gov/servlet/SingleRpt/SingleRpt?search_topic=TSN&search_value=43960#null, diakses pada 28 November 2018.

menyerupai jala. Reproduksi terjadi secara aseksual dan seksual.¹³⁴ Salah satu contoh spesies dari genus ini adalah *Bulbochaeta intermedia*.



Gambar 4.13 *Bulbochaeta intermedia*
Keterangan: (a) Foto Hasil Penelitian; (b) Foto Pemandang¹³⁵

Klasifikasi *Bulbochaeta* adalah sebagai berikut:

Divisi	: Clorophyta
Kelas	: Clorophyceae
Ordo	: Oedogoniales
Famili	: Oedogoniaceae
Genus	: <i>Bulbochaeta</i>
Spesies	: <i>Bulbochaeta intermedia</i> ¹³⁶

14) *Centropyxis*

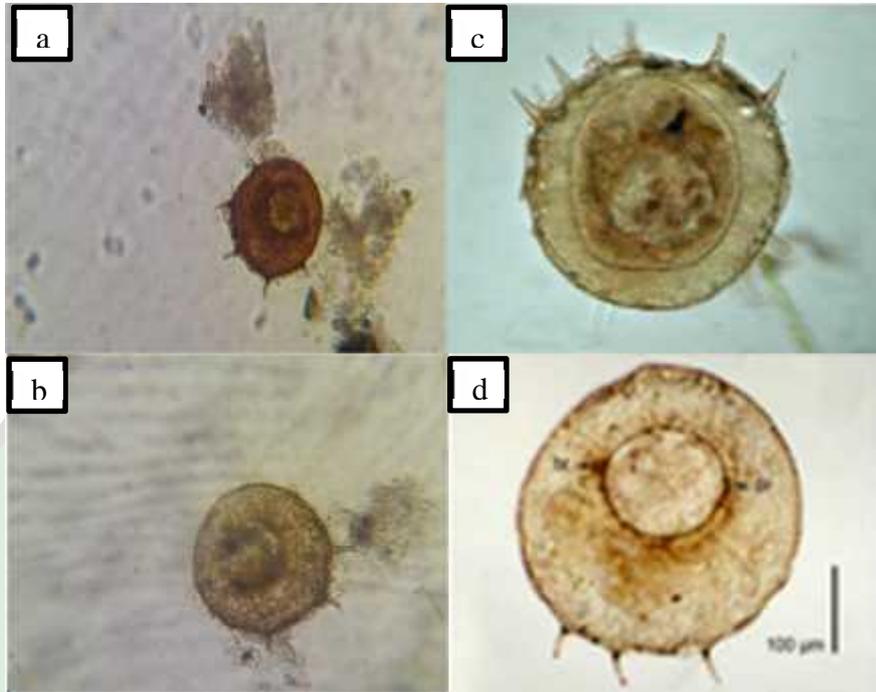
Centropyxis merupakan organisme yang hidup di perairan tawar, umumnya melekat pada substrat. *Centropyxis* memiliki bentuk tubuh yang bundar atau elips dengan cangkang berukuran 200 μm . Memiliki tekstur tubuh yang kasar dan pada beberapa spesies terdapat duri pada bagian sisi tubuhnya. Reproduksi

¹³⁴ Sabrina Naz, dkk, "Addition To Oedogoniaceous Algae of Bangladesh *Bulbochaeta agardh*", *Journal Bangladesh J. Plant Taxon*, Vol. 15, No. 2, (2008), h. 83.

¹³⁵ Sanjeev Kumar Rai dan Jyoti Joshi Bhatt, "Government of Nepal Ministry of Forest and Environment Department of Plant Resources Thapathali, Kathmandu, Nepal", *Journal of Plant Resources*, Vol. 16, No. 1, (2018), h. 12.

¹³⁶ Algae Base, *Bulbochaeta intermedia*, http://www.algaebase.org/search/species/detail/?species_id=34761, diakses pada 28 November 2018.

terjadi secara aseksual.¹³⁷ Contoh spesies dari genus ini adalah *Centropyxis aculeata*, *Centropyxis discoides*.



Gambar 4.14 (a) *Centropyxis aculeata*, (b) *Centropyxis discoides*
Keterangan: (a dan b) Foto Hasil Penelitian; (c dan d) Foto Pembanding¹³⁸

Klasifikasi *Centropyxis* adalah sebagai berikut:

Filum	: Protozoa
Kelas	: Rhizopoda
Ordo	: Testacealobosa
Famili	: Centropyxidae
Genus	: <i>Centropyxis</i>
Spesies	: a. <i>Centropyxis aculeata</i> b. <i>Centropyxis discoides</i> ¹³⁹

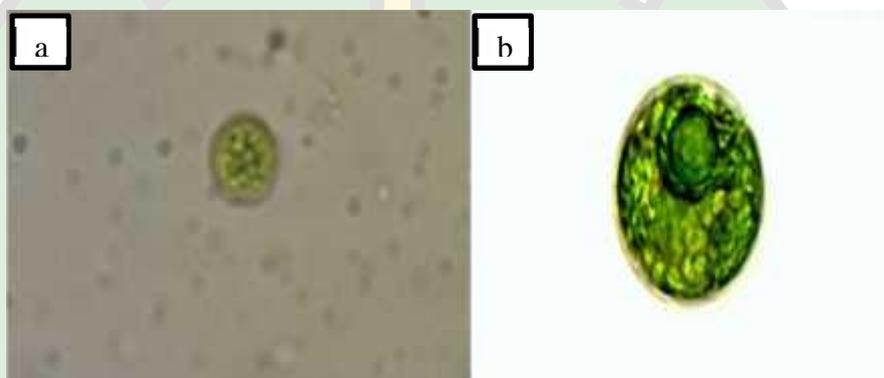
¹³⁷ B. K. Sharma dan Sumita Sharma, "Testate Amoebae (Protozoa: Rhizopoda) of Deepor Bell (A Ramsar Site), Assam, Northeastern, India", *Jurnal Jott Note*, Vol. 3, No. 7, (2011), H. 1948.

¹³⁸ Ralf Meisterfeld and Edward Mitchell, *Centropyxis*, <http://tolweb.org/Centropyxis/124498>, diakses pada 24 November 2018

¹³⁹ W. T. Edmondson, *Fresh-Water Biologi Second Edition*, (United States of America, 1966), h. 244.

15) Chlorococcum

Chlorococcum merupakan mikroalga yang pada umumnya hidup di perairan tawar namun pada beberapa spesies dapat hidup di laut. Bentuk tubuh bulat berdiameter 2-5 μm dan terdapat kloroplas dengan 1 pirenoid. Reproduksi terjadi secara aseksual dengan cara fragmentasi dan secara seksual dengan cara isoogami.¹⁴⁰ Salah satu contoh spesies dari genus ini adalah *Chlorococcum Texanum*.



Gambar 4.15 *Chlorococcum Texanum*
Keterangan: (a) Foto Hasil Penelitian; (b) Foto Pembanding¹⁴¹

Klasifikasi Chlorococcum adalah sebagai berikut:

Divisi	: Clorophyta
Kelas	: Clorophyceae
Ordo	: Chlamydomonadales
Famili	: Chlorococcaceae
Genus	: Chlorococcum
Spesies	: <i>Chlorococcum Texanum</i> ¹⁴²

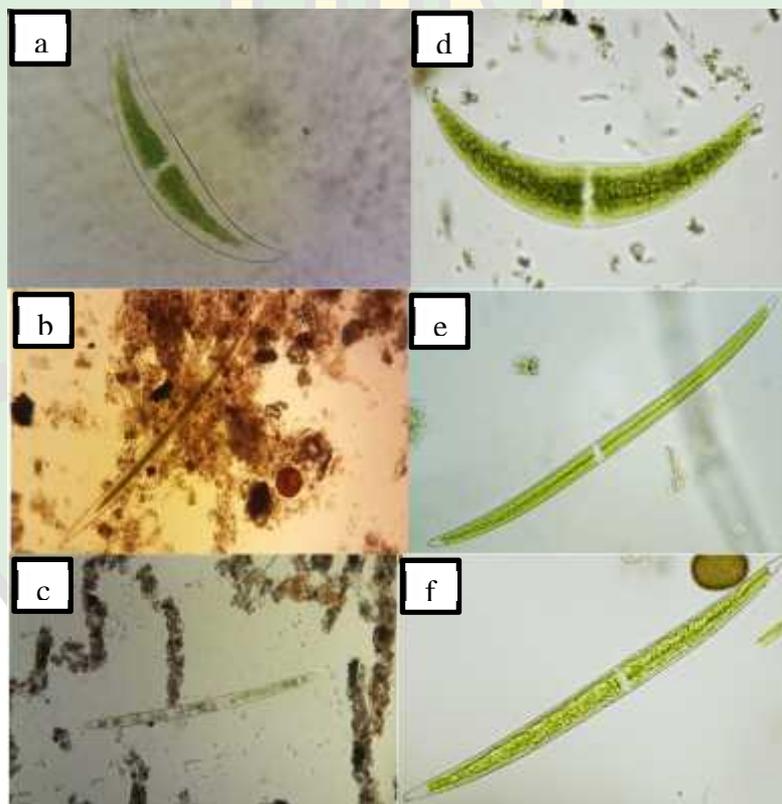
¹⁴⁰ John R. Blackwell, dkk, "The Morphology and Taxonomy Of Chlorococcum (Chlorococcales) Isolated From Tidalrockpool", *British Phycological Journal*, Vol. 26, No. 1, (2017), h. 139.

¹⁴¹ UTEX, Culture Collection of Algae at The University of Texas at Austin, <https://utex.org/products/utex-1788>, diakses pada 22 November 2018.

¹⁴² Algae base, *Chlorococcum Texanum*, http://www.algaebase.org/search/species/detail/?species_id=51551&-session=abv4:AC1F05FF1b84e1B90EjK2EE69E85, diakses pada 28 November 2018.

16) Closterium

Closterium merupakan mikroalga yang hidup di perairan tawar dan payau. Memiliki bentuk sel panjang dan melengkung, memiliki tiga lapis dinding sel dan terdapat pori-pori pada dinding selnya. Reproduksi terjadi secara aseksual dengan melakukan pembelahan sel. Berperan penting di dalam ekosistem perairan yaitu sebagai produsen primer.¹⁴³ Contoh spesies dari genus ini adalah *Closterium submoniliferum*, *Closterium praelongum*, *Closterium praelongum*, *Closterium strigosum*.



Gambar 4.16 (a) *Closterium submoniliferum*, (b) *Closterium praelongum*, (c) *Closterium strigosum*

Keterangan: (a, b dan c) Foto Hasil Penelitian; (d, e dan f) Foto Pemandangan¹⁴⁴

¹⁴³ Ambarwati, dkk, "Identifikasi Fitoplankton dari Perairan Waduk Nadra Krenceng Kota Cilegon Banten", *Jurnal Perikanan dan Kelautan*, Vol. 4, No. 4, (2014), h. 287.

¹⁴⁴ Desmids, Desmids of Drenthe, http://desmids.science4all.nl/?Desmid_pictures___Closterium&pic=71&page=0, diakses pada 24 November 2018.

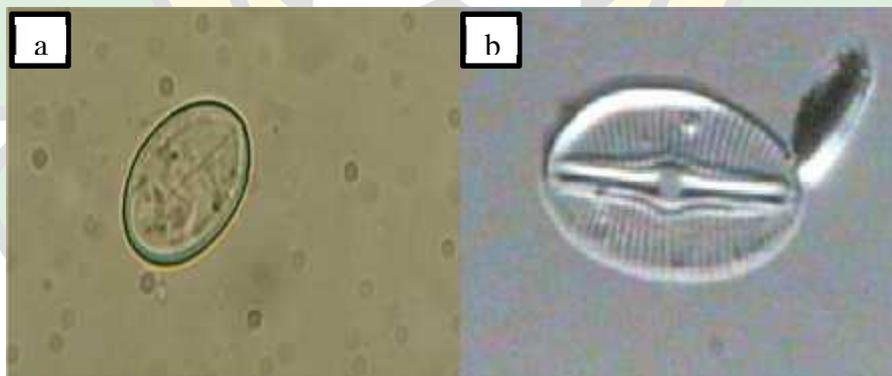
Klasifikasi Closterium adalah sebagai berikut:

Divisi : Clorophyta
 Kelas : Clorophyceae
 Ordo : Zygnematales
 Famili : Desmidiaceae
 Genus : Closterium
 Spesies : a. *Closterium praelongum*
 b. *Closterium strigosum*
 c. *Closterium submoniliferum*¹⁴⁵

17) Cocconeis

Cocconeis merupakan diatom yang dapat hidup baik di perairan tawar maupun laut. Bentuk tubuh menyerupai perahu atau pahat, dengan panjang 10-18 μm dan lebar 3-4 μm . Cocconeis hidup secara berkoloni dan melekat pada tanaman air. Reproduksi terjadi secara seksual yaitu dengan cara isogami.¹⁴⁶

Contoh spesies dari genus ini adalah *Cocconeis pediculus*.



Gambar 4.17 *Cocconeis pediculus*

Keterangan: (a) Foto Hasil Penelitian; (b) Foto Pemandangan¹⁴⁷

¹⁴⁵ Kasrina, dkk, "Ragam Jenis Mikroalga di Air Rawa Kelurahan Bentiring Permai Kota Bengkulu Sebagai Alternatif Sumber Belajar Biologi SMA", *Jurnal Exacta*, Vol. 10, No. 1, (2012), h. 39.

¹⁴⁶ Hidekazu Suzuki, dkk, "Cocneis tortilis: A New Marine Diatom (Bacillariophyta, Cocconeidaceae) From Japan", *Journal Phytotaxa*, Vol. 161, No. 3, (2014), h. 222-223.

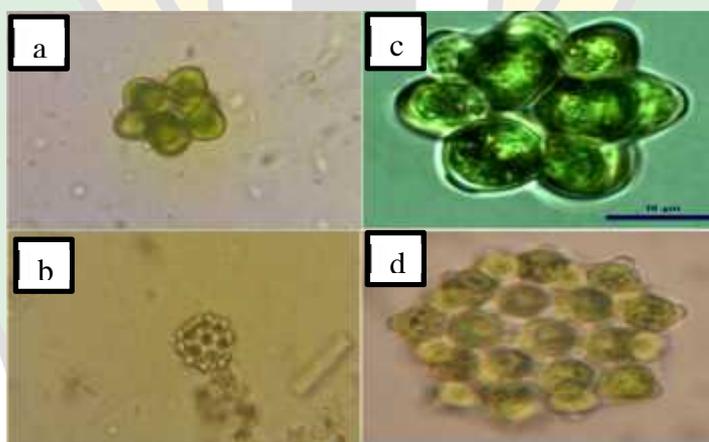
¹⁴⁷ Paul Westerhoff, Asu Ira A. Fulton School of Engineering, <http://faculty.engineering.asu.edu/pwesterhoff/wp-content/uploads/2012/10/Epithemia-sp-r12-24web.jpg>, diakses pada 19 November 2018.

Klasifikasi *Cocconeis* adalah sebagai berikut:

Divisi	: Chrysophyta
Kelas	: Bacillariophyceae
Ordo	: Bacillariales
Famili	: Achnanthesaceae
Genus	: <i>Cocconeis</i>
Spesies	: <i>Cocconeis pediculus</i> ¹⁴⁸

18) *Coelastrum*

Coelastrum merupakan mikroalga yang hidup di perairan tawar. Hidup secara berkoloni, umumnya satu koloni terdiri dari 4-32 sel. Sel berbentuk bulat, poligonal dan angular, tiap sel memiliki kloroplas dengan satu pirenoid dan berukuran 2-30 μm . Reproduksi terjadi secara aseksual dengan cara fragmentasi.¹⁴⁹ Contoh spesies dari genus ini adalah *Coelastrum astroideum*, *Coelastrum cambricum*



Gambar 4.18 (a) *Coelastrum astroideum*, (b) *Coelastrum cambricum*
Keterangan: (a dan b) Foto Hasil Penelitian; (c dan d) Foto Pemandangan¹⁵⁰

¹⁴⁸ W. T. Edmondson, Fresh-Water Biologi Second Edition, (United States of America, 1966), h. 174.

¹⁴⁹ Sannet Janse Van Vuuren, dkk, Fresh Water Algae: Guide for The Identification of Microscopic Algae in South African Freshwater, (Botany North-West University: School of Environmental Sciences and Development, 2006), h. 140.

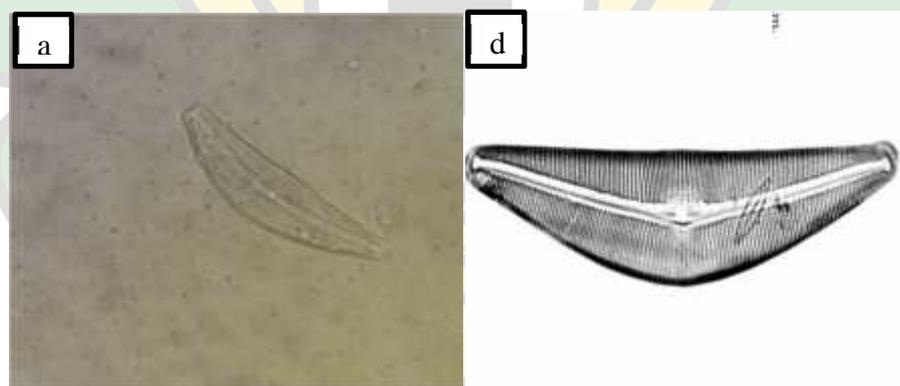
¹⁵⁰ Eebedia, Algae Around Uconn, http://hydrodictyon.eeb.uconn.edu/eebedia/index.php/Algae_around_UConn, diakses pada 22 November 2018.

Klasifikasi *Coelastrum* adalah sebagai berikut:

Divisi	: Chlorophyta
Kelas	: Chlorophyceae
Ordo	: Sphaeropleales
Famili	: Scenedesmaceae
Genus	: <i>Coelastrum</i>
Spesies	: a. <i>Coelastrum astroideum</i> b. <i>Coelastrum cambricum</i> ¹⁵¹

19) *Cymbella*

Cymbella merupakan mikroalga yang memiliki bentuk melengkung menyerupai bulan sabit. Memiliki panjang 20-220 μm dan lebar 7-32 μm . Hidup secara soliter memiliki kloroplas dan pirenoid. Reproduksi secara asexual dengan cara fragmentasi sedangkan secara seksual dengan cara konjugasi.¹⁵² Salah satu Contoh spesies dari genus ini adalah *Cymbella lanceolata*, *Cymbella helvetica*, *Cymbella cistula*.



Gambar 4.19 (a) *Cymbella lanceolata*
Keterangan: (a) Foto Hasil Penelitian; (d) Foto Pembanding¹⁵³

¹⁵¹ Worms Taxon Details, Worms World Register of Marine Species, <http://www.marinespecies.org/aphia.php?p=taxdetails&id=409591>, diakses pada 22 November 2018.

¹⁵² Clarence J. Elmore, *The Diatoms (Bacillarioideae) of Nebraska*, (Lincoln: University of Nebraska, 2000), h. 115.

¹⁵³ Bulent Sen, dkk, "A Computerized Image Database for Freshwater Algae Recorded in Turkey", *Jurnal Yurkish Journal Of Botani*, Vol. 1, No. 1, (2015), h. 200.



Gambar 4.19 (b) *Cymbella helvetica* dan (c) *Cymbella cistula*
Keterangan: (b dan c) Foto Hasil Penelitian; (e dan f) Foto Pemandangan¹⁵⁴

Klasifikasi *Cymbella* adalah sebagai berikut:

Divisi	: Chrysophyta
Kelas	: Bacillariophyceae
Ordo	: Bacillariales
Famili	: Cymbellaceae
Genus	: <i>Cymbella</i>
Spesies	: <i>Cymbella cistula</i>
Spesies	: <i>Cymbella helvetica</i>
Spesies	: <i>Cymbella lanceolata</i> ¹⁵⁵

20) Denticula

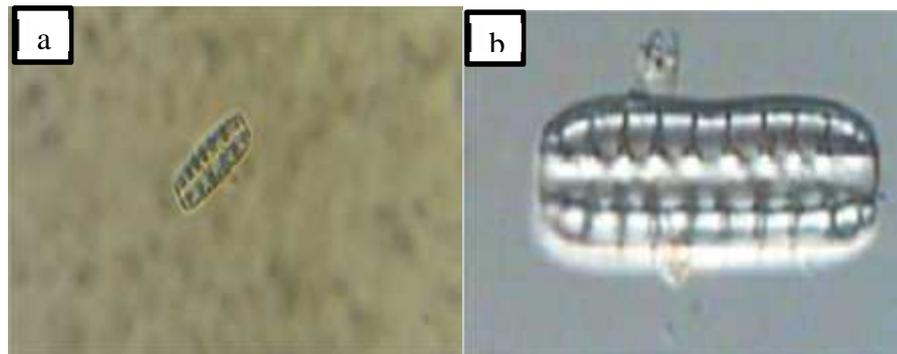
Denticula merupakan mikroalga yang hidup di perairan tawar. Denticula memiliki panjang berkisar antara 11-19 μm dan lebar 4-6 μm , terdapat katup pada bagian ventral. Reproduksi terjadi secara aseksual dengan cara membelah diri.¹⁵⁶

Salah satu contoh spesies dari genus ini adalah *Denticula elegans*.

¹⁵⁴ Bulent Sen, dkk, "A Computerized Image Database for Freshwater Algae Recorded in Turkey", *Jurnal Yurkish Journal Of Botani*, Vol. 1, No. 1, (2015), h. 200.

¹⁵⁵ W. T. Edmondson, *Fresh-Water Biologi* Second Edition,)United States of America, 1966), h. 174.

¹⁵⁶ Sarah E. Hamsher, dkk, "Frustrular Morphology and Polyphyly in Freshwater Denticula (Bacillariophyceae), Species and The Description of Tetralunata Gen. Nov. (Epithemiaceae, Rhopalodiales)", *Journal Plant Ecology ang Evolution*, Vol. 147, No. 3, (2014), h. 353.



Gambar 4.20 *Denticula elegans*

Keterangan: (a) Foto Hasil Penelitian; (b) Foto Pembanding¹⁵⁷

Klasifikasi *Denticula* adalah sebagai berikut:

Divisi	: Chrysophyta
Kelas	: Bacillariophyceae
Ordo	: Bacillariales
Famili	: Eepithemiaceae
Genus	: <i>Denticula</i>
Spesies	: <i>Denticula elegans</i> ¹⁵⁸

21) *Diadesmis*

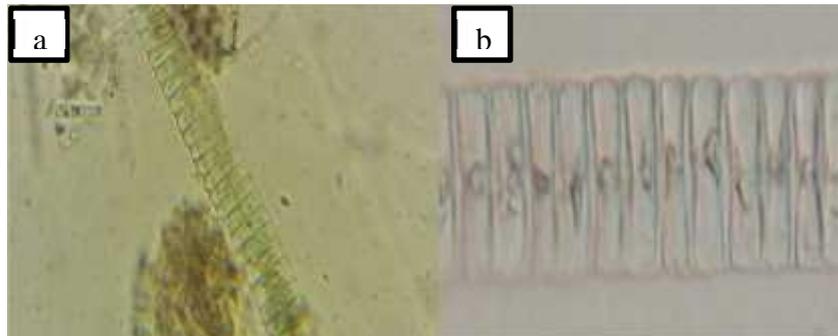
Diadesmis merupakan mikroalga yang berbentuk menyerupai benang/filamen. *Diadesmis* hidup secara berkoloni dan memiliki dua lapis dinding sel. Panjang sel berkisar antara 8-13 μm dan lebar 2-3 μm . Reproduksi secara aseksual dengan cara fragmentasi sedangkan seksual dengan cara konjugasi.¹⁵⁹

Salah satu Contoh spesies dari genus ini adalah *Diadesmis confervacea*.

¹⁵⁷ Paul Westerhoff, Asu Ira A. Fulton School of Engineering, <http://faculty.engineering.asu.edu/pwesterhoff/research/regional-water-quality-issues/interactive-taxonomicguide/common-taxa-from-baseline-monitoring-sites/achnanthes-minutissima/>, diakses pada 22 November 2018.

¹⁵⁸ W. T. Edmondson, Fresh-Water Biologi Second Edition,)United States of America, 1966), h. 174.

¹⁵⁹ Rex L. Lowe, dkk, "Humidophila Gen. Nov., A New Genus For A Groups Of Diatoms (Bacillariophyta) Formerly Within The Genus *Diadesmis*: Specias From Hawai'i, Including One New Species", *Journal Diatom Research*, Vol. 1, No. 1, (2014), h. 3.



Gambar 4.21 *Diadesmis confervacea*
Keterangan: (a) Foto Hasil Penelitian; (b) Foto Pembanding¹⁶⁰

Klasifikasi *Diadesmis* adalah sebagai berikut:

Divisi	: Chrysophyta
Kelas	: Bacillariophyceae
Ordo	: Naviculales
Famili	: Diadesmidaceae
Genus	: <i>Diadesmis</i>
Spesies	: <i>Diadesmis confervacea</i> ¹⁶¹

22) *Difflugia*

Difflugia merupakan organisme yang dapat hidup di perairan tawar. *Difflugia* memiliki cangkang bertekstur kasar yang terbuat dari partikel lempeng berbentuk silika yang tidak beraturan. Panjang ukuran cangkang pada *Difflugia* berkisar antara 86-188 μm dan lebar 81-162 μm . Reproduksi pada *Difflugia* terjadi secara aseksual.¹⁶² Contoh spesies dari genus ini adalah *Difflugia bacillifera*, *Difflugia bacillifera*.

¹⁶⁰ Sannet Janse Van Vuuren, dkk, Fresh Water Algae: Guide for The Identification of Microscopic Algae in South African Freshwater, (BotanY North-West University: School of Environmental Sciences and Development, 2006), h. 65.

¹⁶¹ Algae Base, *Diadesmis confervacea*, http://www.algaebase.org/search/species/detail/?species_id=31274&sk=0&from=results, diakses pada 29 November 2018.

¹⁶² N. Yu. Snegovaya dan E. N. Tahivora, "A New Species of Testate Amoebae of The Genus *Difflugia* From The Freshwaters of Azerbaijan (Rhizopoda, Testacea, Difflogiidae)", *Journal Vestnik Zoologii*, Vol. 49, No. 2, (2015), h. 101.



Gambar 4.22 (a) *Diffflugia bacillifera*, (b) *Diffflugia tuberculata*
Keterangan: (a dan b) Foto Hasil Penelitian; (c dan d) Foto Pembandingan¹⁶³

Klasifikasi Diffflugia adalah sebagai berikut:

Divisi	: Protozoa
Kelas	: Rhizopoda
Ordo	: Arcellinida
Famili	: Difflogiidae
Genus	: Diffflugia
Spesies	: a. <i>Diffflugia bacillifera</i> b. <i>Diffflugia tuberculata</i> ¹⁶⁴

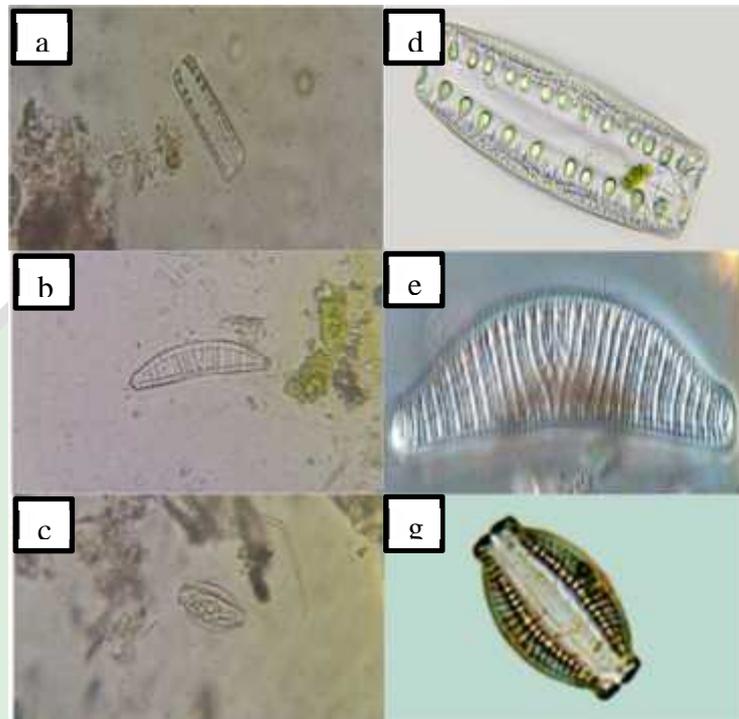
23) Epithemia

Epithemia merupakan mikroorganisme yang dapat hidup di perairan tawar dan perairan laut. Epithemia memiliki dorsal yang sangat cembung pada bagian tubuhnya. Bagian ventral terdapat katup yang ditutupi oleh silika, panjang berkisar antara 30.5-52 μm dan lebar 5-7 μm . Reproduksi terjadi secara aseksual

¹⁶³ Plim, Labosea: Testacealobosia: Arcellinida: Difflogiidae, http://protist.i.hosei.ac.jp/PDB/Images/Sarcodina/Diffflugia/tuberculata/sp_01.html, diakses pada 25 November 2018.

¹⁶⁴ ITS Report, Taxonomy and Nomenclature, https://www.itis.gov/servlet/SingleRpt/SingleRpt?s_earch_topic=TSN&search_value=43950#null, diakses pada 29 November 2018.

dengan cara membelah diri.¹⁶⁵ Contoh spesies dari genus ini adalah *Epithemia adnata*, *Epithemia argus*



Gambar 4.23 (a) *Epithemia adnata*, (b) *Epithemia argus* (c) *Epithemia sorex*
Keterangan: (c) Foto Hasil Penelitian; (g) Foto Pembanding¹⁶⁶

Klasifikasi *Epithemia* adalah sebagai berikut:

Divisi	: Chrysophyta
Kelas	: Bacillariophyceae
Ordo	: Bacillariales
Famili	: Epithemiaceae
Genus	: <i>Epithemia</i>
Spesies	: a. <i>Epithemia adnata</i> b. <i>Epithemia argus</i> c. <i>Epithemia sorex</i> ¹⁶⁷

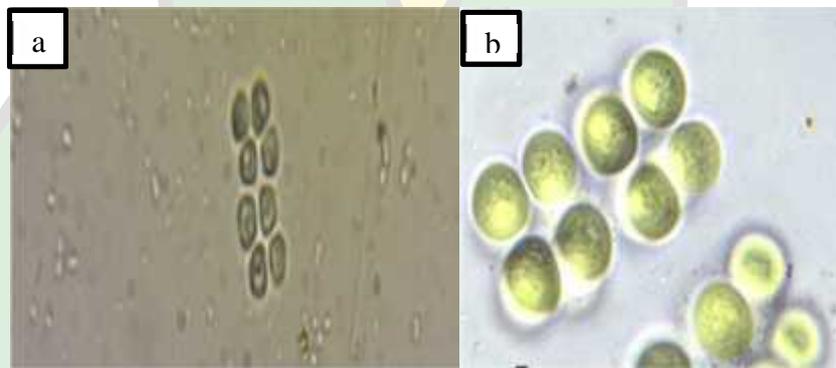
¹⁶⁵ Fan Yawen, "Morphological Observation of *Epithemia ocellata* (Ehr.) Kutz (Bacillariophyceae) From China", *Chinese Journal of Oceanology and Limnology*, Vol. 25, No. 4, (2007), h. 399.

¹⁶⁶ Manaaki Whenua, Landcare Research, <https://www.landcareresearch.co.nz/resources/identification/algae/identification-guide/identify/guide/unicellular/cell-wall-has-the-form-of-a-rigid-clear-box/semi-rectangular/one-end-is-a-reflection-of-the-other/epithemia-sorex>, diakses pada 24 November 2018.

¹⁶⁷ W. T. Edmondson, *Fresh-Water Biologi* Second Edition, (United States of America, 1966), h. 174.

24) Eucapsis

Eucapsis merupakan mikroorganisme yang hidup di perairan tawar dan laut. Sel berbentuk oval dan berdiameter 2.5-4 μm . Hidup secara berkoloni, umumnya masing-masing koloni terdiri dari 16-32-64 sel. Reproduksi terjadi secara aseksual.¹⁶⁸ Salah satu contoh spesies dari genus ini adalah *Eucapsis alpina*.



Gambar 4.24 *Eucapsis alpina*
Keterangan: (c) Foto Hasil Penelitian; (g) Foto Pembanding¹⁶⁹

Klasifikasi Eucapsis adalah sebagai berikut:

Divisi	: Bacteria
Kelas	: Cyanobacteria
Ordo	: Chroococcales
Famili	: Chroococcaceae
Genus	: Eucapsis
Spesies	: <i>Eucapsis alpina</i> ¹⁷⁰

¹⁶⁸ Jiri Komarek dan Frantisek Hindak, "The Distribution of The Genus Eucapsis (Cyanobacteria, Synecchococcales) In The Western Carpathians", *Journal Odborne Pryspevky*, Vol. 9, No. 2, (2015), h. 34.

¹⁶⁹ Index, Algal Web, <http://algalweb.net/index-def.htm>, diakses pada 17 November 2018.

¹⁷⁰ ITS Report, Taxonomy and Nomenclature, https://www.itis.gov/servlet/SingleRpt/SingleRpt?search_topic=TSN&search_value=813#null, diakses pada 28 November 2018.

25) Euglypha

Euglypha merupakan organisme dari kelas rhizopoda yang dapat hidup di perairan tawar namun beberapa spesies dapat hidup pada salinitas yang tinggi. Euglypha memiliki bentuk tubuh oval, beberapa spesies terdapat duri pada bagian posterior. Reproduksi terjadi secara aseksual.¹⁷¹ Contoh spesies dari genus ini adalah *Euglypha acanthophora*, *Euglypha ciliata*, *Euglypha rotunda*.



Gambar (a) *Euglypha acanthophora*, (b) *Euglypha ciliata*, dan (c) *Euglypha rotunda*

Keterangan: (a, b dan c) Foto Hasil Penelitian; (d, e dan f) Foto Pemandangan¹⁷²

¹⁷¹ B. K. Sharma dan Sumita Sharma, "Testate Amoebae (Protozoa: Rhizopoda) of Deepor Bell (A Ramsar Site), Assam, Northeastern, India", *Jurnal Jott Note*, Vol. 3, No. 7, (2011), H. 1989.

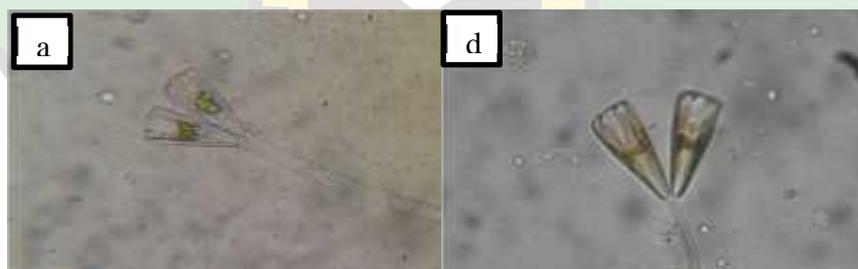
¹⁷² Ferry J. Siemensma, *Microworld, World of Amobid Organisms*, <https://www.arcella.nl/euglypha-rotunda>, diakses pada 17 November 2018.

Klasifikasi Euglypha adalah sebagai berikut:

Divisi : Protozoa
 Kelas : Rhizopoda
 Ordo : Aconchulinida
 Famili : Euglyphidae
 Genus : Euglypha
 Spesies : a. *Euglypha acanthophora*
 b. *Euglypha ciliata*
 c. *Euglypha rotunda*¹⁷³

26) Gomphonema

Gomphonema merupakan organisme yang dapat hidup di perairan tawar, pada beberapa spesies dapat hidup di laut. Hidup menempel pada substrat, panjang sel berkisar antara 8-120 μm dan lebar 3,5-7 μm dan memiliki banyak kloroplas. Reproduksi terjadi secara aseksual dengan cara pembelahan biner sedangkan secara seksual dengan cara konjugasi.¹⁷⁴ Contoh spesies dari genus ini adalah *Gomphonema truncatum*, *Gomphonema turgidum*, *Gomphonema herculeana*.

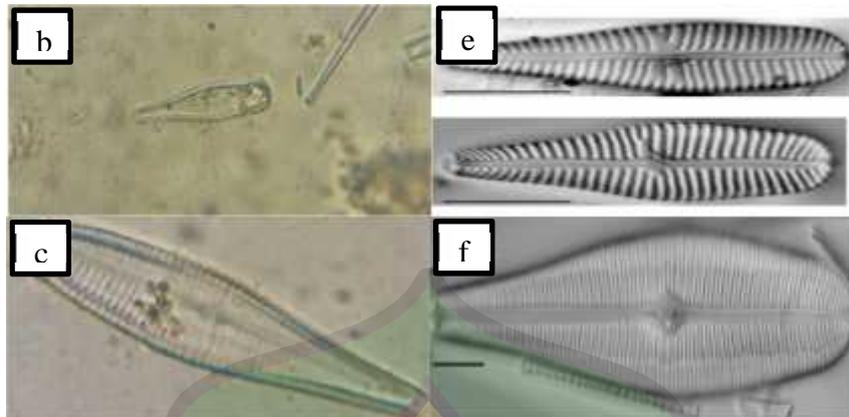


Gambar 4.26 (a) *Gomphonema truncatum*
 Keterangan: (a) Foto Hasil Penelitian; (d) Foto Pembandingan¹⁷⁵

¹⁷³ ITS Repirt, Taxonomy and Nomenclature, https://www.itis.gov/servlet/SingleRpt/SingleRpt?search_topic=TSN&search_value=203854#null, diakses pada 28 November 2018.

¹⁷⁴ Clarence J. Elmore, The Diatoms (Bacillaroideae) of Nebraska, (Linciln: Univrsity of Nebraska, 2000), h. 108-109.

¹⁷⁵ Ehrenb, Gomphoneis herculeana, https://diatoms.org/species/gomphoneis_herculeana, diakses pada 17 November 2018.



Gambar 4.26 (b) *Gomphonema turgidum*, (c) *Gomphonemas herculeana*
Keterangan: (b dan c) Foto Hasil Penelitian; (e dan f) Foto Pemandang¹⁷⁶

Klasifikasi Euglypha adalah sebagai berikut:

Divisi	: Chrysophyta
Kelas	: Bacillariophyceae
Ordo	: Bacillariales
Famili	: Gomphonemaceae
Genus	: Gomphonema
Spesies	: a. <i>Gomphonema truncatum</i> b. <i>Gomphonema turgidum</i> c. <i>Gomphonema herculeana</i> ¹⁷⁷

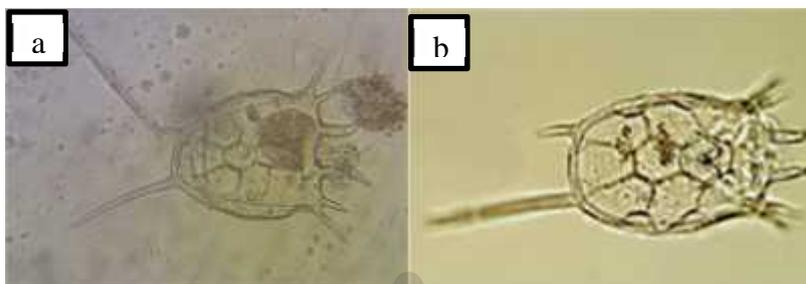
27) Keratella

Keratella merupakan organisme perairan dari kelas rotifera yang hidup di perairan tawar. Bagian tubuh Keratella terdapat segmen yang biasa disebut lorica. Reproduksi terjadi secara aseksual dengan cara membelah diri sedangkan secara seksual dengan cara konjugasi.¹⁷⁸ Salah satu contoh spesies dari genus ini adalah *keratella tropica*.

¹⁷⁶ Ehrenb, *Gomphoneis herculeana*, https://diatoms.org/species/gomphoneis_herculeana, diakses pada 17 November 2018.

¹⁷⁷ W. T. Edmondson, *Fresh-Water Biologi Second Edition*,)United States of America, 1966), h. 174.

¹⁷⁸ Thomas Weisse and Angela Frahm, "Direct and Indirect Impact Of Two Common Rotifer Species (*Keratell* spp.) on Two Abundant Ciliate Species (*Urotricha furcata*, *Balanion Planctonicum*)", *Journal Freshwater Biology*, Vol. 47, No. 2, (2002), h. 61.



Gambar 4.27 *Keratella tropica*

Keterangan: (a) Foto Hasil Penelitian; (b) Foto Pembanding¹⁷⁹

Klasifikasi Keratella adalah sebagai berikut:

Divisi	: Trochelminthes
Kelas	: Rotifera
Ordo	: Ploima
Famili	: Brachionidae
Genus	: Keratella
Spesies	: <i>Keratella tropica</i> ¹⁸⁰

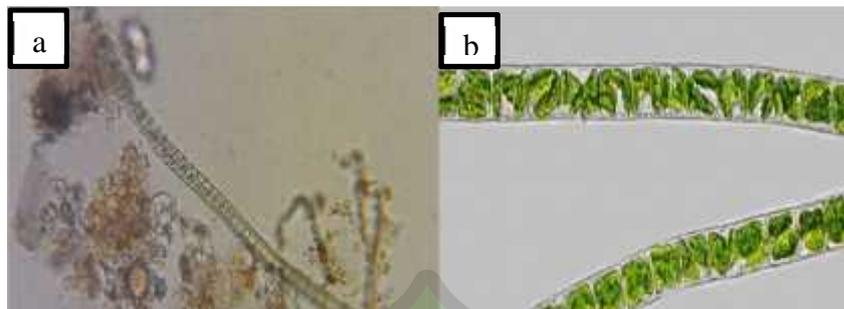
28) Klebsormidium

Klebsormidium merupakan mikroalga yang hidup di perairan tawar. Hidup secara berkoloni, umumnya terdiri dari 35 sel perkoloni. Memiliki 1 kloroplas dan pirenoid pada tiap sel. Klebsormidium memiliki panjang sel yang berkisar antara 10-14 μm dan lebar 8-10 μm . Reproduksi terjadi secara aseksual dan seksual. Secara aseksual dengan cara fragmentasi, sedangkan secara seksual dengan carakonjugasi.¹⁸¹ Salah satu contoh spesies dari genus ini adalah *Klebsormidium mucosum*.

¹⁷⁹ Christian D. Jersabek, Rotifer World Catalog, <http://www.rotifera.hausdernatur.at/Species/Index/847?SpeciesSubInfraGrid-orderBy=~&AddScansGrid-page=9>, diakses pada 25 November 2018.

¹⁸⁰ W. T. Edmondson, Fresh-Water Biologi Second Edition,)United States of America, 1966), h. 437.

¹⁸¹ Nadia Martins Lemes-Da-Silva, dkk, "Corticolous Green Algae From Tropical forest Remnants in The Northwest Region of Sao Paulo State, Brazil", *Revista Brasil Bot*, Vol. 33, No. 2, (2010), h. 217-218.



Gambar 4.28 *Klebsormidium mucosum*

Keterangan: (a) Foto Hasil Penelitian; (b) Foto Pembanding¹⁸²

Klasifikasi *Klebsormidium* adalah sebagai berikut:

Divisi	: Charophyta
Kelas	: Klebsormidiophyceae
Ordo	: Klebsormidiales
Famili	: Klebsormidiaceae
Genus	: <i>Klebsormidium</i>
Spesies	: <i>Klebsormidium mucosum</i> ¹⁸³

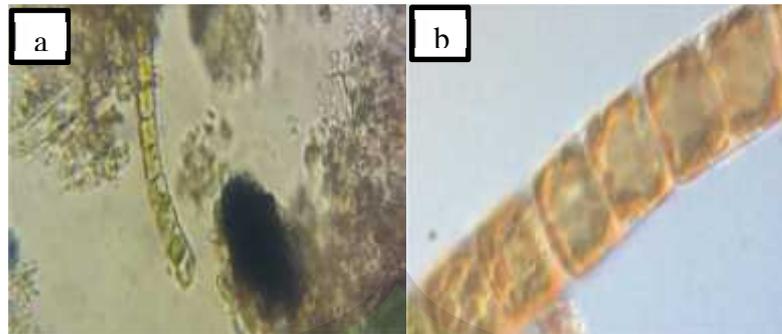
29) Melosira

Melosira merupakan organisme yang mikroalga yang hidup diperairan tawar namun pada beberapa spesies dapat hidup pada salinitas yang tinggi. Melosira berbentuk benang silindris berukuran 8-40 μm , pada tiap sel terdapat kloroplas dan katup yang memiliki pori-pori. Reproduksi terjadi secara aseksual dengan cara fragmentasi.¹⁸⁴ Salah satu contoh spesies dari genus ini adalah *Melosira varians*.

¹⁸² Chris Johnson, Algae Outer Hebrides, <http://www.outerhebridesalgae.uk/fwalgae/fwa-species.php?id=401>, diakses pada 22 November 2018.

¹⁸³ Algae Base, *Klebsormidium*, http://www.algaebase.org/search/species/detail/?species_id=55788&sk=0&from=results, diakses pada 28 November 2018

¹⁸⁴ Sannet Janse Van Vuuren, dkk, Fresh Water Algae: Guide for The Identification of Microscopic Algae in South African Freshwater, (BotanY North-West University: School of Environmental Sciences and Development, 2006), h. 76.



Gambar 4.29 *Melosira varians*

Keterangan: (a) Foto Hasil Penelitian; (b) Foto Pemandangan¹⁸⁵

Klasifikasi *Melosira* adalah sebagai berikut:

Divisi	: Chrysophyta
Kelas	: Bacillariophyceae
Ordo	: Bacillariales
Famili	: Coscinodiscaceae
Genus	: <i>Melosira</i>
Spesies	: <i>Melosira varians</i> ¹⁸⁶

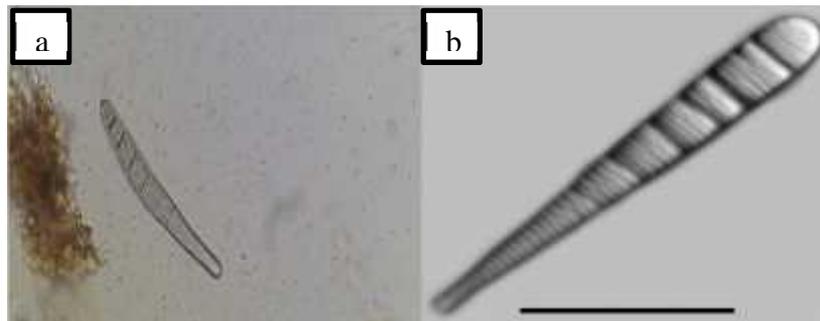
30) Meridion

Meridion merupakan organisme yang hidup di perairan tawar namun pada beberapa spesies dapat hidup pada salinitas yang tinggi. Memiliki ukuran tubuh yang berkisar antara 25-35 μm . Berbentuk memanjang dan membulat pada bagian ujungnya. Hidup secara berkoloni sehingga membentuk kipas.¹⁸⁷ Salah satu contoh spesies dari genus ini adalah *Meridion circulare*.

¹⁸⁵ Sannet Janse Van Vuuren, dkk, Fresh Water Algae: Guide for The Identification of Microscopic Algae in South African Freshwater, (BotanY North-West University: School of Environmental Sciences and Development, 2006), h. 76.

¹⁸⁶ W. T. Edmondson, Fresh-Water Biologi Second Edition,)United States of America, 1966), h. 174.

¹⁸⁷ W. T. Edmondson, Fresh-Water Biologi Second Edition,)United States of America, 1966), h. 174.



Gambar 4.30 *Meridion circulare*

Keterangan: (a) Foto Hasil Penelitian; (b) Foto Pembanding¹⁸⁸

Klasifikasi Meridion adalah sebagai berikut:

Divisi	: Chrysophyta
Kelas	: Bacillariophyceae
Ordo	: Bacillariales
Famili	: Fragilariaceae
Genus	: Meridion
Spesies	: <i>Meridion circulare</i> ¹⁸⁹

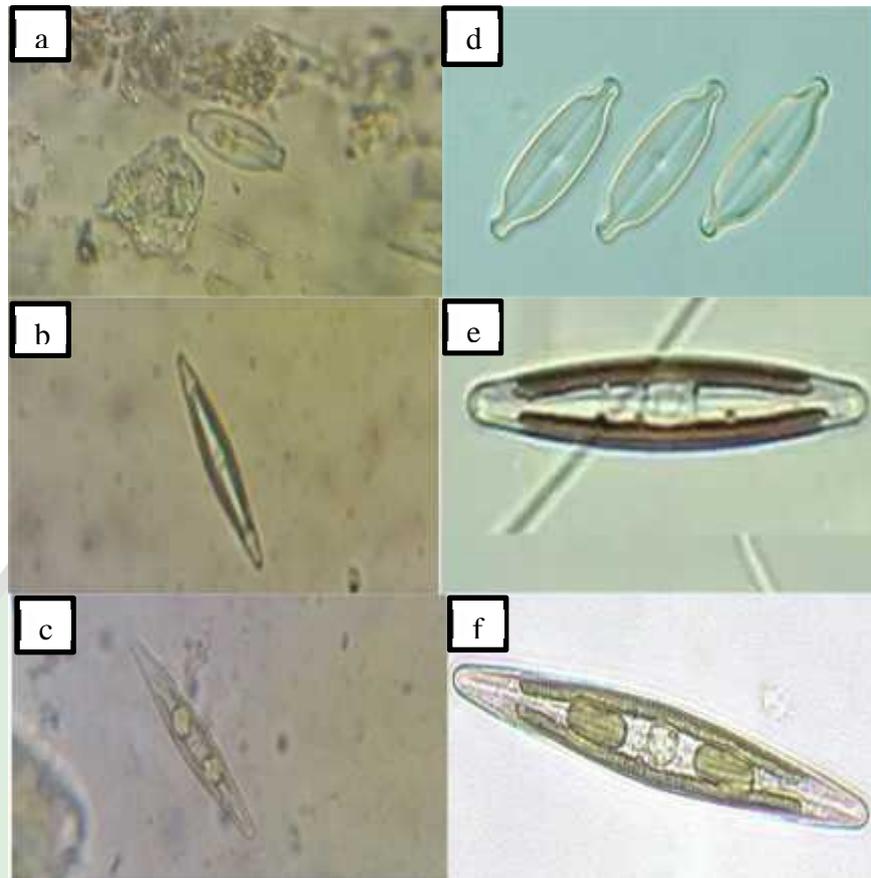
31) *Navicula*

Navicula merupakan mikroorganisme yang dapat hidup di perairan tawar dan air laut. *Navicula* secara hidup berkoloni, panjang sel berkisar antara 6-42 μm dan lebar 4-12 μm . Umumnya hidup melekat pada substrat. Reproduksi secara aseksual dengan cara fragmentasi sedangkan secara seksual dengan cara konjugasi.¹⁹⁰ Salah satu contoh spesies dari genus ini adalah *Navicula cuspidata*, *Navicula lanceolata*, *Navicula radiosa*.

¹⁸⁸ Spaulding. S and Edlund. M, In Diatoms of North America, <https://diatoms.org/genera/meridion>, diakses pada 22 November 2018.

¹⁸⁹ W. T. Edmondson, Fresh-Water Biologi Second Edition,)United States of America, 1966), h. 174.

¹⁹⁰ Sannet Janse Van Vuuren, dkk, Fresh Water Algae: Guide for The Identification of Microscopic Algae in South African Freshwater, (BotanY North-West University: School of Environmental Sciences and Development, 2006), h. 78.



Gambar 4.31 (a) *Navicula cuspidata*, (b) *Navicula lanceolata*,
(c) *Navicula radiosa*

Keterangan: (a, b dan c) Foto Hasil Penelitian; (d, e dan f) Foto Pemandangan¹⁹¹

Klasifikasi *Navicula* adalah sebagai berikut:

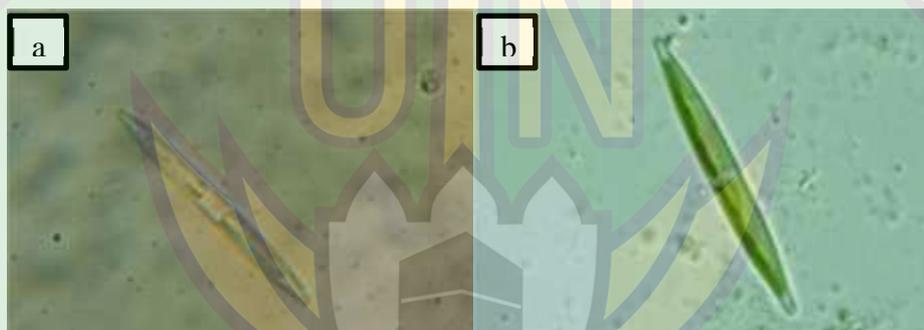
Divisi	: Chrysophyta
Kelas	: Bacillariophyceae
Ordo	: Bacillariales
Famili	: <i>Naviculaceae</i>
Genus	: <i>Navicula</i>
Spesies	: a. <i>Navicula cuspidata</i> b. <i>Navicula lanceolata</i> c. <i>Navicula radiosa</i> ¹⁹²

¹⁹¹ Index, Algal Web, <http://algalweb.net/index-no.htm>, diakses pada 24 November 2018.

¹⁹² W. T. Edmondson, Fresh-Water Biologi Second Edition,)United States of America, 1966), h. 174.

32) *Nitzschia*

Nitzschia merupakan mikroalga yang dapat hidup baik di perairan tawar maupun laut. Tubuh berbentuk lonjong memanjang, bersel tunggal dan terdapat celah pada bagian tengahnya, memiliki ukuran yang berkisar antara 5-100 μm , terdapat dua kloroplas pada ujung sel. Berperan penting dalam ekosistem perairan yaitu sebagai produsen primer.¹⁹³ Salah satu contoh spesies dari genus ini adalah *Nitzschia Palea*.



Gambar 4.32 *Nitzschia Palea*

Keterangan: (a) Foto Hasil Penelitian; (b) Foto Pemandangan¹⁹⁴

Klasifikasi *Nitzschia* adalah sebagai berikut:

Divisi	: Chrysophyta
Kelas	: Bacillariophyceae
Ordo	: Bacillariales
Famili	: Nitzschiaceae
Genus	: <i>Nitzschia</i>
Spesies	: <i>Nitzschia Palea</i> ¹⁹⁵

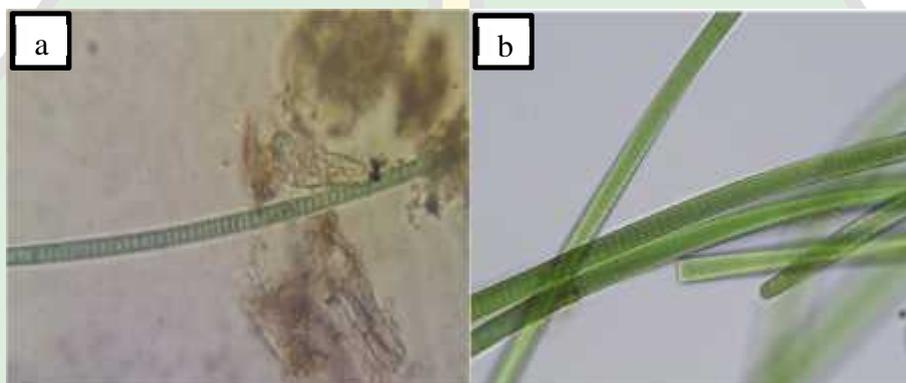
¹⁹³ Harmoko dan Yuni Krisnawati, "Mikroalga Divisi Bacillariophyta yang Ditemukan di Danau Aur Kabupaten Musi Rawas", *Jurnal Biologi Universitas Andalas*, Vol. 6, No. 1, (2018), h. 32.

¹⁹⁴ Tsuki, Bacillariophyceae: Pennales: Raphidineae, http://protist.i.hosei.ac.jp/PDB/Images/Heterokontophyta/Raphidineae/Nitzschia/palea/sp_15.html, diakses pada 22 November 2018.

¹⁹⁵ W. T. Edmondson, *Fresh-Water Biologi Second Edition*,)United States of America, 1966), h. 174.

33) Oscillatoria

Oscillatoria merupakan mikroalga yang hidup di air tawar. Hidup menempel pada substrat dan memiliki trikoma yang berbentuk silindris, tidak bercabang dan sedikit bergelombang. Oscillatoria memiliki ukuran yang berkisar antara 8-30 μm . Reproduksi terjadi secara aseksual dengan cara fragmentasi yaitu memutuskan bagian tubuhnya sehingga membentuk individu baru.¹⁹⁶ Salah satu contoh spesies dari genus ini adalah *Oscillatoria tenuis*.



Gambar 4.33 *Oscillatoria tenuis*

Keterangan: (a) Foto Hasil Penelitian; (b) Foto Pembandin¹⁹⁷

Klasifikasi Oscillatoria adalah sebagai berikut:

Divisi	: Cyanophyta
Kelas	: Cyanophyceae
Ordo	: Oscillatoriales
Famili	: Oscillatoriaceae
Genus	: Oscillatoria
Spesies	: <i>Oscillatoria tenuis</i> ¹⁹⁸

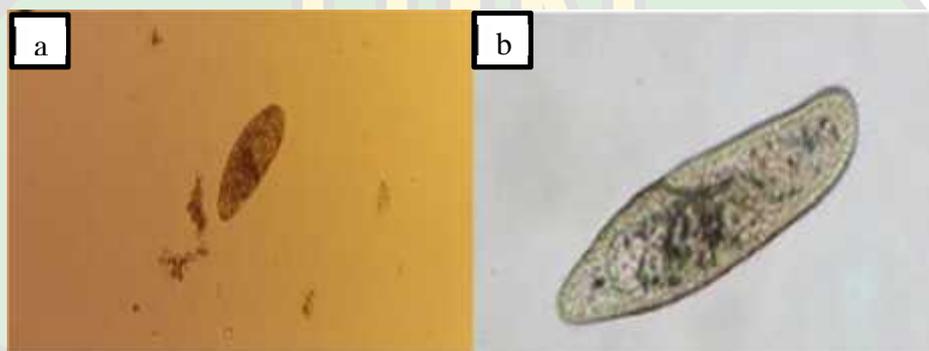
¹⁹⁶ Sannet Janse Van Vuuren, dkk, Fresh Water Algae: Guide for The Identification of Microscopic Algae in South African Freshwater, (Botany North-West University: School of Environmental Sciences and Development, 2006), h. 34-35.

¹⁹⁷ SMHI, Nordic Microalgae and Aquatic Protozoa, <http://nordicmicroalgae.org/taxonomy/Oscillatoria%20tenuis>, diakses pada 22 November 2018.

¹⁹⁸ Kasrina, dkk, "Ragam Jenis Mikroalga di Air Rawa Kelurahan Bentiring Permai Kota Bengkulu Sebagai Alternatif Sumber Belajar Biologi SMA", *Jurnal Exacta*, Vol. 10, No. 1, (2012), h. 40.

34) Paramecium

Paramecium merupakan organisme yang hidup di perairan tawar. Pada tubuhnya terdapat lekukan dan bentuknya menyerupai sandal. Panjang tubuh berukuran 15 μm dan lebar 3 μm , pada seluruh permukaan tubuhnya terdapat silia yang berfungsi dalam melakukan pergerakan. Reproduksi terjadi secara aseksual dan seksual, secara aseksual dengan cara pembelahan, sedangkan secara seksual dengan melakukan konjugasi.¹⁹⁹ Salah satu contoh spesies dari genus ini adalah *Paramecium caudatum*.



Gambar 4.34 *Paramecium caudatum*
Keterangan: (a) Foto Hasil Penelitian; (b) Foto Pembanding²⁰⁰

Klasifikasi Paramecium adalah sebagai berikut:

Phylum	: Protozoa
Kelas	: Ciliata
Ordo	: Hymenostomatida
Famili	: Parameciidae
Genus	: Paramecium
Spesies	: <i>Paramecium caudatum</i> ²⁰¹

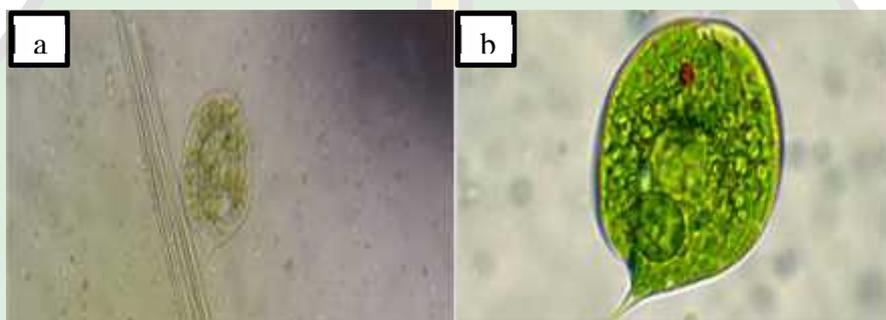
¹⁹⁹ Nobuyuki Haga dan Koichi Haneda, "Paramecium As a Bioassay System for Elucidation of Cytotoxicity and Biocompatibility of Nanoparticles: Effect of Carbon Nanofibers on Proliferation and Survival", *Journal Jpn. J. Protozool.*, Vol. 40, No. 2, (2007), h. 144-145.

²⁰⁰ Dokumen Indonesia, Atlas Fotografico de Zooplankton, <https://dokumen.tips/documents/atlas-fotografico-de-zooplankton.html>, diakses pada 22 November 2018.

²⁰¹ ITS Report, Taxonomy and Nomenclature, https://www.itis.gov/servlet/SingleRpt/SingleRpt?search_topic=TSN&search_value=46414#null, diakses pada 28 November 2018.

35) Phacus

Phacus merupakan organisme yang hidup di perairan tawar. Memiliki bentuk tubuh yang oval dan pipih, panjang tubuh berkisar antara 87-102 μm dan lebar mencapai 42-46 μm . Memiliki kloroplas yang kecil dan pirenoid. Reproduksi terjadi secara aseksual dan seksual. Secara aseksual dengan cara pembelahan sel sedangkan secara seksual terjadi secara konjugasi.²⁰² Salah satu contoh spesies dari genus ini adalah *Phacus pleuronectes*.



Gambar 4.35 *Phacus pleuronectes*

Keterangan: (a) Foto Hasil Penelitian; (b) Foto Pembanding²⁰³

Klasifikasi Phacus adalah sebagai berikut:

Divisi	: Euglenophyta
Kelas	: Euglenophyceae
Ordo	: Euglenales
Famili	: Euglenaceae
Genus	: Phacus
Spesies	: <i>Phacus pleuronectes</i> ²⁰⁴

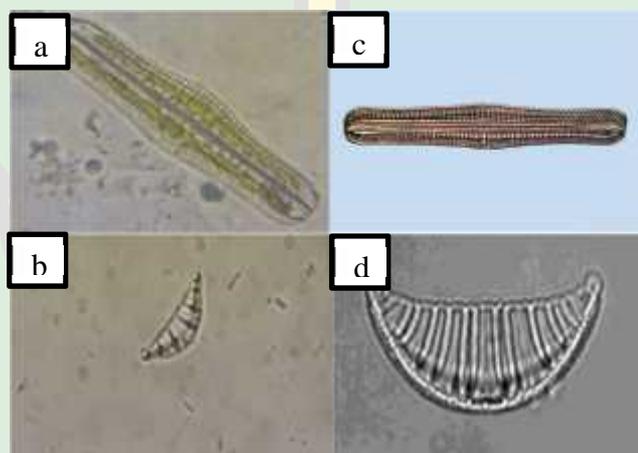
²⁰² Memet Valol dan Bulent sen, "New Records of Euglenophyceae For Turkish Freshwater Algae", *Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, Vol. 16, No. 1, (2016), h. 223.

²⁰³ Suggestimento, *Natura Mediterraneo*, https://www.naturamediterraneo.com/forum/topic.asp?TOPIC_ID=176577, diakses pada 25 November 2018.

²⁰⁴ Hasanuddin dan Mulyadi, *Botani Tumbuhan Rendah*, (Banda Aceh: Syiah Kuala University, 2014), h. 35.

36) Rhopalodia

Rhopalodia merupakan organisme yang dapat hidup diperairan tawar dan air laut. Rhopalodia memiliki bentuk lanset dan elips, pada bagian dorsal sel terdapat lekukan yang membentuk katup. Panjang sel berkisar antara 22-300 μm dan lebar 12-40 μm . Reproduksi terjadi secara aseksual dengan melakukan pembelahan secara longitudinal.²⁰⁵ Salah satu contoh spesies dari genus ini adalah *Rhopalodia gibba* dan *Rhopalodia gibberula*.



Gambar 4.36 (a) *Rhopalodia gibba*, (b) *Rhopalodia gibberula*
Keterangan: (a dan b) Foto Hasil Penelitian; (c dan d) Foto Pemandang²⁰⁶

Klasifikasi *Rhopalodia* adalah sebagai berikut:

Divisi	: Chrysophyta
Kelas	: Bacillariophyceae
Ordo	: Bacillariales
Famili	: Epithemiaceae
Genus	: Rhopalodia
Spesies	: <i>Rhopalodia gibba</i>
Spesies	: <i>Rhopalodia gibberula</i> ²⁰⁷

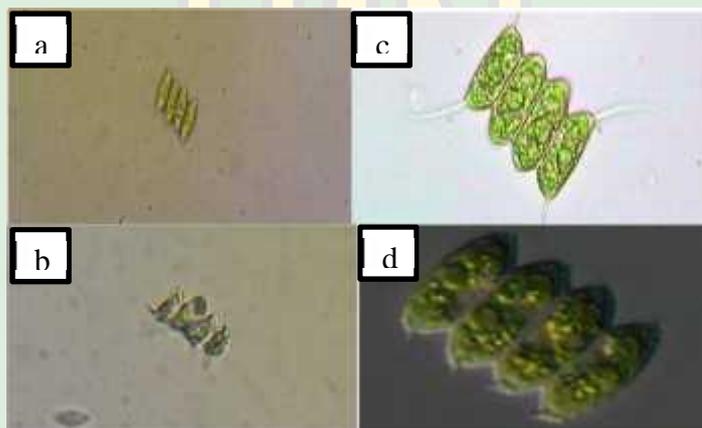
²⁰⁵ Sannet Janse Van Vuuren, dkk, Fresh Water Algae: Guide for The Identification of Microscopic Algae in South African Freshwater, (Botany North-West University: School of Environmental Sciences and Development, 2006), h. 86.

²⁰⁶ Umich, Species, <http://umich.edu/~phytolab/GreatLakesDiatomHomePage/genera/Rhopalodiaspecieslist.html>, diakses pada 25 November 2018.

²⁰⁷ W. T. Edmondson, Fresh-Water Biologi Second Edition, (United States of America, 1966), h. 174.

37) Scenedesmus

Scenedesmus merupakan mikroalga yang dapat hidup di perairan tawar, laut dan payau. Berbentuk elips menyerupai benang spindle. Scenedesmus hidup berkoloni, masing koloni umumnya terdiri dari 2, 4, sampai 8 sel, dengan panjang 15-25 μm dan lebar 5-8 μm . Tiap sel memiliki satu kloroplas dan pirenoid. Reproduksi terjadi secara aseksual yaitu dengan melakukan pembelahan.²⁰⁸ Contoh spesies dari genus ini adalah *Scenedesmus helveticus* dan *Scenedesmus denticulatus*.



Gambar 4.37 (a) *Scenedesmus helveticus* (b) *Scenedesmus denticulatus*
Keterangan: (a dan b) Foto Hasil Penelitian; (c dan d) Foto Pembandingan²⁰⁹

Klasifikasi *Scenedesmus* adalah sebagai berikut:

Divisi	: Chlorophyta
Kelas	: Chlorophyceae
Ordo	: Sphaeropleales
Famili	: Scenedesmaceae
Genus	: <i>Scenedesmus</i>
Spesies	: a. <i>Scenedesmus helveticus</i> b. <i>Scenedesmus denticulatus</i> ²¹⁰

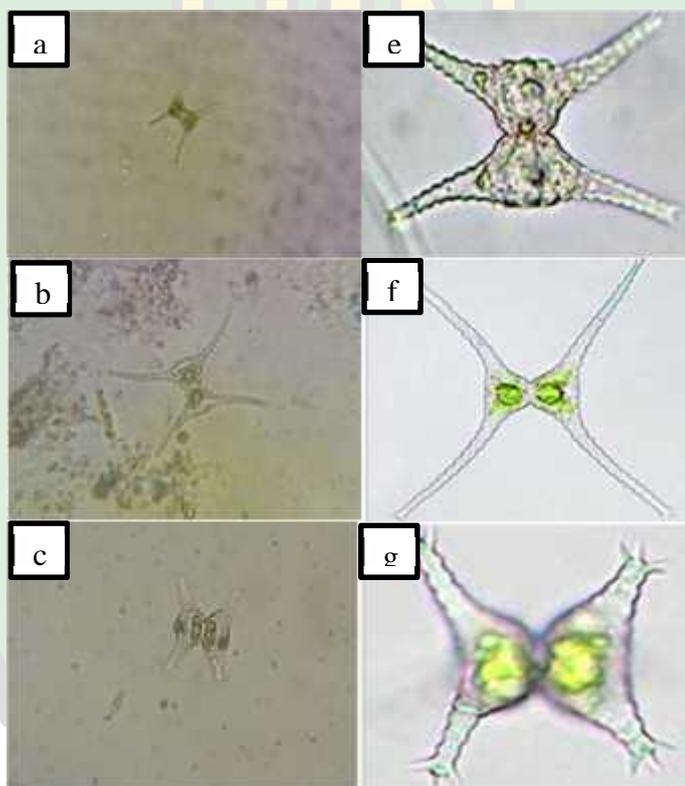
²⁰⁸ Yong Jae Kim, "New Records of Genus Scenedesmus (Chlorophyceae) Found in Korea", *Journal of Ecology and Environment*, Vol. 38, No. 2, (2015), h. 223.

²⁰⁹ Eebedia, Algae Around Uconn, http://hydrodictyon.eeb.uconn.edu/eebedia/index.php/Algae_around_UConn, diakses pada 22 November 2018.

²¹⁰ Algae Base, Desmodesmus abundans, http://www.algaebase.org/search/species/detail/?species_id=42384&sk=0&from=results, diakses pada 28 November 2018.

38) *Staurastrum*

Staurastrum merupakan mikroalga yang hidup di perairan tawar. Memiliki dinding sel yang halus, panjang sel berukuran 75-96 μm dan lebar 6-9 μm . Reproduksi terjadi secara vegetatif dan generatif. Reproduksi secara vegetatif dengan cara melakukan fragmentasi dan pembelahan sel. Sedangkan secara generatif secara konjugasi.²¹¹ Contoh spesies dari genus ini adalah *Staurastrum natator*, *Staurastrum chaetoceras*, *Staurastrum paradoxum*, *Staurastrum Irregulare*.

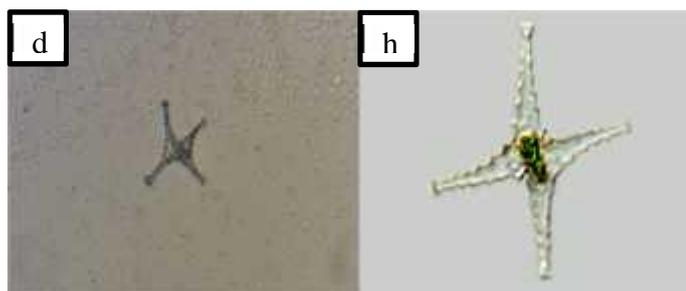


Gambar 4.38 (a) *Staurastrum natator*, (b) *Staurastrum chaetoceras*, (c) *Staurastrum chaetoceras*

Keterangan: (a, b dan c) Foto Hasil Penelitian; (e, f dan g) Foto Pembanding²¹²

²¹¹ Peter Coesel dan Hanny Kooijman-Van Blokland, "Distribution and Seasonality of Desmids In The Maarsseveen Lakes Area", *Journal Netherlands Journal Of Aquatics Ecology*, Vol. 28, No. 1, (2004), h. 23.

²¹² DigiCodes, Digital Image Collection of Desmids, http://www.digicodes.info/Staurastrum_chaetoceras.html#2016031002, diakses pada 25 November 2018.



Gambar (d) *Staurastrum irregulare*

Keterangan: (d) Foto Hasil Penelitian; (h) Foto Pembanding²¹³

Klasifikasi *Staurastrum* adalah sebagai berikut:

Divisi	: Clorophyta
Kelas	: Clorophyceae
Ordo	: Zygnematales
Famili	: Desmidiaceae
Genus	: <i>Staurastrum</i>
Spesies	: a. <i>Staurastrum natator</i> b. <i>Staurastrum chaetoceras</i> c. <i>Staurastrum paradoxum</i> d. <i>Staurastrum irregulare</i> ²¹⁴

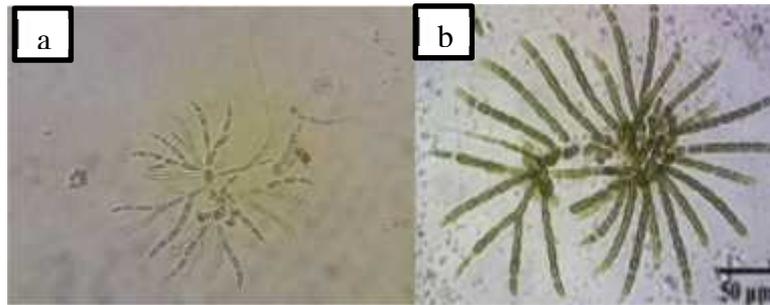
39) *Stigeoclonium*

Stigeoclonium merupakan mikroalga yang umumnya hidup di air tawar. Hidup melekat pada substrat, panjang sel berkisar antara 8-25 μm dan lebar 2-5 μm . Memiliki satu kloroplas dan pirenoid. Reproduksi secara aseksual dengan cara membentuk zoospora.²¹⁵ Salah satu contoh spesies dari genus ini adalah *Stigeoclonium nanum*.

²¹³ Galerien, Die Moore Im Tiroler Bezirk Kitzbuhel, <https://www.moor-impressionen.at/galerien/pic-1001288.htm>, diakses pada 25 November 2018.

²¹⁴ Kasrina, dkk, "Ragam Jenis Mikroalga di Air Rawa Kelurahan Bentiring Permai Kota Bengkulu Sebagai Alternatif Sumber Belajar Biologi SMA", *Jurnal Exacta*, Vol. 10, No. 1, (2012), h. 39.

²¹⁵ Sannet Janse Van Vuuren, dkk, *Fresh Water Algae: Guide for The Identification of Microscopic Algae in South African Freshwater*, (BotanY North-West University: School of Environmental Sciences and Development, 2006), h. 182.



Gambar 4.39 *Stigeoclonium nanum*

Keterangan: (a) Foto Hasil Penelitian; (b) Foto Pembanding²¹⁶

Klasifikasi *Stigeoclonium* adalah sebagai berikut:

Divisi	: Chlorophyta
Kelas	: Chlorophyceae
Ordo	: Chaetophorales
Famili	: Chaetophoraceae
Genus	: <i>Stigeoclonium</i>
Spesies	: <i>Stigeoclonium nanum</i> ²¹⁷

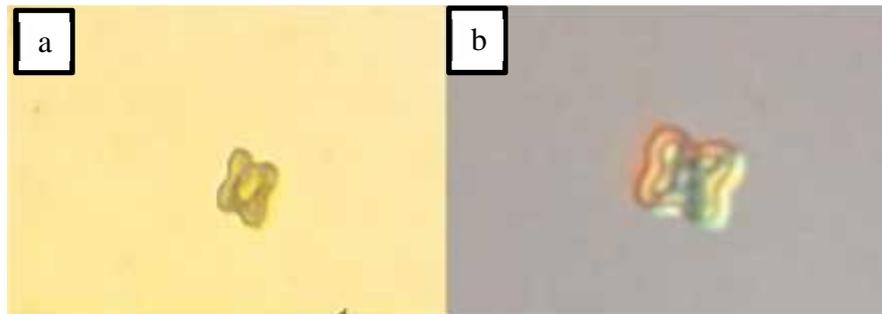
40) Tetraedron

Tetraedron merupakan mikroalga yang hidup diperairan tawar. Tetraedron memiliki ukuran yang berkisar antara 5-25 μm , memiliki kloroplas yang tunggal dengan banyak pirenoid dan berdinding sel yang tipis, bersifat soliter. Reproduksi terjadi secara aseksual.²¹⁸ Salah satu contoh spesies dari genus ini adalah *Tetraedron minimum*.

²¹⁶ Samruddha Phadnis and Ganesh Iyer, Taxonomy of The Green Filamentous Algae of The Family Chaetophoraceae (Order Chaetophorales) in Thane District, Maharashtra, India, *Research Article Int. J. Of Life Sciences*, Vol. 4, No. 2, (2016), h. 254.

²¹⁷ Algae Base, *Stigeoclonium*, http://www.algaebase.org/search/species/detail/?species_id=27282&sk=0&from=results, diakses pada 28 November 2018.

²¹⁸ Sannet Janse Van Vuuren, dkk, Fresh Water Algae: Guide for The Identification of Microscopic Algae in South African Freshwater, (BotanY North-West University: School of Environmental Sciences and Development, 2006), h. 186.



Gambar 4.40 *Tetraedron minimum*

Keterangan: (a) Foto Hasil Penelitian; (b) Foto Pemandang²¹⁹

Klasifikasi Tetraedron adalah sebagai berikut:

Divisi	: Chlorophyta
Kelas	: Chlorophyceae
Ordo	: Sphaeropleales
Famili	: Hydrodictyaceae
Genus	: Tetraedron
Spesies	: <i>Tetraedron minimum</i> ²²⁰

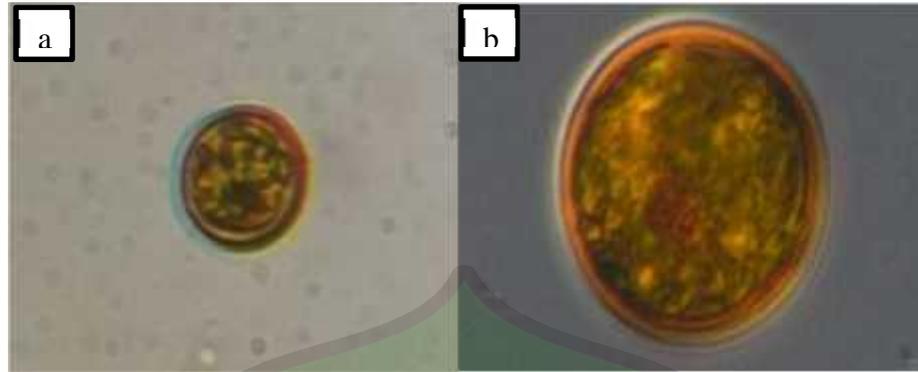
41) Trachelomonas

Trachelomonas merupakan organisme yang hidup di perairan tawar. Trachelomonas dapat berbentuk bulat, elips dan silindris, berwarna kuning kecoklatan, panjang tubuh berkisar antara 20.1-20.5 μm dan lebar 17.5 μm . Reproduksi terjadi secara asexual dengan cara membelah diri secara longitudinal.²²¹ Salah satu contoh spesies dari genus ini adalah *Trachelomonas volvocina*.

²¹⁹ Sannet Janse Van Vuuren, dkk, Fresh Water Algae: Guide for The Identification of Microscopic Algae in South African Freshwater, (BotanY North-West University: School of Environmental Sciences and Development, 2006), h. 187.

²²⁰ Algae Base, Tetraedron, http://www.algaebase.org/search/species/detail/?species_id=159721&sk=0&from=results, diakses pada 28 November 2018.

²²¹ K. Wotowski dan M. Grabowska, "Trachelomonas Species As The Main Component Of The Euglenophyte Community In The Siemianowka Reservoir (Nrew Ribver, Poland)", *Journal Ann. Limnol.-Int. J. Lim*, Vol. 43, No. 3, (2007), h. 209.



Gambar 4.41 *Trachelomonas volvocina*
Keterangan: (a) Foto Hasil Penelitian; (b) Foto Pemandang²²²

Klasifikasi *Trachelomonas* adalah sebagai berikut:

Divisi	: Protozoa
Kelas	: Euglenophyceae
Ordo	: Euglenales
Famili	: Euglenaceae
Genus	: <i>Trachelomonas</i>
Spesies	: <i>Trachelomonas volvocina</i> ²²³

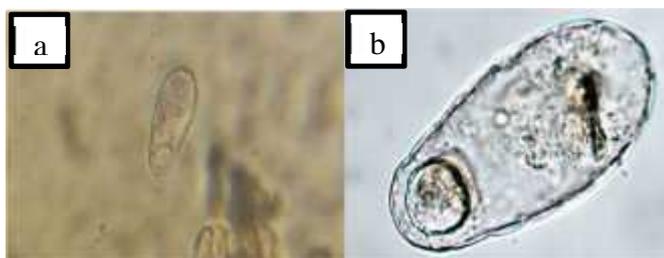
42) *Trinema*

Trinema merupakan organisme yang hidup di perairan tawar. Tubuh berbentuk lonjong atau elips, terdapat sucker yang digunakan untuk menempel pada substrat. Reproduksi terjadi secara aseksual dengan cara membelah diri, Sedangkan secara seksual secara konjugasi.²²⁴ Salah satu contoh spesies dari genus ini adalah *Trinema enchelys*.

²²² Eebedia, Algae Around Uconn, http://hydrodictyon.eeb.uconn.edu/eebedia/index.php/Algae_around_UConn, diakses pada 22 November 2018.

²²³ Algae Base, *Trachelomonas*, http://www.algaebase.org/search/species/detail/?species_id=74289&sk=0&from=results, diakses pada 28 November 2018.

²²⁴ Rosita Davidova and Maria Boycheva, "Testate Amoebae (Amoebozoa, Rhizaria) In Terrestrial Mosses: Diversity and Communities Structure ("Zlatni Pyasatsi" Natural Park, North-East, Bulgaria)", *International Research Journal of Natural Sciences*, Vol. 3, No. 4, (2015), h. 20.

Gambar 4.42 *Trinema enchelys*Keterangan: (a) Foto Hasil Penelitian; (b) Foto Pembanding²²⁵Klasifikasi *Trinema* adalah sebagai berikut:

Divisi : Protozoa
 Kelas : Rhizopoda
 Ordo : Aconchulinida
 Famili : Euglyphidae
 Genus : *Trinema*
 Spesies : *Trinema enchelys*²²⁶

2. Indeks Keanekaragaman Jenis Perifiton yang terdapat pada eceng gondok (*Eichornia crassipes*) di Danau Lut Tawar Kabupaten Aceh Tengah

Keanekaragaman Jenis Perifiton yang terdapat pada eceng gondok (*Eichornia crassipes*) di Danau Lut Tawar Kabupaten Aceh Tengah dapat dilihat pada Tabel 4.2

Tabel 4.2 Indeks Keanekaragaman Jenis Perifiton yang terdapat pada Eceng Gondok (*Eichornia carssipes*) di Danau Lut Tawar Kabupaten Aceh

No	Kelas	Spesies		\bar{H}
1.	Clorophyceae	1. <i>Spirogyra longata</i>	112	0,0881
		2. <i>Spirogyra varians</i>	104	0,0834
		3. <i>Cosmarium bioculatum</i>	50	0,0478
		4. <i>Cosmarium depressum</i>	34	0,0352
		5. <i>Cosmarium heterodentatum</i>	38	0,0385
		6. <i>Cosmarium punctulatum</i>	38	0,0385
		7. <i>Cosmarium pseudodifficile</i>	16	0,0191
		8. <i>Pediastrum integrum</i>	66	0,0592
		9. <i>Oedogonium cardiacum</i>	73	0,064
		10. <i>Bulbochaeta intermedia</i>	52	0,0493
		11. <i>Chlorococcum Texanum</i>	71	0,0626
		12. <i>Closterium submoniliferum</i>	34	0,0352

²²⁵ Ferry J. Siemensma, Microworld, World of Amobid Organisms, <https://www.arcella.nl/trinema-enchelys>, diakses pada 18 November 2018.

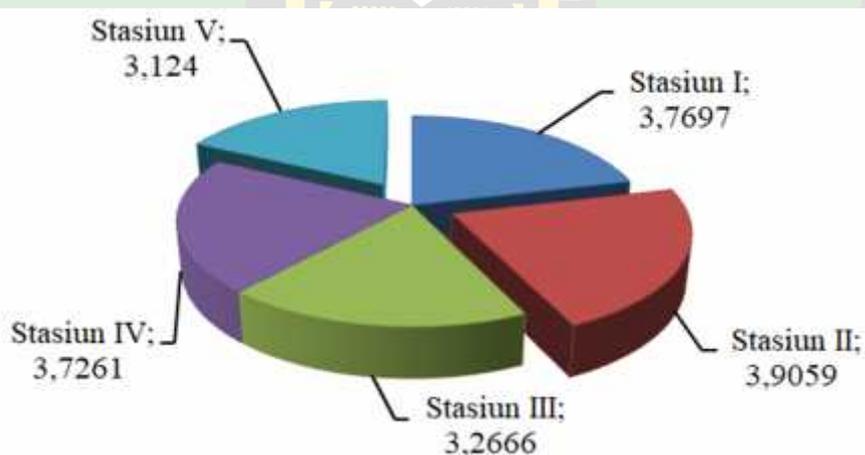
²²⁶ ITS Report, Taxonomy and Nomenclature, https://www.itis.gov/servlet/SingleRpt/SingleRpt?search_topic=TSN&search_value=44012#null, diakses pada 28 November 2018.

No	Kelas	Spesies		H
		13. <i>Closterium praelongum</i>	48	0,0463
		14. <i>Closterium strigosum</i>	27	0,0293
		15. <i>Coelastrum astroideum</i>	54	0,0507
		16. <i>Coelastrum cambricum</i>	24	0,0266
		17. <i>Scenedesmus helveticus</i>	54	0,0507
		18. <i>Scenedesmus denticulatus</i>	34	0,0352
		19. <i>Staurastrum chaetoceras</i>	86	0,0724
		20. <i>Staurastrum Irregulare</i>	105	0,084
		21. <i>Staurastrum natator</i>	115	0,0898
		22. <i>Staurastrum paradoxum</i>	110	0,0869
		23. <i>Stigeoclonium nanum</i>	65	0,0585
		24. <i>Tetraedron minimum</i>	80	0,0686
2.	Bacillariophyceae	25. <i>Synedra acus</i>	585	0,2574
		26. <i>Synedra ulna</i>	438	0,2193
		27. <i>Cyclotella meneghiniana</i>	51	0,0485
		28. <i>Surirella elegans</i>	106	0,0846
		29. <i>Pinnularia viridis</i>	79	0,0679
		30. <i>Amphipecta pellucida</i>	47	0,0455
		31. <i>Cocconeis pediculus</i>	32	0,0336
		32. <i>Cymbella cistula</i>	67	0,0599
		33. <i>Cymbella helvetica</i>	51	0,0485
		34. <i>Cymbella lanceolata</i>	84	0,0711
		35. <i>Denticula elegans</i>	247	0,1533
		36. <i>Diadisma confervacea</i>	46	0,0448
		37. <i>Epithemia adnata</i>	58	0,0536
		38. <i>Epithemia argus</i>	31	0,0327
		39. <i>Epithemia sorex</i>	37	0,0377
		40. <i>Gomphonema truncatum</i>	61	0,0558
		41. <i>Gomphonema turgidum</i>	37	0,0377
		42. <i>Gomphonema herculeana</i>	13	0,0161
		43. <i>Melosira varians</i>	16	0,0191
		44. <i>Meridion circulare</i>	33	0,0344
		45. <i>Navicula cuspidata</i>	93	0,0768
		46. <i>Navicula lanceolata</i>	89	0,0743
		47. <i>Navicula radiosa</i>	21	0,0239
		48. <i>Nitzschia Palea</i>	32	0,0336
		49. <i>Rhopalodia gibba</i>	13	0,0161
		50. <i>Rhopalodia gibberula</i>	18	0,0211
3.	Rhizopoda	51. <i>Arcella discoides</i>	49	0,047
		52. <i>Arcella crenulata</i>	36	0,0369
		53. <i>Arcella vulgaris</i>	40	0,0401
		54. <i>Arcella dentata</i>	45	0,044
		55. <i>Centropyxis aculeata</i>	20	0,023
		56. <i>Centropyxis discoides</i>	31	0,0327
		57. <i>Diffugia bacillifera</i>	22	0,0248
		58. <i>Diffugia tuberculata</i>	25	0,0275
		59. <i>Euglypha acanthophora</i>	31	0,0327
		60. <i>Euglypha ciliata</i>	38	0,0385
		61. <i>Euglypha rotunda</i>	50	0,0478
		62. <i>Trinema enchelys</i>	75	0,0653
4.	Euglenophyceae	63. <i>Euglena spirogyra</i>	76	0,066
		64. <i>Euglena gracilis</i>	44	0,0432
		65. <i>Euglena Mutabilis</i>	25	0,0275
		66. <i>Phacus pleuronectes</i>	24	0,0266

No	Kelas	Spesies		\bar{H}
		67. <i>Trachelomonas volvocina</i>	36	0,0369
5.	Dinophyceae	68. <i>Peridinium bipes</i>	43	0,0425
6.	Cyanobacteria	69. <i>Eucapsis alpina</i>	11	0,014
		70. <i>Oscillatoria tenuis</i>	69	0,0613
7.	Rotifera	71. <i>Keratella tropica</i>	21	0,0239
8.	Klebsormidiophyceae	72. <i>Klebsormidium mucosum</i>	41	0,0409
9.	Ciliata	73. <i>Paramecium caudatum</i>	42	0,0417
Jumlah Total			4769	3,8725

Sumber: (Hasil Penelitian tahun 2018)

Berdasarkan tabel 4.2 di atas, keanekaragaman jenis perifiton pada eceng gondok (*Eichornia crassipes*) di Danau Lut Tawar tergolong tinggi dengan indeks keanekaragaman $\bar{H} = 3,8725$ ($\bar{H} > 3$). Indeks keanekaragaman jenis yang paling tinggi yaitu *Synedra acus* ($\bar{H} = 0,2574$) dan indeks keanekaragaman yang paling rendah yaitu *Eucapsis alpina* ($\bar{H} = 0,014$). Adapun jenis perifiton yang ditemukan pada eceng gondok (*Eichornia crassipes*) di Danau Lut Tawar memiliki indeks keanekaragaman yang berbeda pada tiap stasiunnya. Keanekaragaman jenis perifiton pada eceng gondok (*Eichornia crassipes*) seluruh stasiun dapat dilihat pada Gambar 4.43



Gambar 4.43 Keanekaragaman jenis Perifiton yang terdapat pada Eceng Gondok (*Eichornia carssipes*) Setiap Stasiun Penelitian

Berdasarkan Gambar 4.2 di atas, indeks keanekaragaman jenis perifiton pada eceng gondok (*Eichornia crassipes*) tertinggi terdapat pada stasiun II dengan nilai indeks keanekaragaman 3,9059. Sedangkan indeks keanekaragaman perifiton terendah terdapat pada stasiun V dengan nilai indeks keanekaragaman 3,124. Tingkat keanekaragaman perifiton sangat dipengaruhi oleh faktor fisik-kimia perairan tersebut. Keadaan faktor fisik-kimia pada lokasi penelitian dapat dilihat pada Tabel 4.3

Tabel 4.3 Parameter Faktor Fisik-Kimia Lokasi Penelitian di Danau Lut Tawar Kabupaten Aceh Tengah

Stasiun	Faktor yang diukur				
	Kecerahan Air (m)	Kecepatan Arus (m/s)	Salinitas (‰)	Suhu (°C)	pH
I	1,20	0,02	0,2	25,7	8,4
II	1,22	0,03	0,3	25,8	8,5
III	1,22	0,03	0,2	25	8,4
IV	1,17	0,03	0,2	25,6	8,1
V	2,30	0,06	0,1	26	9

Sumber: (Hasil Penelitian Tahun 2018)

Berdasarkan Tabel 4.3 diketahui bahwa angka parameter fisik-kimia pada setiap stasiun penelitian memiliki perbedaan. Salinitas terendah berada pada stasiun V, yaitu; 0,1 ‰, sedangkan salinitas tertinggi berada pada stasiun II, yaitu; 0,3 ‰. Suhu air yang paling rendah berada pada stasiun III yaitu 25 °C, sedangkan suhu air yang paling tinggi berada pada stasiun V yaitu 26 °C.

Rentang pH pada stasiun penelitian adalah 8,1-9. Nilai pH terendah berada pada stasiun IV yaitu 8,1, sedangkan nilai pH tertinggi berada pada stasiun V yaitu 9. Kisaran kecepatan arus pada stasiun penelitian berkisar antara 0,02-0,06. Kecepatan arus terendah berada pada stasiun I yaitu 0,02, sedangkan kecepatan

arus tertinggi berada pada stasiun V yaitu 0,06. Spesies perifiton yang paling banyak ditemukan berada pada stasiun II dikarenakan stasiun ini merupakan lokasi Kerambak Jaring Apung, yang mendukung proses keberadaan perifiton.

3. Pemanfaatan Hasil Penelitian Jenis Perifiton Sebagai Referensi Mata Kuliah Limnologi

Hasil penelitian ini diharapkan dapat membantu mahasiswa dalam melaksanakan pembelajaran mata kuliah limnologi khususnya pada sub materi perifiton, sehingga mahasiswa lebih mudah dalam mengenal dan memahami dengan baik mengenai ciri-ciri, klasifikasi, habitat perifiton tersebut.

Format dan desain buku pengayaan yang ditulis memuat tentang: 1). Sampul depan (cover); 2). Kata pengantar; 3). Daftar isi; 4). Pendahuluan; 5). Penyajian materi yang dirancang dengan gambar-gambar hasil penelitian; 6). Rangkuman; 7). Glosarium dan; 8). Daftar pustaka. ²²⁷ Buku yang dihasilkan berjudul “Keanekaragaman Jenis Perifiton Danau Lut Tawar Sebagai RReferensi Mata Kuliah Limnologi”. Buku yang dihasilkan berisi pengetahuan atau informasi mengenai perifiton. Buku tersebut dapat digunakan oleh mahasiswa dan dosen dalam menjalankan proses pembelajaran pada mata kuliah limnologi. Buku yang dibuat berukuran 17,6 x 25 (B5). Adapun cover buku yang akan dibuat dapat dilihat pada Gambar 4.44

²²⁷ Lembaga Kebijakan Pengadaan Barang (LKPP), *Format Bahan Ajar, Buku Ajar, Modul dan Panduan Praktik*, (Makassar: UNHAS, 2015), h. 2-3.



(a) (b)

Gambar 4.44 Cover Buku Pengayaan
Keterangan: (a) Cover Depan; (b) Cover Belakang

B. Pembahasan

1. Jenis Perifiton yang terdapat pada Eceng gondok (*Eichornia crassipes*) di Danau Lut Tawar Kabupaten Aceh Tengah

Keberadaan jenis perifiton pada suatu perairan sangat dipengaruhi oleh kemampuan adaptasi terhadap lingkungan, baik lingkungan biologi maupun lingkungan fisik dan kimia perairan. Faktor biologinya adalah ketersediaan nutrisi, kompetisi dan predator yang ada di dalam ekosistem perairan tersebut. Sedangkan faktor fisik dan kimia meliputi substrat, suhu, salinitas, pH air, kecerahan, kedalaman dan kuat arus. Masing-masing spesies perifiton tersebut memiliki kemampuan tersendiri dalam beradaptasi terhadap lingkungan berdasarkan jenisnya.²²⁸

Jenis perifiton pada eceng gondok (*Eichornia crassipes*) Danau Lut Tawar yang paling mendominasi berasal dari kelas Bacillariophyceae yaitu *Synedra acus* sebanyak 585 individu, yang banyak ditemukan pada setiap stasiun penelitian.

²²⁸ Niken TM. Pratiwi, dkk, "Struktur Komunitas Perifiton Dibagian Hulu Sungai Cisdane, Kawasan Taman Nasional Gunung Halimun Salak, Jawa Barat", *Jurnal Biologi Indonesia*, Vol. 13, No. 2, (2017), h. 290.

Jenis perifiton yang paling banyak ditemukan pada stasiun II, yang merupakan lokasi Keramba Jaring Apung dan lokasi perumahan warga, yaitu sebanyak 71 jenis. Hal ini menyebabkan bahan organik yang masuk ke perairan mengalami peningkatan. Bahan organik tersebut akan diubah menjadi unsur hara sehingga mempengaruhi biota perairan salah satunya adalah perifiton yang menjadikan unsur hara sebagai energi.

Synedra acus merupakan spesies terbanyak yang ditemukan pada stasiun IV yaitu sebanyak 201 individu. Stasiun IV merupakan lokasi yang memiliki tingkat pencemaran paling tinggi, karena pada stasiun ini banyak terdapat limbah rumah sakit, limbah rumah tangga dan limbah pertanian. Limbah rumah sakit meliputi pembuangan sampah dan limbah kamar mandi. Limbah rumah tangga meliputi limbah mandi, deterjen dan pembuangan sampah. Limbah pertanian yaitu penggunaan pestisida. Seluruh limbah tersebut akan menuju aliran danau.

Synedra acus paling mendominasi pada stasiun IV dikarenakan spesies tersebut memiliki kemampuan bertahan hidup pada tempat yang tercemar. Berdasarkan hasil penelitian sebelumnya yang telah dilakukan oleh Harmoko dan Yuni Krisnawati, yang menyatakan bahwa *Synedra* merupakan spesies yang mendominasi pada tempat tercemar. *Synedra* memiliki kemampuan bertahan hidup terhadap kondisi lingkungan yang tidak menguntungkan. Hal ini dapat terjadi dikarenakan *Synedra* merupakan bentuk diatom yang memiliki sitoplasma yang mengandung mukopolisakarida dan sel penguat yang berlapis, sehingga

mampu bertahan walaupun dalam kondisi yang tidak menguntungkan.²²⁹ Selain itu berdasarkan hasil penelitian sebelumnya yang telah dilakukan oleh Juliana Ivana Siregar, yang menyatakan bahwa *Synedra* tergolong ke dalam kelas Bacillariophyceae, yang merupakan kelompok organisme yang mampu menyesuaikan diri terhadap arus yang kuat maupun lambat dikarenakan memiliki alat perekat yang sangat kuat terhadap substrat berupa tangkai gelatin.²³⁰ Penelitian serupa juga telah dilakukan oleh Dina Isti'Anah, yang menyatakan bahwa *Synedra* mampu bertahan pada lingkungan yang rendah nutrisi. Hal ini dikarenakan *Synedra* dapat mengumpulkan nutrisi kemudian disimpan sebagai cadangan makanan dalam bentuk polimer yang tidak larut.²³¹

Spesies perifiton yang paling sedikit ditemukan pada lokasi penelitian adalah *Eucapsis alpina*. Hal ini terjadi dikarenakan spesies *Eucapsis alpina* tidak mampu bertahan pada kondisi lingkungan yang tidak menguntungkan. Berdasarkan hasil penelitian sebelumnya yang telah dilakukan oleh Camelina Simbolon, yang menyatakan bahwa spesies *Eucapsis alpina* hanya dapat bertoleransi terhadap kisaran suhu yang lebih tinggi.²³² Penelitian serupa juga telah dilakukan oleh Agustina Surya Nengsi, yang menyatakan bahwa faktor lain

²²⁹ Harmoko dan Yuni Krisnawati, "Mikroalga Divisi Bacillariophyta yang Ditemukan di Danau Aur Kabupaten Musi Rawas", *Jurnal Biologi Universitas Andalas*, Vol. 6, No. 1, (2018), h. 33.

²³⁰ Juliana Ivana Siregar, dkk, "Jenis dan Kelimpahan Perifiton pada Substrat Keramik di Sungai Salo Desa Salo Kabupaten Kempar", *Artikel Ilmiah*, (Riau: Fisheries and Marine Science Faculty, 2015), h. 4.

²³¹ Dina Isti'Anah, dkk, "*Synedra* Sp. sebagai Mikroalga yang Ditemukan di Sungai Besuki Porong Sidoarjo, Jawa Timur", *Jurnal BioEdukasi*, Vol. 8, No. 1, (2015), h. 59.

²³² Camalina Simbolon, dkk, "Keanekaragaman Perifiton di Sungai Belawan Kecamatan Pancur Batu Kabupaten Deli Serdang Provinsi Sumatera Utara", *Artikel Ilmiah* (Sumatera Utara: Program Studi Manajemen Sumberdaya Perairan, Fakultas Pertanian, Universitas Sumatera Utara, 2015), h. 8.

yang membuat spesies *Eucapsis alpina* tidak dapat bertahan hidup dikarenakan spesies ini tergolong bersifat prokariotik yang tidak mempunyai membran sel mengakibatkan spesies ini tidak dapat membatasi pengaruh luar sehingga apabila terjadi gangguan dari luar maka proses pembelahan sel akan terhambat dan membuat spesies ini sedikit pada perairan.²³³

2. Indeks Keanekaragaman Jenis Perifiton yang terdapat pada eceng gondok (*Eichornia crassipes*) di Danau Lut Tawar Kabupaten Aceh Tengah

Hasil penelitian keanekaragaman perifiton di Danau Lut Tawar yang telah dianalisis menggunakan rumus Shannon-Winner menunjukkan bahwa keanekaragaman perifiton di Danau Lut Tawar tergolong tinggi dengan nilai indeks keanekaragaman 3,8725 (perhatikan tabel 4.2) dengan kriteria > 3 (keanekaragaman tinggi).

Berdasarkan lokasi penelitian, keanekaragaman perifiton tertinggi terdapat pada stasiun II yaitu 3,9059 sedangkan keanekaragaman perifiton terendah terdapat pada stasiun V yaitu 3,124. Tingginya keanekaragaman perifiton pada setiap stasiun dipengaruhi oleh kondisi lingkungan dan faktor fisik-kimia perairan. Kondisi lingkungan seperti ketersediaan unsur hara dan tingkat pencemaran. Adapun faktor fisik-kimia meliputi suhu, pH, salinitas, kecerahan dan kecepatan arus.

²³³ Agustina Surya Nengsi, "Jenis dan Kelimpahan Perifiton pada Substrat Alami (Batu) di Sungai Tapung Sekitar Desa Bencah Kelubi Kecamatan Tabung Kabupaten Kampar Provinsi Riau", *Artikel Ilmiah*, (Riau: Fakultas Perikanan dan Kelautan Universitas Riau Pekanbaru, 2018), h. 7.

Stasiun II merupakan lokasi Keramba Jaring Apung dan lokasi perumahan warga, yang memungkinkan untuk kehidupan dan pertumbuhan perifiton pada stasiun tersebut. Hasil tersebut dibuktikan dengan banyaknya spesies perifiton yang ditemukan pada stasiun II. Penelitian yang serupa juga telah dilakukan oleh Niken TM. Pratiwi, yang menyatakan bahwa keanekaragaman tergantung pada jumlah jenis yang ada dalam suatu komunitas dan pola penyebaran individu antar jenis.²³⁴

3. Pemanfaatan Hasil Penelitian Jenis Perifiton Sebagai Referensi Mata Kuliah Limnologi

Hasil penelitian tentang keanekaragaman jenis perifiton pada eceng gondok (*Eichornia crassipes*) di Danau Lut Tawar Kabupaten Aceh Tengah dimanfaatkan dalam bentuk buku pengayaan yang akan diserahkan ke prodi Pendidikan Biologi Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh dan Perpustakaan daerah Kabupaten Aceh Tengah. Buku ini diharapkan dapat digunakan oleh mahasiswa dan dosen dalam melaksanakan proses pembelajaran matakuliah Limnologi khususnya pada materi perifiton. Selain itu buku ini juga dapat dimanfaatkan oleh masyarakat untuk mengetahui peranan perifiton dalam ekosistem perairan.

²³⁴ Niken TM. Pratiwi, dkk, "Struktur Komunitas Perifiton Dibagian Hulu Sungai Cisdane, Kawasan Taman Nasional Gunung Halimun Salak, Jawa Barat", *Jurnal Biologi Indonesia*, Vol. 13, No. 2, (2017), h. 294.

Pemanfaatan hasil penelitian dibuat dalam bentuk buku pengayaan yang dapat dijadikan sebagai referensi pada mata kuliah Limnologi untuk menambah pengetahuan dan wawasan mahasiswa mengenai jenis-jenis dan keanekaragaman perifiton yang terdapat di Danau Lut Tawar. Buku pengayaan ini dibuat menarik dengan mencantumkan gambar-gambar perifiton.



BAB V PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian terkait Keanekaragaman Jenis Perifiton pada Eceng Gondok (*Eichornia crassipes*) di Danau Lut Tawar Kabupaten Aceh Tengah Sebagai Referensi Mata Kuliah Limnologi maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Ditemukan 73 jenis perifiton pada Eceng Gondok (*Eichornia crassipes*) di Danau Lut Tawar Kabupaten Aceh Tengah.
2. Keanekaragaman jenis perifiton pada Eceng Gondok (*Eichornia crassipes*) di Danau Lut Tawar Kabupaten Aceh Tengah termasuk dalam kategori tinggi dengan indeks keanekaragaman 3,8725.
3. Pemanfaatan hasil penelitian keanekaragaman jenis perifiton pada Eceng Gondok (*Eichornia crassipes*) di Danau Lut Tawar adalah dalam bentuk buku pengayaan sebagai referensi pada mata kuliah Limnologi.

B. Saran

Berdasarkan kesimpulan diatas adapun saran yang dapat penulis kemukakan terkait dengan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Produk yang dihasilkan dari penelitian ini diharapkan dapat dimanfaatkan sebagai referensi pada mata kuliah Limnologi khususnya pada materi perifiton.

2. Perlu adanya penelitian lebih lanjut mengenai jenis perifiton pada substrat-substrat tertentu seperti batu, kayu, lumpur, dan yang menempel pada tubuh hewan air di Danau Lut Tawar Kabupaten Aceh Tengah.
3. Perlu menyertakan perifiton dalam kegiatan praktikum Limnologi agar mahasiswa lebih memahami materi tersebut.



DAFTAR PUSTAKA

- Abwao, Jacob O., dkk, (2014), "The Potential Of Priphyton Based Aquaculrure For Nile Tilapia (*Oreocheromis niloticus L.*), *International journal Of Fisheries and Aquatic Studies*, 2(1).
- Agnes Purwani, dkk, (2014), "Analisis Komunitas Bacillariophyta Perifiton sebagai Indikator Kualitas Air di Sungai Brantas Malang, Jawa Timur", *Artikel*, (Jawa Timur: Program Studi Biologi, FMIPA), h. 2.
- Al-Quran dan Terjemahannya*, (2014), Jus 1-30 (Bandung: Sy9ma Creative Media Corp.
- Ambarwati, dkk, (2014), "Identifikasi Fitoplankton dari Perairan Waduk Nadra Krenceng Kota Cilegon Banten", *Jurnal Perikana dan Kelautan*, 4(4): 283-291.
- Ameilda, Cut Hanum, dkk, (2016), "Struktur Komunitas Perifiton pada Makroalga *Ulva lactuta* di Perairan Pantai Ulee Lheue, Banda Aceh", *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Kelautan dan Perikanan Unsyiah*, 1(3): ISSN 2527-6395.
- Andriani, Eka Yulin, dkk, (2018), "Pengembangan Buku Pengayaan Keterampilan Menulis Permulaan yang Bermuatan Nilai Karakter pada Peserta Didik Kelas 1 SD", *Jurnal Pendidikan Bahasa dan Sastra Indonesia*, 3(1): ISSN 2477-5932.
- Aquino, Camila Akemy Nabeshima, dkk, (2016), "New Recordc of Cosmarium Ex Ralfs in Lotic Environment, Adjacent To The Iguacu National Park, Parana State, Brazil", *Journal Hoehnea*, 43(4): 669-688.
- Arisandi, Apri, dkk, (2017), "Jumlah Koloni pada Media Kultur Bakteri yang Berasal dari *Thallus* dan Perairan Sentra Budidaya *Kappaphycus Alfarezii* di Sumenep", *Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan*, 9(1): ISSN 2085-5842.
- Aspidisca, Live Journal, <https://aspidisca.livejournal.com/22249.html>, diakses pada 23 November (2018).
- Atpj, Oedogonium sp, <https://anugrahjuni.wordpress.com/lumut/oedogonium-sp/>, diakses pada 20 November (2018).
- Base, Algae, *Bulbochaeta intermedia*, http://www.algaebase.org/search/species/detail/?species_id=34761, diakses pada 28 November (2018).

- Base, Algae, *Chlorococcum Texanum*, http://www.algaebase.org/search/species/detail/?species_id=51551&session=abv4:AC1F05FF1b84e1B90EjK2EE69E85, diakses pada 28 November (2018).
- Base, Algae, *Desmodesmus* abundans, http://www.algaebase.org/search/species/detail/?species_id=42384&sk=0&from=results, diakses pada 28 November (2018).
- Base, Algae, *Diadesmis confervacea*, http://www.algaebase.org/search/species/detail/?species_id=31274&sk=0&from=results, diakses pada 29 November (2018).
- Base, Algae, *Klebsormidium*, http://www.algaebase.org/search/species/detail/?species_id=55788&sk=0&from=results, diakses pada 28 November 2018.
- Base, Algae, *Stigeoclonium*, http://www.algaebase.org/search/species/detail/?species_id=27282&sk=0&from=results, diakses pada 28 November (2018).
- Base, Algae, Tetraedron, http://www.algaebase.org/search/species/detail/?species_id=159721&sk=0&from=results, diakses pada 28 November (2018).
- Base, Algae, *Trachelomonas*, http://www.algaebase.org/search/species/detail/?species_id=74289&sk=0&from=results, diakses pada 28 November (2018).
- Bayhaqi, Ahmad, dkk, (2017), “Pola Arus Permukaan dan Kondisi Fisika Perairan di Sekitar Pulau Selayar pada Musim Peralihan 1 dan Musim Timur”, *Jurnal Oceanologi dan Limnologi di Indonesia*, 2(1): 83-95.
- Blackwell, John R., dkk, (2017), “The Morphology and Taxonomy Of Chlorococcum (Chlorococcales) Isolated From Tidalroockpool”, *British Phycological Journal*, 26(1): ISSN 0007-1617.
- Brojo, Murniarti, dkk, (2001), “Reproduksi Ikan Depik (*Rasbora Tawarensis*) di Perairan Danau Laut Tawar, Aceh Tengah”, *Jurnal Iktiologi Indonesia*, 1(2): issn 1693-0339.
- Campbell, dkk, (2008), *Biologi*, Jakarta: Erlangga.
- Clarence J. Elmore, (2000), *The Diatoms (Bacillarioideae) of Nebraska*, Linciln: Univrsity of Nebraska.
- Coesel, Peter dan Hanny Kooijman-Van Blokland, (2004), “Distribution and Seasonality of Desmids In The Maarsseveen Lakes Area”, *Journal Netherlands Journal Of Aquatics Ecology*, 28(1).

- Cole, Gerald A., dan Paul E. Weike, (2016), *Textbook of Limnology Fifth Edition*, Long Grove: Waveland Press.
- Davidova, Rosita and Maria Boycheva, (2015), "Testate Amoebae (Amoebozoa, Rhizaria) In Terrestrial Mosses: Diversity and Communities Structure ("Zlatni Pyasatsi" Natural Park, North-East, Bulgaria)", *International Research Journal of Natural Sciences*, 3(4): ISSN 2053-4108.
- Desmids, Desmids of Drenthe, http://desmids.science4all.nl/?Desmid_pictures___Cos_marium&pic=142&page=0, diakses pada 24 November (2018).
- Desmids, Desmids of Drenthe, http://desmids.science4all.nl/?Desmid_pictures___Closterium&pic=71&page=0, diakses pada 24 November (2018).
- Details, Worms Taxon Worms World Register of Marine Species, <http://www.marinespecies.org/aphia.php?p=taxdetails&id=409591>, diakses pada 22 November (2018).
- Digicodes, Digital Image Collection of Desmids, http://www.digicodes.info/Staurastrum_chaetoceras.html#2016031002, diakses pada 25 November (2018).
- Ditya, Yoga Candra, (2015), "Kelimpahan dan Keanekaragaman Jenis Perifiton di Perairan Rawa Banjiran Lubuk Lampam Sumatera Selatan", *Prosiding Aplikasi Teknologi Sebagai Solusi di Bidang Perikanan Secara Berkelanjutan Seminar Nasional Perikanan Indonesia*. 1(1): ISSN 978-602-72574-5-0.
- Dunck B., dkk, (2013), "Distribution Of Periphytic Algae in Wetlands (Palm Swamps, Cerrado) Brazil, *Journal Braz J. Biol*, 73(2): 331-346.
- Eebedia, Algae Around Uconn, http://hydrodictyon.eeb.uconn.edu/eebedia/index.php/Algae_around_UConn, diakses pada 22 November (2018).
- Ehrenb, Gomphoneis herculeana, https://diatoms.org/species/gomphoneis_herculeana, diakses pada 17 November (2018).
- Fatmawati, dkk, (2016), "Produktivitas Primer Perifiton di Perairan Air Terjun Tinonggoli (Nanga-Nanga) Kota Kendari Sulawesi Tenggara", *Jurnal Manajemen Sumber Daya Perairan*, 2(1).
- Flickr, Rotifera, <https://www.flickr.com/photos/microagua/3244360457> diakses pada tanggal 25 Oktober (2018).
- Flora, Eceng Gondok, https://www.greeners.co/wpcontent/uploads/2018/09/Flora-Eceng-Gondok-Gulma-Penghasil-Pakan-Ternak_02.jpg diakses pada tanggal 24 Oktober (2018).

- Framepoll, A Rightsmith Company, <http://footage.framepool.com/en/shot/766811370-escherichia-coli-bacteriology-nano-world-electron-microscopic-image> diakses pada tanggal 25 Oktober (2018).
- Fransisco Striquer Soares, dkk, (2011), “Amphipleuraceca (Bacillariophyceae) Do Alto Da Bacia Do Ribeirao Cambe, Londrina, Brazil”, *Journal Revista Brasil Bot*, Vol. 34, No. 1.
- Galerien, Die Moore Im Tiroler Bezirk Kitzbuhel, <https://www.moorimpressionen.at/galerien/pic-1001288.htm>, diakses pada 25 November (2018).
- Gerbono, Anton dan Abbas Siregar Djariah, (2005), *Kerajinan Eceng Gondok*, Yogyakarta: Kanisius.
- Ginting, Sangap, (2016) , “Keanekaragaman Fitoplankton di Perairan Mangrove Desa Percut Sei Tuan Kabupaten Deli Serdang Provinsi Sumatera Utara”, *Artikel*, (Sumatera Utara: Program Studi Manajemen Sumber Daya Perairan, Fakultas Pertanian.
- Glime. J. M, Protozoa Ecology, (2017), *Bryologists: Michigan Technological University and The International Association of Bryologists*.
- Hadianto dan Maulana Azim, (2012), *Mikroalga Sumber Pangan dan Energi Masa Depan*, Semarang: UPT UNDIP Press Semarang.
- Haga, Nobuyuki dan Koichi Haneda, (2007), “Paramecium As a Bioassay System for Elucidation of Cytotoxicity and Biocompatibility of Nanoparticles: Effect of Carbon Nanofibers on Proliferation and Survival”, *Journal Jpn. J. Protozool*, 40(2).
- Hamsher, Sarah E., dkk, (2014), “Frustular Morphology and Polyphyly in Freshwater Denticula (Bacillariophyceae), Species and The Description of Tetralunata Gen. Nov. (Epithemiaceae, Rhopalodiales)”, *Journal Plant Ecology and Evolution*, 147(3).
- Hariyadi, Sigid, dkk, *Limnologi Metoda Analisa Kualitas Air*, Bogor: Laboratorium Limnologi Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan IPB.
- Harmoko dan Sepriyaningsih, (2017), “Keanekaragaman Mikroalga Di Sungai Kati Kota Lubuklinggau”, *Jurnal Scripta Biologica*, Vol. 4, No. 3.
- Harmoko dan Yuni Krisnawati, (2018), “Mikroalga Divisi Bacillariophyta yang Ditemukan di Danau Aur Kabupaten Musi Rawas”, *Jurnal Biologi Universitas Andalas*, 6(1): ISSN 2303-2162.

- Hasanuddin dan Mulyadi, Botani Tumbuhan Rendah, (2014), Banda Aceh: Syiah Kuala University.
- Hasri, Iwan, (2011), “Disrtribusi Spasial dan Kondisi Lingkungan Perairan Ikan Endemik *Rasbora Tawarensis* (Weber dan De Beaufort 1916) di Danau Laut Tawar Aceh Tengah”, *Jurnal Pertanian-UMMI*, 1(1): 2088-8848.
- Hehanussa, P. B. dan Gadis S. Haryani, (2001), *Kamus Limnologi (Perairan Darat)*, IHP: Unesco.
- Hurin Ria Phioneer, dkk, (2015), “Tingkat Penggunaan Eceng Gondok (*Eichornia carssipes*) dalam Silase Ransum Komplit Terhadap Pertambahan Bobot Badan dan Efisiensi Ransum Kelinci Peranakan New Zealand White”, *Artikel*, Bandung: Universitas Padjadjaran.
- Index, Algal Web, <http://algalweb.net/index-def.htm>, diakses pada 17 November (2018).
- indonesia, Dokumen, Atlas Fotografico de Zooplancton, <https://dokumen.tips/document/atlas-fotografico-de-zooplancton.html>, diakses pada 17 November (2018).
- Indra, (2015), “Kajian Kondisi Perikanan di Danau Laut Tawar Aceh Tengah”, *Jurnal Agriseip*, Vol. 16, No. 2.
- Indrastuti, Chrysalina, dkk, (2014), “Kajian Intensitas Cahaya yang Berbeda terhadap Konsentrasi Klorofil-a pada Pertumbuhan Mikroalga *Spirulina Platensis* dalam Skala Laboratorium”, *Journal Management Of Aquatic Resources*, 3(4): 169-174.
- Irawan, Aditya dan Lily Inderia Sari, (2013), “Karakteristik Distribusi Horizontal Parameter Fisika-Kimia Perairan Permukaan di Pesisir Bagian Timur Balikpapan”, *Jurnal Ilmu Perikanan Tropis*, 18(2): ISSN 1402-2006.
- Ismail, M. Furqon Aziz dan Ankiq Taofiqurohman S, (2012), “Sebaran Horizontal Suhu, Salinitas dan Kekeruhan di Pantai Dumoga, Sulawesi Utara”, *Jurnal Harpodon Borneo*, 15(1): ISSN 2087-121X.
- Isti'Anah, Dina, dkk, (2015), “*Sinedra* Sp. sebagai Mikroalga yang Ditemukan di Sungai Besuki Porong Sidoarjo, Jawa Timur”, *Jurnal BioEdukasi*, 8(1): ISSN 1693-2654.
- ITS Reprt, Taxonomy and Nomenclature, https://www.itis.gov/servlet/SingleRpt/SingleRpt?search_topic=TSN&search_value=46414#null, diakses pada 28 November (2018).

- Jersabek, Christian D., Rotifer World Catalog, <http://www.rotifera.hausdernatur.at/Species/Index/847?SpeciesSubInfraGridorderBy=~&AddScansGridpage=9>, diakses pada 25 November (2018).
- Johnson, Chris, Algae Outer Hebrides, <http://www.outerhebridesalgae.uk/fwalgae/fwa-species.php?id=401>, diakses pada 22 November (2018).
- Juliana, Kartika, dkk, (2016), “Pengembangan Buku Ajar Matakuliah Biologi Sel dengan Pendekatan Bioinformatika untuk Mahasiswa S1 Pendidikan Universitas Negeri Malang”, *Jurnal Pendidikan*, 1(9): EISSN 2502-471X.
- K. Wotowski dan M. Grabowska, (2007), “Trachelomonas Species As The Main Component Of The Euglenophyte Community In The Siemianowka Reservoir (Nrew Ribver, Poland)”, *Journal Ann. Limnol.-Int. J. Lim*, 43(3): 207-218
- Kalsum, Umi, (2016), “Referensi Sebagai Layanan, Referensi Sebagai Tempat: Sebuah Tinjauan Terhadap Layanan Referensi di Perpustakaan Perguruan Tinggi”, *Jurnal Iqra'*, 10(1).
- Kasrina, dkk, (2012), “Ragam Jenis Mikroalga di Air Rawa Kelurahan Bentiring Permai Kota Bengkulu Sebagai Alternatif Sumber Belajar Biologi SMA”, *Jurnal Exacta*, 10(1): ISSN 1412-3617.
- Komarek, Jiri dan Frantisek Hindak, (2015), “The Distribution of The Genus Eucapsis (Cyanobacteria, Synechococcales) In The Western Carpathians”, *Journal Odborne Pryspevky*, 9(2): SK 845-23.
- Lembaga Kebijakan Pengadaan Barang (LKPP), (2015), *Format Bahan Ajar, Buku Ajar, Modul dan Panduan Praktik*, Makassar: UNHAS.
- Lemes-Da-Silva, Nadia Martins, dkk, (2010), “Corticolous Green Algae From Tropical forest Remnants in The Northwest Region of Sao Paulo State, Brazil”, *Revista Brasil Bot*, 33(2): 215-226.
- Lohani, Vibha, dkk, (2017), “An Insight To Species Abundance Of Periphyton Community In Bhimtal Lake”, *Journal Of Entomology and Zoology Studies*, 5(5): ISSN 2320-7078.
- Lowe, Rex L., dkk, (2014), “Humidophila Gen. Nov., A New Genus For A Groups Of Diatoms (Bacillariophyta) Formerly Within The Genus Diademsis: Specias From Hawai'i, Including One New Species”, *Journal Diatom Research*, 1(1).

- Lukitasari, Marheny, dkk, (2015), “Analisis Keanekaragaman dan Identifikasi Algae Mikroskopis Persawahan di Manguharjo Kota Madiun”, *Prosiding seminar Nasional XII Pendidikan Biologi FKIP UNS*.
- M. Ali S, (2016), *Silabus Mata Kuliah Limnologi*, UIN Ar-Raniry.
- Madduppa, Hawis H., (2016), *Modul Pelatihan Teknik Analisis Kuantitatif Data*, Bogor: Departemen ilmu dan Teknologi Kelautan.
- Mahfuz, dkk, (2013), “Keanekaragaman Perifiton pada Habitat Keong *Oncomelania Hupensis-linduensis* di Desa Dodolo Sulawesi Tengah”, *Jurnal Biocelebes*, 7(1): ISSN 1978-6417.
- Mainassy, Meillisa Carlen, (2017), “Pengaruh Parameter Fisika dan Kimia terhadap Kehadiran Ikan Lompa (*Thryssa baelama Forsskal*) di Perairan Pantai Apui Kabupaten Maluku Tengah”, *Jurnal Perikanan Universitas Gajah Mada*, 19(2): ISSN 0853-6384..
- Manaaki Whenua, Landcare Research, <https://www.landcareresearch.co.nz/resources/identification/algae/identification-guide/identify/guide/unicellular/cellwall-has-the-form-of-a-rigid-clear-box/semi-rectangular/one-end-is-a-reflection-of-the-other/epithemia-sorex>, diakses pada 24 November (2018).
- Manullang, Cristiana, dkk, (2012), “Densitas dan Kandungan Total Lipid Mikroalga *Spirullina platensis* yang Dikultur pada Tingkatan Perbedaan Fotoperiod”, *Journal of Marine Research*, 1(1): 24-24.
- Marson, (2006), “Jenis dan Peranan Tumbuhan Air Bagi Perikanan di Perairan Lebak Lebung”, *Jurnal Bawal*, 1(2).
- Meisterfeld Ralf and Edward Mitchell, Centropyxis, <http://tolweb.org/Centropyxis/124498>, diakses pada 24 November (2018).
- Microscopy, <http://www.microscopy-uk.org.uk/mag/indexmag.html?http://www.microscopy-uk.org.uk/mag/artjun09/oo-diatom.html>, diakses pada 19 November (2018).
- Mohapatra, Bikash C., dkk, (2016), “Growth of Periphyton on Different Plastic Materials in Freshwater Medium”, *Journal Advances in Applied Science Research*, 7(4): ISSN 0978-8610.
- Mudatsir, (2007), “Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Kehidupan Mikroba dalam Air”, *Jurnal Kedokteran Syiah Kuala*, 7(1).

- Muhammad Juanda, dkk, (2012), “Identifikasi Perifiton Sebagai Penentu Kualitas Air pada Tambak Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*), *Artikel*, (Makasar: Jurusan Biologi, Fakultas MIPA Universitas Negeri Makasar.
- mustofa, Arif, (2015), “Kandungan Nitrat dan Pospat sebagai Faktor Tingkat Kesuburan Perairan Pantai”, *Jurnal Disprotek*, 6(1): e-ISSN 2477-846X.
- Nach unten, Mikro-forum, <https://www.mikroskopie-forum.de/index.php?top ic=30929.0>, diakses pada 17 November (2018).
- Nasria, Rima, dkk, (2016), “Perbandingan Kepadatan dan Keanekaragaman Perifiton Pada Substrat Buatan yang Berbeda di Perairan Air Terjun Tinonggoli (Nanga-Nanga) Kota Kendari Sulawesi Tenggara”, *Jurnal Manajemen Sumberdaya Perairan*, 2(1).
- Naz, Sabrina, dkk, (2008), “Addition To Oedogoniaceae Algae of Bangladesh Bulbochaete agardh”, *Journal Bangladesh J. Plant Taxon*, 15(2).
- Nengsi, Agustina Surya, (2018), “Jenis dan Kelimpahan Perifiton pada Substrat Alami (Batu) di Sungai Tapung Sekitar Desa Bencah Kelubi Kecamatan Tabung Kabupaten Kampar Provinsi Riau”, *Artikel Ilmiah*, Riau: Fakultas Perikanan dan Kelautan Universitas Riau Pekanbaru.
- Nurul, Azmi, dkk, “Struktur Komunitas Nekton di Danau Pondok Lapan Desa Naman Jahe Kecamatan Salapian Kabupaten Langkat”, *Artikel*, Sumatera Utara: Program Studi Manajemen Sumberdaya Perairan, Fakultas Pertanian, Universitas Sumatera Utara.
- Odum, Eugene P., (1971), *Dasar-Dasar Ekologi Jilid ke-3*, Yogyakarta: UGM Press.
- Pamungkas, Wahyu, (2012), “Aktivitas Osmoregulasi, Respons Pertumbuhan dan Energetic Cost pada Ikan yang Dipelihara dalam Lingkungan Bersalinitas”, *Jurnal Media Akuakultur*, 7(1).
- Pangastuti, Ardini, dkk, (2016), “Pengembangan Buku Ajar Biologi Sel dengan Pendekatan Bioinformatika”, *Jurnal Pendidikan*, 1(2): EISSN 2502-471X.
- Pasztaleniec, Agnieszka dan Malgorzata Poniewojik, (2004), “Pediastrum Speciee (Hydrodictyaceae, Sphaeropleales) in Phytoplankton of Sumin Lake (Leczna-Wlosawa Lakeland), *Journal Acta Societatis Botanicorum Poloniae*, 73(1): 39-46.
- Paul Westerhoff, Asu Ira A. Fulton School of Engineering, <http://faculty.engineering.asu.edu/pwesterhoff/wp-content/uploads/2012/10/Epithemia-sp-r1224web.jpg>, diakses pada 19 November (2018).

- Phadnis, Samruddha and Ganesh Iyer, (2016), Taxonomy of The Green Filamentous Algae of The Family Chaetophoraceae (Order Chaetophorales) in Thane District, Maharashtra, India, *Research Article Int. J. Of Life Sciences*, 4(2): ISSN 2320-7817.
- Phadnis, Samruddha and Ganesh Iyer, (2016), "Biodiversity Of The Genus Oedogonium Link Ex Hirn 1900 In Raigad District, Maharashtra, India", *Journal Int. J. Of Life Sciences*, 4(2): ISSN 2320-7817.
- Pixel, PX, <https://pixels.com/featured/1-peridinium-bipes-sem-biophoto-associates.html>, diakses pada 25 November (2018).
- Plim, Labosea: Testacealobosia: Arcellinida: Diffugiidae, http://protist.i.hosei.ac.jp/PDB/Images/Sarcodina/Difflugia/tuberculata/sp_01.html, diakses pada 25 November (2018).
- Plim, Teichlebewesen: Einzeller (2) Amoben, <http://www.plingfactory.de/Science/GruKlaOeko/Teichleben/Protista/Rhizopoda.htm> diakses pada 17 November (2018).
- Plim, Teichlebewesen: Pflanzen: Jochalgen Und Faden-Jochalgen, <http://www.plingfactory.de/Science/GruKlaOeko/Teichleben/Protista/Rhizopoda.htm>, diakses pada 17 November (2018).
- Pranoto, Bayu Adi, dkk, (2005) "Struktur Komunitas Zooplankton di Muara Sungai Serang, jogjakarta", *Jurnal Ilmu Kelautan*, 10(2): ISSN 0853-7291.
- Pratama, Putu Satya, dkk, (2017), "Struktur Komunitas Perifiton pada Lamun Jenis *Thalasia hemprichii* dan *Cymodocea rotundata* di Kawasan Pantai Sanur", *Journal of Marine and Aquatic Sciences*, 3 (1): 123-133.
- Pratiwi, Niken TM., dkk, (2017) "Struktur Komunitas Perifiton Dibagian Hulu Sungai Cisadane, Kawasan Taman Nasional Gunung Halimun Salak, Jawa Barat", *Jurnal Biologi Indonesia*, 13(2): 289-296.
- Pujawati, Eny Dwi, (2006), "Pertumbuhan Eceng Gondok (*Eichornia carssipes* Mart. Solm) pada Air Bekas Penambangan Batubara", *Jurnal Hutan Tropis Borneo*, 18:94-103.
- Rahayu, Sri Teguh, (2014), "Respon Bioakumulator Eceng Gondok (*Eichornia carssipes*) Terhadap Logam Berta Pb dan Cd di Sungai Pegangsaan Dua", *Artikel*, Jakarta: Fakultas Ilmu Kesehatan. 1(1): ISSN 2407-2354.
- Rahmatullah, dkk, (2016), "Keanekaragaman dan Dominansi Plankton di Estuari Kuala Rigaih Kecamatan Setia Bakti Kabupaten Aceh Jaya", *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Kelautan dan Perikanan Unsyiah*, 1(3): ISSN 2527-6395.

- Retnaningdyah, Catur, dkk, (2011), “Media Pertumbuhan, Intensitas Cahaya dan Lama Penyinaran yang Efektif untuk Kultur *Microcystis* Hasil Isolasi dari Waduk Sutami di Laboratorium”, *Jurnal JBP*, 13(2).
- Ridwan, Muhammad, dkk, (2016), “Struktur Komunitas Makrozoobenthos di Empat Muara Sungai Cagar Alam Pulau Dua, Serang, Banten”, *Jurnal Al-Kaunyah Jurnal Biologi*, 9(1): ISSN 1978-3736.
- Rimper, J.R.T.S.L. dkk, (2008), “Bioekologi Rotifera dari Perairan Pantai dan Estuari Sulawesi Utara”, *Jurnal Forum Pascasarjana*, 31(1): 59-68.
- Rusyana, Adun, (2013), *Zoologi Invertebrata (Teori dan Praktik)*, Bandung: Alfabeta.
- Saputra, Alanindra, dkk, (2015), “Keanekaragaman Makro-Invertebrata di Pantai Sepanjang, Gunung Kidul, DI. Yogyakarta”, *Artikel*, Surakarta: Prodi Pendidikan Biologi FKIP Universitas Sebelas Maret Surakarta. 1(1): SP002-009.
- Sen, Bulent, dkk, (2015), “A Computerized Image Database for Freshwater Algae Recorded in Turkey”, *Turkish Journal of Botany*, 39(1): DOI:103906/bot-1403-27.
- Sharma, B. K. dan Sumita Sharma, (2011), “Testate Amoebae (Protozoa: Rhizopoda) of Deepor Bell (A Ramsar Site), Assam, Northeastern, India”, *Jurnal Jott Note*, 3(7): 1947-1950.
- Shihab, M. Quraish, (2002), *Tafsir Al-Misbah: Pesan, Kesan dan Keserasian Al-Qur’an*, Jakarta: Lentera Hati.
- Shirakawa, Bacillariophyceae: Pennales: Raphidineae: Surirellaceae, http://proti.st.i.hosei.ac.jp/PDB/Images/Heterokontophyta/Raphidineae/Surirella/tener_1b.html, diakses pada 16 November (2018).
- Siagian, Madju, (2012), “Kajian Jenis dan Kelimpahan Perifiton pada Eceng gondok (*Eichornia carssipes*) di Zona Litoral Waduk Limbungan, Pesisir Rumbai, Riau”, *Jurnal Akuatika*, 3(2): ISSN 0853-2523.
- Siemensma, Ferry J., Microworld, World of Amobid Organisms, <https://www.arcella.nl/euglypha-rotunda>, diakses pada 17 November (2018).
- Simanjuntak, Marojahan, (2009), “Hubungan Faktor Lingkungan Kimia, Fisika terhadap Distribusi Plankton di Perairan Belitung Timur, Bangka Belitung”, *Jurnal Perikanan*, 11(1): ISSN 0853-6834.

- Simbolon, Camalina, dkk, (2015), “Keanekaragaman Perifiton di Sungai Belawan Kecamatan Pancur Batu Kabupaten Deli Serdang Provinsi Sumatera Utara”, *Artikel Ilmiah*, Sumatera Utara: Program Studi Manajemen Sumberdaya Perairan, Fakultas Pertanian, Universitas Sumatera Utara.
- Siregar, Juliana Ivana, dkk, (2015), “Jenis dan Kelimpahan Perifiton pada Substrat Keramik di Sungai Salo Desa Salo Kabupaten Kampar”, *Artikel*, Riau: Student Of The Fisheries and Marine Science Faculty.
- SMHI, Nordic Microalgae and Aquatic Protozoa, <http://nordicmicroalgae.org/taxonomy/Oscillatoria%20tenuis>, diakses pada 22 November (2018).
- Snegovaya, N. Yu. dan E. N. Tahivora, (2015), “ A New Species of Testate Amoebae of The Genus Diffugia From The Freshwaters of Azerbaijan (Rhizopoda, Testacea, Diffugiidae)”, *Journal Vestnik Zoologii*, 49(2).
- Spaulding. S and Edlund. M, In Diatoms of North America, <https://diatoms.org/genera/meridion>, diakses pada 22 November (2018).
- Suggerimento, Natura Mediterraneo, https://www.naturamediterraneo.com/forum/topic.asp?TOPIC_ID=176577, diakses pada 25 November (2018).
- Sulfahri, dkk, (2011), “Pemanfaatan Spyrogyra sebagai Bahan Baku Bioetanol dengan Penambahan Enzim α -Amilase”, *Jurnal Purifikasi*, 12(1): 9-16.
- Suryani, Ade Sofiana dan Sri Atun, (2017), “Pengembangan Buku Pengayaan Kimia Reaksi Redoks dan Elektrokimia untuk SMA/MA Berdasarkan Kurikulum 2013”, *Jurnal Pembelajaran Kimia*, 6(1).
- Sutiknowati, Lies Indah, (2018), “Keragaman Bakteri pada Perairan Sabang, Provinsi Aceh”, *Jurnal Majalah Ilmiah Biologi Biosfera: A Scientific Journal*, 35(2): DOI.10.20884/1.mib.2018.35.2.523.
- Suzuki, Hidekazu, dkk, (2014), “Cocneis tortilis: A New Marine Diatom (Bacillariophyta, Cocconeidaceae) From Japan”, *Journal Phytotaxa*, 161(3): ISSN 1179-3155.
- Tahir Atici dan Abel U. Udoh, (2016), Indicator Algae of Adrasan Stream (Antalya) Turkey, *Research Article Sinop Universitesi Fen Bilimleri Dergisi Sinop Uni J Nat SCI*, 1(2).
- Tangkai Kayu, Sarana Informasi Pertanian, <https://tangkaikayu.com/klasifikasi-dan-morfologi-eceng-gondok/> diakses pada tanggal 24 Oktober (2018).
- Taxonomy, Euglena Viridis, <https://www.uniprot.org/taxonomy/3040> diakses pada tanggal 25 Oktober (2018).

- Thomas Weisse and Angela Frahm, (2002), "Direct and Indirect Impact Of Two Common Rotifer Species (*Keratell* spp.) on Two Abundant Ciliate Species (*Urotricha furcata*, *Balanion Planctonicum*)", *Journal Freshwater Biology*, 47(2)
- Tim Asisten Ekologi Perairan, (2018), *Panduan Ekologi Perairan*, Malang: Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Brawijaya..
- Tosepu, Ramadhan, (2012), " Laju Penurunan Logam Berat Plumbum (Pb) dan Cadmium (Cd) oleh *Eichornia carssipes* dan *Cyperus Papyrus*", *Jurnal Manusia dan Lingkungan*, 19(1): 37-45.
- Tsuki, Bacillariophyceae: Pennales: Araphidineae: Diatomaceae, http://protist.i.hosei.ac.jp/PDB/Images/Heterokontophyta/Araphidineae/Synedra/acus_02.html, diakses pada 25 November (2018).
- Tsuki, Bacillariophyceae: Pennales: Raphidineae, http://protist.i.hosei.ac.jp/PDB/Images/Heterokontophyta/Raphidineae/Nitzschia/palea/sp_15.html, diakses pada 22 November (2018).
- Umich, Species, <http://umich.edu/~phytolab/GreatLakesDiatomHomePage/genera/Rhopalodiaspecieslist.html>, diakses pada 25 November (2018).
- UTEX, Culture Collection of Algae at The University of Texas at Austin, <https://utex.org/products/utex-lb-0039>, diakses pada 20 November (2018).
- Valol, Memet dan Bulent sen, (2016), "New Records of Euglenophyceae For Turkish Freshwater Algae", *Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 16(1): ISSN 1303-2712.
- Vuuren, Sannet Janse Van, dkk, (2006), *Fresh Water Algae: Guide for The Identification of Microscopic Algae in South African Freshwater*, Botany North-West University: School of Environmental Sciences and Development.
- W. T. Edmondson, (1966), *Fresh-Water Biologi Second Edition*, United States of America.
- Wiadnyana, Ngurah Nyoman dan Mohammad Mukhlis Kamal, (2015), *Pengelolaan Sumber Daya Perikanan Danau Laut Tawar Aceh Tengah*, Jakarta: Amafrad Press.
- Widyaningrum, Endang, dkk, (2015), "Pengembangan Produk Penelitian Berupa Buku Nonteks sebagai Buku Pengayaan Pengetahuan", *Artikel Ilmiah Mahasiswa*, 1(1).

- Y. Tsuki, Filosea: Clorophyceae: Clorococcales: Hydrodictyaceae, http://protist.i.hosei.ac.jp/PDB/Images/Chlorophyta/Pediastrum/integrum/sp_1.html, diakses pada 18 November (2018).
- Yawen, Fan, (2007), “Morphological Observation of *Epithemia ocellata* (Ehr.) Kutz (Bacillariophyceae) From China”, *Chinese Journal of Oceanology and Limnology*, 25(4): 398-402.
- Yong Jae Kim, (2015), “New Records of Genus *Scenedesmus* (Chlorophyceae) Found in Korea”, *Journal of Ecology and Environment*, 38(2).
- Yuniarno, Hendrawan Agung, dkk, (2015), “Kelimpahan Perifiton pada Karang Masif dan Bercabang di Perairan Pulau Panjang Jepara”, *Jurnal Management Of Aquatic Resources*, 4(4).



Lampiran 1

SURAT KEPUTUSAN DEKAN FAKULTAS TARBİYAH DAN KEGURUAN UIN AR-RANIRY
Nomor: B-10458/Un.08/FTK/KP.07.6/10/2018
TENTANG:
**PENGANGKATAN PEMBIMBING SKRIPSI MAHASISWA FAKULTAS TARBİYAH DAN KEGURUAN
UIN AR-RANIRY BANDA ACEH**
DEKAN FAKULTAS TARBİYAH DAN KEGURUAN UIN AR-RANIRY BANDA ACEH

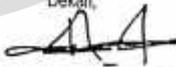
Menimbang : a. bahwa untuk kelancaran bimbingan skripsi dan ujian munaqasyah mahasiswa pada Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Banda Aceh maka dipandang perlu menunjuk pembimbing skripsi tersebut yang diumumkan dalam Surat Keputusan Dekan;
b. bahwa saudara yang tersebut namanya dalam surat 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 Institut Agama Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh pada Kementerian Agama sebagai Instansi Pemerintah yang Menerapkan Pengelolaan Badan Layanan Umum;
11. Keputusan Rektor UIN Ar-Raniry Nomor 01 Tahun 2015, tentang Pendelegasian Wewenang Kepada Dekan dan Direktur Pascasarjana di Lingkungan UIN Ar-Raniry Banda Aceh.

Memperhatikan : Keputusan Sidang/Seminar Proposal Skripsi Program Studi Pendidikan Biologi Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry tanggal 10 Oktober 2018

Menetapkan :
PERTAMA :
MEMUTUSKAN
Menunjuk Saudara:
1. Nurasiah, S. Pd.I., M. Pd. Sebagai Pembimbing Pertama
2. Khairun Nisa. S.Si., M. Bio. Sebagai Pembimbing Kedua
Nama : Maulida Ayu Mardani
NIM : 140207092
Program Studi : Pendidikan Biologi
Judul Skripsi : Keanekaragaman Jenis Perifiton pada Eceng Gondok (*Eichornia Crassipes*) di Danau Lut Tawar Kabupaten Aceh Tengah Sebagai Referensi Matakuliah Limnologi

KEDUA : Pembiayaan honorarium pembimbing pertama dan kedua tersebut diatas dibebankan pada DIPA UIN Ar-Raniry Banda Aceh Tahun 2018;
KETIGA : Surat Keputusan ini berlaku sampai akhir Semester Ganjil Tahun Akademik 2019/2020;
KEEMPAT : Surat Keputusan ini berlaku sejak tanggal ditetapkan dengan ketentuan bahwa segala sesuatu akan dirubah dan diperbaiki kembali sebagaimana mestinya, apabila kemudian hari ternyata terdapat kekeliruan dalam surat keputusan ini.

Ditetapkan di : Banda Aceh
Pada tanggal : 15 Oktober 2018
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.

Lampiran 2


KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI AR-RANIRY BANDA ACEH
FAKULTAS TARBIIYAH DAN KEGURUAN
Jl. Syekh Abdur Rauf Kopelma Darussalam Banda Aceh
Telp: (0651) 7551423 - Fax: (0651) 7553020 Situs : www.tarbiyah.ar-raniry.ac.id

Nomor : B- 11254 /Un.08/TU-FTK/ TL.00/10/2018 26 Oktober 2018
Lamp : -
Hal : Mohon Izin Untuk Mengumpul Data
Menyusun Skripsi

Kepada Yth.

Di -
Tempat

Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan (FTK) UIN Ar-Raniry Darussalam Banda Aceh dengan ini memohon kiranya saudara memberi izin dan bantuan kepada:

N a m a	: Maulida Ayu Mardana
N I M	: 140 207 092
Prodi / Jurusan	: Pendidikan Biologi
Semester	: IX
Fakultas	: Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Darussalam.
A l a m a t	: Jl. Lingkar Kampus UIN Ar-Raniry, Rukoh, Lr. Jepara, Kecamatan Syiah Kuala, Banda Aceh

Untuk mengumpulkan data pada:

Danau Lut Tawar Kabupaten Aceh Tengah

Dalam rangka menyusun Skripsi sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan studi pada Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry yang berjudul:

Keanekaragaman Jenis Perifiton pada Eceng Gondok (*Eichornia crassipes*) di Danau Lut Tawar Kabupaten Aceh Tengah Sebagai Referensi Mata Kuliah Limnologi

Demikianlah harapan kami atas bantuan dan keizinan serta kerja sama yang baik kami ucapkan terima kasih.

An. Dekan,
Kepala Bagian Tata Usaha,

Sald Farzah Ali



BAGIAN TATA USAHA

Kode 9154

Lampiran 3



**KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI AR-RANIRY BANDA ACEH
FAKULTAS TARBİYAH DAN KEGURUAN**

Jl. Syekh Abdur Rauf Kopelma Darussalam Banda Aceh
Telp: (0651) 7551423 - Fax: (0651) 7553020 Situs : www.tarbiyah.ar-raniry.ac.id

Nomor : B- 11254 /Un.08/TU-FTK/ TL.00/10/2018

26 Oktober 2018

Lamp : -

Hal : Mohon Izin Untuk Mengumpul Data
Menyusun Skripsi

Kepada Yth.

Di -
Tempat

Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan (FTK) UIN Ar-Raniry Darussalam Banda Aceh dengan ini memohon kiranya saudara memberi izin dan bantuan kepada:

N a m a	: Maulida Ayu Mardana
N I M	: 140 207 092
Prodi / Jurusan	: Pendidikan Biologi
Semester	: IX
Fakultas	: Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Darussalam.
A l a m a t	: Jl. Lingkar Kampus UIN Ar-Raniry, Rukoh, Lr. Jepara, Kecamatan Syiah Kuala, Banda Aceh

Untuk mengumpulkan data pada:

Danau Lut Tawar Kabupaten Aceh Tengah

Dalam rangka menyusun Skripsi sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan studi pada Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry yang berjudul:

Keanekaragaman Jenis Perifiton pada Eceng Gondok (*Eichornia crassipes*) di Danau Lut Tawar Kabupaten Aceh Tengah Sebagai Referensi Mata Kuliah Limnologi

Demikianlah harapan kami atas bantuan dan kelzinaan serta kerja sama yang baik kami ucapkan terima kasih.



Ag. Rekan,
Kepala Bagian Tata Usaha,

M. Said Farzah Ali

Lampiran 4

Tabel Analisis Data Keanekaragaman Jenis Perifiton pada Eceng Gondok (*Eichornia crassipes*) di Danau Lut Tawar Kabupaten Aceh Tengah

Stasiun 1

No	Kelas	Spesies		Pi	ln. Pi	Pi ln Pi	H
1	Clorophyceae	<i>Spirogyra longata</i>	22	0,0261	-3,6459	-0,0951	0,0951
		<i>Spirogyra varians</i>	18	0,0214	-3,8466	-0,0821	0,0821
		<i>Cosmarium bioculatum</i>	8	0,0095	-4,6575	-0,0442	0,0442
		<i>Cosmarium depressum</i>	2	0,0024	-6,0438	-0,0143	0,0143
		<i>Cosmarium heterodentatum</i>	3	0,0036	-5,6384	-0,0201	0,0201
		<i>Cosmarium punctulatum</i>	7	0,0083	-4,7911	-0,0398	0,0398
		<i>Cosmarium pseudodifficile</i>	1	0,0012	-6,737	-0,008	0,008
		<i>Pediastrum integrum</i>	12	0,0142	-4,2521	-0,0605	0,0605
		<i>Oedogonium cardiacum</i>	11	0,013	-4,3391	-0,0566	0,0566
		<i>Bulbochaeta intermedia</i>	8	0,0095	-4,6575	-0,0442	0,0442
		<i>Chlorococcum Texanum</i>	14	0,0166	-4,0979	-0,0681	0,0681
		<i>Closterium submoniliferum</i>	8	0,0095	-4,6575	-0,0442	0,0442
		<i>Closterium praelongum</i>	11	0,013	-4,3391	-0,0566	0,0566
		<i>Closterium strigosum</i>	2	0,0024	-6,0438	-0,0143	0,0143
		<i>Coelastrum astroideum</i>	13	0,0154	-4,172	-0,0643	0,0643
		<i>Coelastrum cambricum</i>	3	0,0036	-5,6384	-0,0201	0,0201
		<i>Scenedesmus denticulatus</i>	14	0,0166	-4,0979	-0,0681	0,0681
		<i>Staurastrum chaetoceras</i>	12	0,0142	-4,2521	-0,0605	0,0605
		<i>Staurastrum Irregularare</i>	25	0,0297	-3,5181	-0,1043	0,1043
		<i>Staurastrum natator</i>	28	0,0332	-3,4048	-0,1131	0,1131
<i>Staurastrum paradoxum</i>	22	0,0261	-3,6459	-0,0951	0,0951		
<i>Stigeoclonium nanum</i>	7	0,0083	-4,7911	-0,0398	0,0398		

		<i>Tetraedron minimum</i>	12	0,0142	-4,2521	-0,0605	0,0605		
2	Bacillariophyceae	<i>Synedra acus</i>	97	0,1151	-2,1623	-0,2488	0,2488		
		<i>Synedra ulna</i>	57	0,0676	-2,6939	-0,1822	0,1822		
		<i>Cyclotella meneghiniana</i>	14	0,0166	-4,0979	-0,0681	0,0681		
		<i>Surirella elegans</i>	23	0,0273	-3,6015	-0,0983	0,0983		
		<i>Pinnularia viridis</i>	17	0,0202	-3,9038	-0,0787	0,0787		
		<i>Amphipleura pellucida</i>	23	0,0273	-3,6015	-0,0983	0,0983		
		<i>Cocconeis pediculus</i>	6	0,0071	-4,9452	-0,0352	0,0352		
		<i>Cymbella cistula</i>	13	0,0154	-4,172	-0,0643	0,0643		
		<i>Cymbella helvetica</i>	8	0,0095	-4,6575	-0,0442	0,0442		
		<i>Cymbella lanceolata</i>	14	0,0166	-4,0979	-0,0681	0,0681		
		<i>Denticula elegans</i>	62	0,0735	-2,6098	-0,1919	0,1919		
		<i>Diadsmis confervacea</i>	8	0,0095	-4,6575	-0,0442	0,0442		
		<i>Epithemia adnata</i>	19	0,0225	-3,7925	-0,0855	0,0855		
		<i>Epithemia argus</i>	4	0,0047	-5,3507	-0,0254	0,0254		
		<i>Epithemia sorex</i>	1	0,0012	-6,737	-0,008	0,008		
		<i>Gomphonema truncatum</i>	11	0,013	-4,3391	-0,0566	0,0566		
		<i>Gomphonema turgidum</i>	6	0,0071	-4,9452	-0,0352	0,0352		
		<i>Gomphonema herculeana</i>	1	0,0012	-6,737	-0,008	0,008		
		<i>Melosira varians</i>	2	0,0024	-6,0438	-0,0143	0,0143		
		<i>Meridion circulare</i>	7	0,0083	-4,7911	-0,0398	0,0398		
		<i>Navicula cuspidata</i>	17	0,0202	-3,9038	-0,0787	0,0787		
		<i>Navicula lanceolata</i>	11	0,013	-4,3391	-0,0566	0,0566		
		<i>Navicula radiosa</i>	4	0,0047	-5,3507	-0,0254	0,0254		
		<i>Nitzschia Palea</i>	9	0,0107	-4,5397	-0,0485	0,0485		
		<i>Rhopalodia gibba</i>	4	0,0047	-5,3507	-0,0254	0,0254		
		<i>Rhopalodia gibberula</i>	1	0,0012	-6,737	-0,008	0,008		
		3	Rhizopoda	<i>Arcella discoidea</i>	2	0,0024	-6,0438	-0,0143	0,0143
				<i>Arcella vulgaris</i>	20	0,0237	-3,7412	-0,0888	0,0888
<i>Arcella dentata</i>	22			0,0261	-3,6459	-0,0951	0,0951		

		<i>Centropyxis aculeata</i>	2	0,0024	-6,0438	-0,0143	0,0143
		<i>Centropyxis discoides</i>	5	0,0059	-5,1275	-0,0304	0,0304
		<i>Diffugia bacillifera</i>	5	0,0059	-5,1275	-0,0304	0,0304
		<i>Diffugia tuberculata</i>	7	0,0083	-4,7911	-0,0398	0,0398
		<i>Euglypha acanthophora</i>	1	0,0012	-6,737	-0,008	0,008
		<i>Euglypha ciliata</i>	9	0,0107	-4,5397	-0,0485	0,0485
		<i>Euglypha rotunda</i>	7	0,0083	-4,7911	-0,0398	0,0398
		<i>Trinema enchelys</i>	8	0,0095	-4,6575	-0,0442	0,0442
4	Euglenophyceae	<i>Euglena spirogyra</i>	6	0,0071	-4,9452	-0,0352	0,0352
		<i>Euglena gracilis</i>	1	0,0012	-6,737	-0,008	0,008
		<i>Euglena Mutabilis</i>	3	0,0036	-5,6384	-0,0201	0,0201
		<i>Phacus pleuronectes</i>	1	0,0012	-6,737	-0,008	0,008
		<i>Trachelomonas volvocina</i>	1	0,0012	-6,737	-0,008	0,008
5	Dinophyceae	<i>Peridinium bipes</i>	2	0,0024	-6,0438	-0,0143	0,0143
6	Cyanobacteria	<i>Eucapsis alpina</i>	2	0,0024	-6,0438	-0,0143	0,0143
		<i>Oscillatoria tenuis</i>	12	0,0142	-4,2521	-0,0605	0,0605
7	Rotifera	<i>Keratella tropica</i>	6	0,0071	-4,9452	-0,0352	0,0352
8	Klebsormidiophyceae	<i>Klebsormidium mucosum</i>	11	0,013	-4,3391	-0,0566	0,0566
9	Ciliata	<i>Paramecium caudatum</i>	8	0,0095	-4,6575	-0,0442	0,0442
		Jumlah	843	1	-340	-3,7697	3,7697

Stasiun II

No	Kelas	Spesies		pi	ln pi	pi ln pi	H
1	Clorophyceae	<i>Spirogyra longata</i>	32	0,0201	-3,9095	-0,0784	0,0784
		<i>Spirogyra varians</i>	43	0,0269	-3,6141	-0,0974	0,0974
		<i>Cosmarium bioculatum</i>	11	0,0069	-4,9774	-0,0343	0,0343
		<i>Cosmarium depressum</i>	24	0,015	-4,1972	-0,0631	0,0631
		<i>Cosmarium heterodentatum</i>	12	0,0075	-4,8903	-0,0368	0,0368
		<i>Cosmarium punctulatum</i>	19	0,0119	-4,4308	-0,0527	0,0527
		<i>Cosmarium pseudodifficile</i>	8	0,005	-5,2958	-0,0265	0,0265
		<i>Pediastrum integrum</i>	32	0,0201	-3,9095	-0,0784	0,0784
		<i>Oedogonium cardiacum</i>	23	0,0144	-4,2398	-0,0611	0,0611
		<i>Bulbochaeta intermedia</i>	23	0,0144	-4,2398	-0,0611	0,0611
		<i>Chlorococcum Texanum</i>	25	0,0157	-4,1564	-0,0651	0,0651
		<i>Closterium submoniliferum</i>	12	0,0075	-4,8903	-0,0368	0,0368
		<i>Closterium praelongum</i>	17	0,0107	-4,542	-0,0484	0,0484
		<i>Closterium strigosum</i>	11	0,0069	-4,9774	-0,0343	0,0343
		<i>Coelastrum astroideum</i>	22	0,0138	-4,2842	-0,0591	0,0591
		<i>Coelastrum cambricum</i>	9	0,0056	-5,178	-0,0292	0,0292
		<i>Scenedesmus helveticus</i>	29	0,0182	-4,008	-0,0728	0,0728
		<i>Staurastrum chaetoceras</i>	28	0,0175	-4,0431	-0,0709	0,0709
		<i>Staurastrum Irregulare</i>	33	0,0207	-3,8787	-0,0802	0,0802
		<i>Staurastrum natator</i>	44	0,0276	-3,5911	-0,099	0,099
<i>Staurastrum paradoxum</i>	37	0,0232	-3,7643	-0,0873	0,0873		
<i>Stigeoclonium nanum</i>	19	0,0119	-4,4308	-0,0527	0,0527		
<i>Tetraedron minimum</i>	29	0,0182	-4,008	-0,0728	0,0728		

2	Bacillariophyceae	<i>Synedra acus</i>	145	0,0909	-2,3985	-0,2179	0,2179		
		<i>Synedra ulna</i>	137	0,0858	-2,4553	-0,2108	0,2108		
		<i>Cyclotella meneghiniana</i>	21	0,0132	-4,3307	-0,057	0,057		
		<i>Surirella elegans</i>	41	0,0257	-3,6617	-0,0941	0,0941		
		<i>Pinnularia viridis</i>	29	0,0182	-4,008	-0,0728	0,0728		
		<i>Amphipleura pellucida</i>	14	0,0088	-4,7362	-0,0415	0,0415		
		<i>Cocconeis pediculus</i>	13	0,0081	-4,8103	-0,0392	0,0392		
		<i>Cymbella cistula</i>	23	0,0144	-4,2398	-0,0611	0,0611		
		<i>Cymbella helvetica</i>	28	0,0175	-4,0431	-0,0709	0,0709		
		<i>Cymbella lanceolata</i>	32	0,0201	-3,9095	-0,0784	0,0784		
		<i>Denticula elegans</i>	87	0,0545	-2,9093	-0,1586	0,1586		
		<i>Diadesmis confervacea</i>	22	0,0138	-4,2842	-0,0591	0,0591		
		<i>Epithemia adnata</i>	22	0,0138	-4,2842	-0,0591	0,0591		
		<i>Epithemia argus</i>	13	0,0081	-4,8103	-0,0392	0,0392		
		<i>Epithemia sorex</i>	21	0,0132	-4,3307	-0,057	0,057		
		<i>Gomphonema truncatum</i>	22	0,0138	-4,2842	-0,0591	0,0591		
		<i>Gomphonema turgidum</i>	12	0,0075	-4,8903	-0,0368	0,0368		
		<i>Gomphonema herculeana</i>	8	0,005	-5,2958	-0,0265	0,0265		
		<i>Melosira varians</i>	8	0,005	-5,2958	-0,0265	0,0265		
		<i>Meridion circulare</i>	11	0,0069	-4,9774	-0,0343	0,0343		
		<i>Navicula cuspidata</i>	29	0,0182	-4,008	-0,0728	0,0728		
		<i>Navicula lanceolata</i>	29	0,0182	-4,008	-0,0728	0,0728		
		<i>Navicula radiosa</i>	8	0,005	-5,2958	-0,0265	0,0265		
		<i>Nitzschia Palea</i>	14	0,0088	-4,7362	-0,0415	0,0415		
				<i>Rhopalodia gibba</i>	1	0,0006	-7,3753	-0,0046	0,0046

		<i>Rhopalodia gibberula</i>	6	0,0038	-5,5835	-0,021	0,021
3	Rhizopoda	<i>Arcella discooides</i>	8	0,005	-5,2958	-0,0265	0,0265
		<i>Arcella crenulata</i>	12	0,0075	-4,8903	-0,0368	0,0368
		<i>Arcella vulgaris</i>	2	0,0013	-6,6821	-0,0084	0,0084
		<i>Arcella dentata</i>	6	0,0038	-5,5835	-0,021	0,021
		<i>Centropyxis aculeata</i>	6	0,0038	-5,5835	-0,021	0,021
		<i>Centropyxis discooides</i>	8	0,005	-5,2958	-0,0265	0,0265
		<i>Diffflugia bacillifera</i>	9	0,0056	-5,178	-0,0292	0,0292
		<i>Diffflugia tuberculata</i>	12	0,0075	-4,8903	-0,0368	0,0368
		<i>Euglypha acanthophora</i>	11	0,0069	-4,9774	-0,0343	0,0343
		<i>Euglypha ciliata</i>	6	0,0038	-5,5835	-0,021	0,021
		<i>Euglypha rotunda</i>	14	0,0088	-4,7362	-0,0415	0,0415
4	Euglenophyceae	<i>Euglena spirogyra</i>	22	0,0138	-4,2842	-0,0591	0,0591
		<i>Euglena gracilis</i>	16	0,01	-4,6027	-0,0461	0,0461
		<i>Euglena Mutabilis</i>	9	0,0056	-5,178	-0,0292	0,0292
		<i>Phacus pleuronectes</i>	9	0,0056	-5,178	-0,0292	0,0292
		<i>Trachelomonas volvocina</i>	6	0,0038	-5,5835	-0,021	0,021
5	Dinophyceae	<i>Peridinium bipes</i>	9	0,0056	-5,178	-0,0292	0,0292
6	Cyanobacteria	<i>Eucapsis alpina</i>	7	0,0044	-5,4293	-0,0238	0,0238
		<i>Oscillatoria tenuis</i>	36	0,0226	-3,7917	-0,0855	0,0855
7	Rotifera	<i>Keratella tropica</i>	14	0,0088	-4,7362	-0,0415	0,0415
8	Klebsormidiophyceae	<i>Klebsormidium mucosum</i>	22	0,0138	-4,2842	-0,0591	0,0591
9	Ciliata	<i>Paramecium caudatum</i>	14	0,0088	-4,7362	-0,0415	0,0415
		Jumlah	1596	1	-326,1	-3,9059	3,9059

Stasiun III

No	Kelas	Spesies		Pi	Ln pi	pi ln pi	H
1.	Clorophyceae	<i>Spirogyra longata</i>	24	0,0529	-2,94	-0,1554	0,1554
		<i>Spirogyra varians</i>	11	0,0242	-3,7202	-0,0901	0,0901
		<i>Pediastrum integrum</i>	9	0,0198	-3,9209	-0,0777	0,0777
		<i>Oedogonium cardiacum</i>	4	0,0088	-4,7318	-0,0417	0,0417
		<i>Bulbochaeta intermedia</i>	4	0,0088	-4,7318	-0,0417	0,0417
		<i>Closterium submoniliferum</i>	4	0,0088	-4,7318	-0,0417	0,0417
		<i>Closterium praelongum</i>	2	0,0044	-5,425	-0,0239	0,0239
		<i>Closterium strigosum</i>	5	0,011	-4,5087	-0,0497	0,0497
		<i>Coelastrum astroideum</i>	6	0,0132	-4,3263	-0,0572	0,0572
		<i>Coelastrum cambricum</i>	2	0,0044	-5,425	-0,0239	0,0239
		<i>Staurastrum chaetoceras</i>	9	0,0198	-3,9209	-0,0777	0,0777
		<i>Staurastrum Irregulare</i>	6	0,0132	-4,3263	-0,0572	0,0572
		<i>Staurastrum natator</i>	12	0,0264	-3,6332	-0,096	0,096
		<i>Staurastrum paradoxum</i>	14	0,0308	-3,479	-0,1073	0,1073
		<i>Stigeoclonium nanum</i>	8	0,0176	-4,0387	-0,0712	0,0712
		2	Bacillariophyceae	<i>Synedra acus</i>	86	0,1894	-1,6637
<i>Synedra ulna</i>	45			0,0991	-2,3114	-0,2291	0,2291
<i>Cyclotella meneghiniana</i>	16			0,0352	-3,3455	-0,1179	0,1179
<i>Surirella elegans</i>	12			0,0264	-3,6332	-0,096	0,096
<i>Amphipleura pellucida</i>	3			0,0066	-5,0195	-0,0332	0,0332
<i>Cocconeis pediculus</i>	1			0,0022	-6,1181	-0,0135	0,0135
<i>Cymbella cistula</i>	11			0,0242	-3,7202	-0,0901	0,0901
<i>Cymbella helvetica</i>	7			0,0154	-4,1722	-0,0643	0,0643

		<i>Cymbella lanceolata</i>	11	0,0242	-3,7202	-0,0901	0,0901
		<i>Denticula elegans</i>	35	0,0771	-2,5627	-0,1976	0,1976
		<i>Diademsis confervacea</i>	6	0,0132	-4,3263	-0,0572	0,0572
		<i>Epithemia adnata</i>	5	0,011	-4,5087	-0,0497	0,0497
		<i>Epithemia argus</i>	2	0,0044	-5,425	-0,0239	0,0239
		<i>Epithemia sorex</i>	8	0,0176	-4,0387	-0,0712	0,0712
		<i>Gomphonema herculeana</i>	4	0,0088	-4,7318	-0,0417	0,0417
		<i>Melosira varians</i>	6	0,0132	-4,3263	-0,0572	0,0572
		<i>Meridion circulare</i>	14	0,0308	-3,479	-0,1073	0,1073
		<i>Navicula cuspidata</i>	11	0,0242	-3,7202	-0,0901	0,0901
		<i>Navicula lanceolata</i>	4	0,0088	-4,7318	-0,0417	0,0417
		<i>Nitzschia Palea</i>	1	0,0022	-6,1181	-0,0135	0,0135
		<i>Rhopalodia gibba</i>	8	0,0176	-4,0387	-0,0712	0,0712
		<i>Rhopalodia gibberula</i>	11	0,0242	-3,7202	-0,0901	0,0901
3	Rhizopoda	<i>Centropyxis aculeata</i>	3	0,0066	-5,0195	-0,0332	0,0332
		<i>Centropyxis discoides</i>	7	0,0154	-4,1722	-0,0643	0,0643
		<i>Diffflugia bacillifera</i>	3	0,0066	-5,0195	-0,0332	0,0332
		<i>Diffflugia tuberculata</i>	1	0,0022	-6,1181	-0,0135	0,0135
		<i>Euglypha ciliata</i>	1	0,0022	-6,1181	-0,0135	0,0135
4	Euglenophyceae	<i>Euglena gracilis</i>	2	0,0044	-5,425	-0,0239	0,0239
		<i>Euglena Mutabilis</i>	1	0,0022	-6,1181	-0,0135	0,0135
5	Cyanobacteria	<i>Eucapsis alpina</i>	1	0,0022	-6,1181	-0,0135	0,0135
		<i>Oscillatoria tenuis</i>	6	0,0132	-4,3263	-0,0572	0,0572
6	Klebsormidiophyceae	<i>Klebsormidium mucosum</i>	1	0,0022	-6,1181	-0,0135	0,0135
7	Ciliata	<i>Paramecium caudatum</i>	1	0,0022	-6,1181	-0,0135	0,0135
		Jumlah	454	1	-213,96	-3,2666	3,2666

Stasiun IV

No	Kelas	Spesies		pi	ln pi	pi ln pi	H̄
1	Clorophyceae	<i>Spirogyra longata</i>	19	0,0124	-4,3938	-0,0543	0,0543
		<i>Spirogyra varians</i>	23	0,015	-4,2027	-0,0628	0,0628
		<i>Cosmarium bioculatum</i>	27	0,0176	-4,0424	-0,071	0,071
		<i>Cosmarium depressum</i>	8	0,0052	-5,2588	-0,0274	0,0274
		<i>Cosmarium heterodentatum</i>	22	0,0143	-4,2472	-0,0608	0,0608
		<i>Cosmarium punctulatum</i>	12	0,0078	-4,8533	-0,0379	0,0379
		<i>Cosmarium pseudodifficile</i>	7	0,0046	-5,3923	-0,0245	0,0245
		<i>Pediastrum integrum</i>	11	0,0072	-4,9403	-0,0353	0,0353
		<i>Oedogonium cardiacum</i>	26	0,0169	-4,0801	-0,069	0,069
		<i>Bulbochaeta intermedia</i>	11	0,0072	-4,9403	-0,0353	0,0353
		<i>Chlorococcum Texanum</i>	32	0,0208	-3,8725	-0,0806	0,0806
		<i>Closterium submoniliferum</i>	9	0,0059	-5,141	-0,0301	0,0301
		<i>Closterium praelongum</i>	15	0,0098	-4,6302	-0,0452	0,0452
		<i>Closterium strigosum</i>	8	0,0052	-5,2588	-0,0274	0,0274
		<i>Coelastrum astroideum</i>	1	0,0007	-7,3382	-0,0048	0,0048
		<i>Coelastrum cambricum</i>	4	0,0026	-5,9519	-0,0155	0,0155
		<i>Scenedesmus helveticus</i>	23	0,015	-4,2027	-0,0628	0,0628
		<i>Scenedesmus denticulatus</i>	20	0,013	-4,3425	-0,0565	0,0565
		<i>Staurastrum chaetoceras</i>	26	0,0169	-4,0801	-0,069	0,069
		<i>Staurastrum Irregulare</i>	22	0,0143	-4,2472	-0,0608	0,0608
<i>Staurastrum natator</i>	23	0,015	-4,2027	-0,0628	0,0628		
<i>Staurastrum paradoxum</i>	28	0,0182	-4,006	-0,0729	0,0729		
<i>Stigeoclonium nanum</i>	11	0,0072	-4,9403	-0,0353	0,0353		

		<i>Tetraedron minimum</i>	37	0,0241	-3,7273	-0,0897	0,0897
2	Bacillariophyceae	<i>Synedra acus</i>	201	0,1307	-2,0349	-0,2659	0,2659
		<i>Synedra ulna</i>	156	0,1014	-2,2884	-0,2321	0,2321
		<i>Surirella elegans</i>	24	0,0156	-4,1602	-0,0649	0,0649
		<i>Pinnularia viridis</i>	31	0,0202	-3,9043	-0,0787	0,0787
		<i>Amphipleura pellucida</i>	6	0,0039	-5,5465	-0,0216	0,0216
		<i>Cocconeis pediculus</i>	7	0,0046	-5,3923	-0,0245	0,0245
		<i>Cymbella cistula</i>	14	0,0091	-4,6992	-0,0428	0,0428
		<i>Cymbella helvetica</i>	6	0,0039	-5,5465	-0,0216	0,0216
		<i>Cymbella lanceolata</i>	22	0,0143	-4,2472	-0,0608	0,0608
		<i>Denticula elegans</i>	41	0,0267	-3,6247	-0,0966	0,0966
		<i>Diademsis confervacea</i>	9	0,0059	-5,141	-0,0301	0,0301
		<i>Epithemia adnata</i>	9	0,0059	-5,141	-0,0301	0,0301
		<i>Epithemia argus</i>	9	0,0059	-5,141	-0,0301	0,0301
		<i>Epithemia sorex</i>	1	0,0007	-7,3382	-0,0048	0,0048
		<i>Gomphonema truncatum</i>	28	0,0182	-4,006	-0,0729	0,0729
		<i>Gomphonema turgidum</i>	19	0,0124	-4,3938	-0,0543	0,0543
		<i>Navicula cuspidata</i>	20	0,013	-4,3425	-0,0565	0,0565
		<i>Navicula lanceolata</i>	36	0,0234	-3,7547	-0,0879	0,0879
		<i>Navicula radiosa</i>	7	0,0046	-5,3923	-0,0245	0,0245
		<i>Nitzschia Palea</i>	2	0,0013	-6,6451	-0,0086	0,0086
3	Rhizopoda	<i>Arcella discoides</i>	39	0,0254	-3,6747	-0,0932	0,0932
		<i>Arcella crenulata</i>	24	0,0156	-4,1602	-0,0649	0,0649
		<i>Arcella vulgaris</i>	18	0,0117	-4,4479	-0,0521	0,0521
		<i>Arcella dentata</i>	17	0,0111	-4,505	-0,0498	0,0498

		<i>Centropyxis aculeata</i>	9	0,0059	-5,141	-0,0301	0,0301
		<i>Centropyxis discoides</i>	11	0,0072	-4,9403	-0,0353	0,0353
		<i>Diffugia bacillifera</i>	4	0,0026	-5,9519	-0,0155	0,0155
		<i>Diffugia tuberculata</i>	4	0,0026	-5,9519	-0,0155	0,0155
		<i>Euglypha acanthophora</i>	19	0,0124	-4,3938	-0,0543	0,0543
		<i>Euglypha ciliata</i>	22	0,0143	-4,2472	-0,0608	0,0608
		<i>Euglypha rotunda</i>	29	0,0189	-3,9709	-0,0749	0,0749
		<i>Trinema enchelys</i>	67	0,0436	-3,1335	-0,1365	0,1365
4	Euglenophyceae	<i>Euglena spirogyra</i>	48	0,0312	-3,467	-0,1082	0,1082
		<i>Euglena gracilis</i>	25	0,0163	-4,1194	-0,067	0,067
		<i>Euglena Mutabilis</i>	12	0,0078	-4,8533	-0,0379	0,0379
		<i>Phacus pleuronectes</i>	14	0,0091	-4,6992	-0,0428	0,0428
		<i>Trachelomonas volvocina</i>	29	0,0189	-3,9709	-0,0749	0,0749
5	Dinophyceae	<i>Peridinium bipes</i>	32	0,0208	-3,8725	-0,0806	0,0806
6	Cyanobacteria	<i>Eucapsis alpina</i>	1	0,0007	-7,3382	-0,0048	0,0048
		<i>Oscillatoria tenuis</i>	14	0,0091	-4,6992	-0,0428	0,0428
7	Rotifera	<i>Keratella tropica</i>	1	0,0007	-7,3382	-0,0048	0,0048
8	Klebsormidiophyceae	<i>Klebsormidium mucosum</i>	7	0,0046	-5,3923	-0,0245	0,0245
9	Ciliata	<i>Paramecium caudatum</i>	19	0,0124	-4,3938	-0,0543	0,0543
		Jumlah	1538	1	-313,7	-3,7261	3,7261

Stasiun V

No	Kelas	Spesies		pi	ln pi	pi ln pi	\bar{H}
1	Clorophyceae	<i>Spirogyra longata</i>	15	0,0444	-3,115	-0,1382	0,1382
		<i>Spirogyra varians</i>	9	0,0266	-3,6258	-0,0965	0,0965
		<i>Cosmarium bioculatum</i>	4	0,0118	-4,4368	-0,0525	0,0525
		<i>Cosmarium heterodentatum</i>	1	0,003	-5,823	-0,0172	0,0172
		<i>Pediastrum integrum</i>	2	0,0059	-5,1299	-0,0304	0,0304
		<i>Oedogonium cardiacum</i>	9	0,0266	-3,6258	-0,0965	0,0965
		<i>Bulbochaeta intermedia</i>	6	0,0178	-4,0313	-0,0716	0,0716
		<i>Closterium submoniliferum</i>	1	0,003	-5,823	-0,0172	0,0172
		<i>Closterium praelongum</i>	3	0,0089	-4,7244	-0,0419	0,0419
		<i>Closterium strigosum</i>	1	0,003	-5,823	-0,0172	0,0172
		<i>Coelastrum astroideum</i>	12	0,0355	-3,3381	-0,1185	0,1185
		<i>Coelastrum cambricum</i>	6	0,0178	-4,0313	-0,0716	0,0716
		<i>Scenedesmus helveticus</i>	2	0,0059	-5,1299	-0,0304	0,0304
		<i>Staurastrum chaetoceras</i>	11	0,0325	-3,4252	-0,1115	0,1115
		<i>Staurastrum Irregularare</i>	19	0,0562	-2,8786	-0,1618	0,1618
		<i>Staurastrum natator</i>	8	0,0237	-3,7436	-0,0886	0,0886
		<i>Staurastrum paradoxum</i>	9	0,0266	-3,6258	-0,0965	0,0965
		<i>Stigeoclonium nanum</i>	20	0,0592	-2,8273	-0,1673	0,1673
		<i>Tetraedron minimum</i>	2	0,0059	-5,1299	-0,0304	0,0304
		2	Bacillariophyceae	<i>Synedra acus</i>	56	0,1657	-1,7977
<i>Synedra ulna</i>	43			0,1272	-2,0618	-0,2623	0,2623
<i>Surirella elegans</i>	6			0,0178	-4,0313	-0,0716	0,0716
<i>Pinnularia viridis</i>	2			0,0059	-5,1299	-0,0304	0,0304

		<i>Amphipleura pellucida</i>	1	0,003	-5,823	-0,0172	0,0172
		<i>Cocconeis pediculus</i>	5	0,0148	-4,2136	-0,0623	0,0623
		<i>Cymbella cistula</i>	6	0,0178	-4,0313	-0,0716	0,0716
		<i>Cymbella helvetica</i>	2	0,0059	-5,1299	-0,0304	0,0304
		<i>Cymbella lanceolata</i>	5	0,0148	-4,2136	-0,0623	0,0623
		<i>Denticula elegans</i>	22	0,0651	-2,732	-0,1778	0,1778
		<i>Diadismus confervacea</i>	1	0,003	-5,823	-0,0172	0,0172
		<i>Epithemia adnata</i>	3	0,0089	-4,7244	-0,0419	0,0419
		<i>Epithemia argus</i>	3	0,0089	-4,7244	-0,0419	0,0419
		<i>Epithemia sorex</i>	6	0,0178	-4,0313	-0,0716	0,0716
		<i>Meridion circulare</i>	1	0,003	-5,823	-0,0172	0,0172
		<i>Navicula cuspidata</i>	16	0,0473	-3,0505	-0,1444	0,1444
		<i>Navicula lanceolata</i>	9	0,0266	-3,6258	-0,0965	0,0965
		<i>Navicula radiosa</i>	2	0,0059	-5,1299	-0,0304	0,0304
		<i>Nitzschia Palea</i>	6	0,0178	-4,0313	-0,0716	0,0716
3	Rhizopoda	<i>Diffflugia bacillifera</i>	1	0,003	-5,823	-0,0172	0,0172
		<i>Diffflugia tuberculata</i>	1	0,003	-5,823	-0,0172	0,0172
4	Cyanobacteria	<i>Oscillatoria tenuis</i>	1	0,003	-5,823	-0,0172	0,0172
		Jumlah	338	1	-177,88	-3,124	3,124

جامعة الرانيري

A R - R A N I R Y

*Lampiran 5***DOKUMENTASI KEGIATAN PENELITIAN**

Gambar 1. Pengambilan Tanaman Eceng Gondok



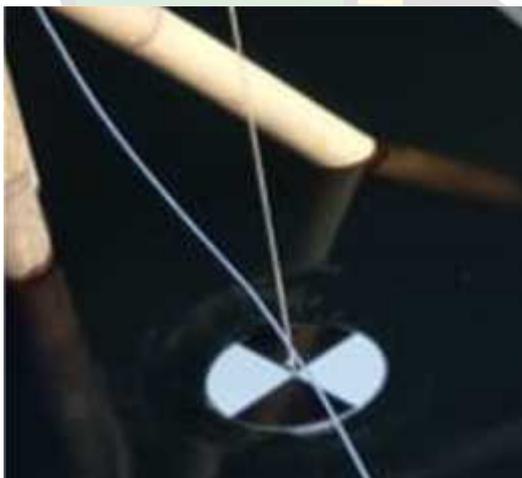
Gambar 2. Pengerikan Sampel Perifiton



Gambar 3. Pengukuran Salinitas



Gambar 4. Pengukuran Suhu dan pH



Gambar 5. Pengukuran Kecerahan



Gambar 6. Sampel Perifiton yang akan Diidentifikasi

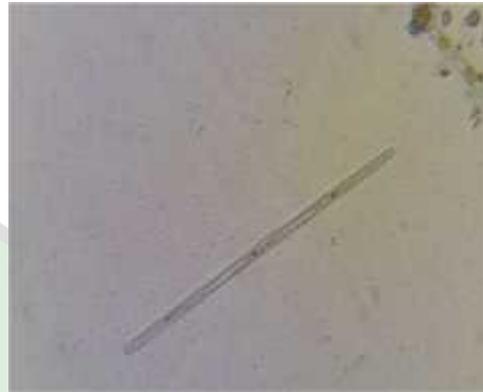


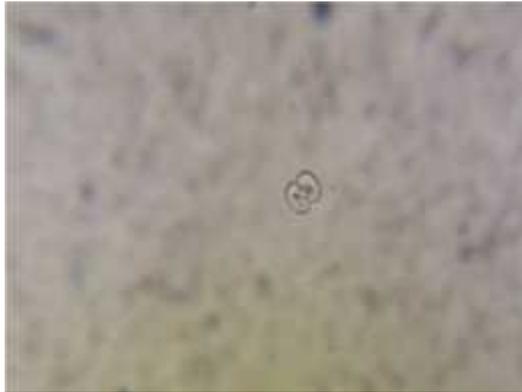
Gambar 7. Peletakan Sampel Perifiton pada Kaca Benda



Gambar 8. Identifikasi Sampel Perifiton



*Lampiran 6***JENIS-JENIS PERIFITON PADA ECENG GONDOK DI DANAU LUT TAWAR KABUPATEN ACEH TENGAH***Synedra acus**Synedra ulna**Cyclotella meneghiniana**Surirella elegans**Pinnularia viridis**Cosmarium bioculatum**Cosmarium depressum**Cosmarium heterodentatum*



Cosmarium pseudodifficile



Cosmarium punctulatum



Pediastrum integrum



Peridinium bipes



Oedogonium cardiacum



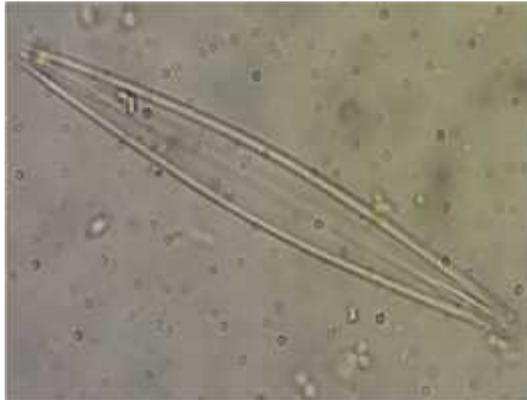
Euglena spirogyra



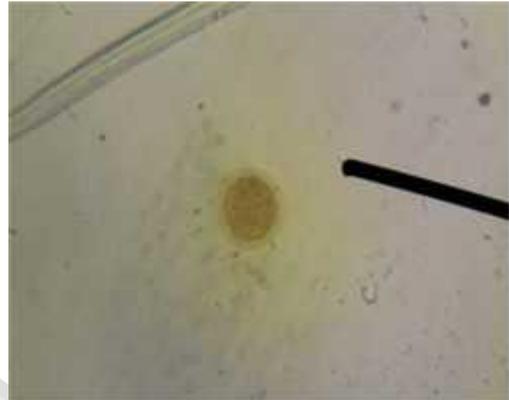
Euglena gracilis



Euglena Mutabilis



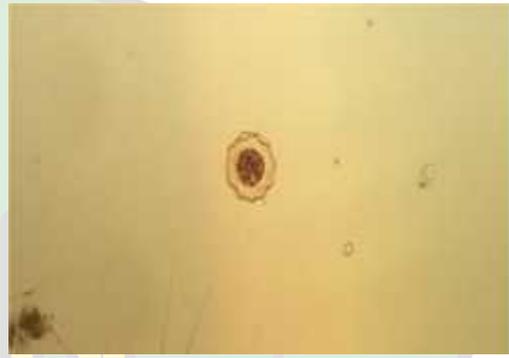
Amphipleura pellucida



Arcella discoides



Arcella crenulata



Arcella vulgaris



Arcella dentata



Bulbochaeta intermedia



Centropyxis aculeata



Spirogyra varians



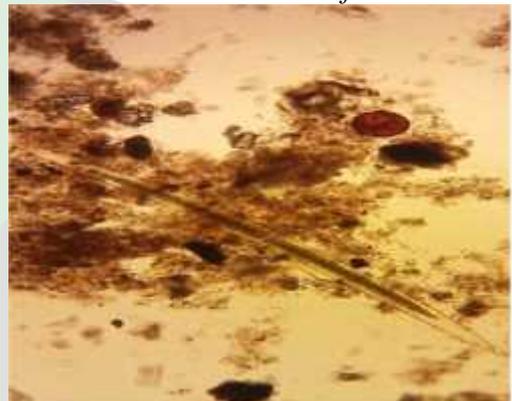
Chlorococcum Texanum



Closterium submoniliferum



Closterium strigosum



Closterium praelongum



Cocconeis pediculus



Coelastrum astroideum



Coelastrum cambricum



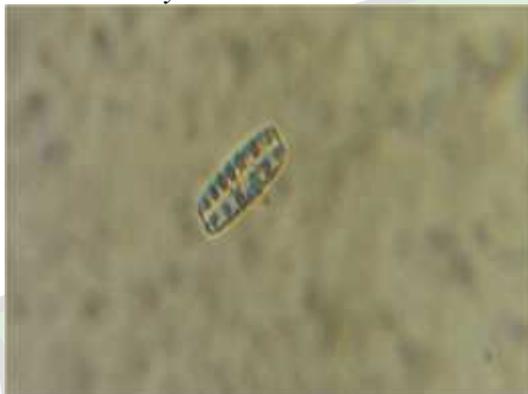
Cymbella lanceolata



Cymbella helvetica



Cymbella cistula



Denticula elegans



Diadesmis confervacea



Diffugia bacillifera



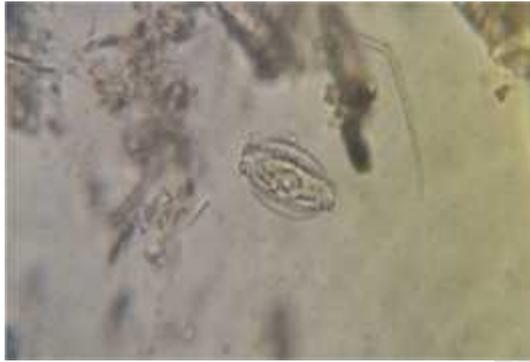
Diffugia tuberculata



Epithemia adnata



Epithemia argus



Epithemia sorex



Eucapsis alpina



Euglypha acanthophora



Euglypha ciliata



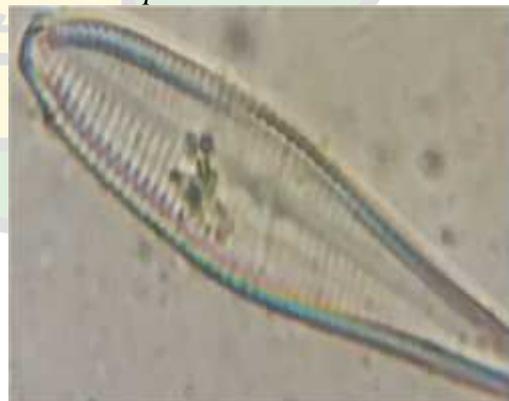
Euglypha rotunda



Gomphonema truncatum



Gomphonema turgidum



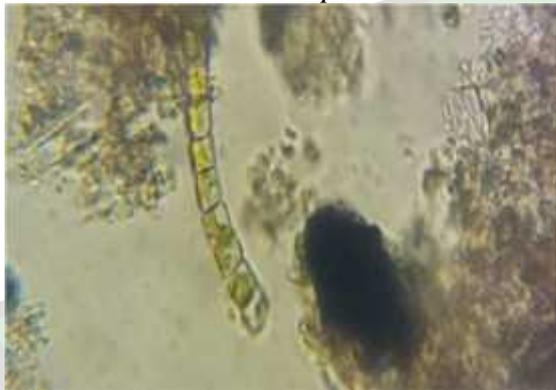
Gomphonemas herculeana



Keratella tropica



Klebsormidium mucosum



Melosira varians



Meridion circulare



Navicula cuspidata



Navicula lanceolata



Navicula radiosa



Nitzschia Palea



Oscillatoria tenuis



Paramecium caudatum



Phacus pleuronectes



Rhopalodia gibba



Rhopalodia gibba



Scenedesmus helveticus



Scenedesmus denticulatus



Staurastrum natator



Staurastrum chaetoceras



Staurastrum paradoxum



Staurastrum irregulare



Stigeoclonium nanum



Tetradron minimum



Trachelomonas volvocina



Trinema enchelys



Spirogyra longata

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

1. Nama : Maulida Ayu Mardana
2. NIM : 140207092
3. Tempat/Tanggal Lahir : 30 April 1995
4. Jenis Kelamin : Perempuan
5. Agama : Islam
6. Kebangsaan/suku : Indonesia/Gayo
7. Alamat : Desa Kute Kering, kecamatan Bukit, Kabupaten
Bener Meriah
8. Telp/Hp : 082370292622
9. E-mail : maulidaayumardana1@gmail.com
10. Domisili : Lr. Jebara, Jln. Lingkar Kampus UIN Ar-Raniry
Darussalam Banda Aceh
11. Nama Orang Tua
 - a. Ayah : Zakaria
 - b. Ibu : Kamariah
 - c. Alamat : Desa Kute Kering, kecamatan Bukit, Kabupaten
Bener Meriah
12. Pekerjaan Orang Tua
 - a. Ayah : Petani
 - b. Ibu : Petani
13. Riwayat Pendidikan : TK Al-Wasliyah Takengon 2001-2002
SDN Blang lancang 2002-2008
SMPN 2 Takengon 2008-2011
MAN 1 Takengon 2011-2014

Banda Aceh, 20 Desember 2018

Penulis,