

**STRUKTUR KOMUNITAS PERIFITON PADA BEBERAPA SITU  
DI KABUPATEN ACEH TENGAH SEBAGAI PENUNJANG  
PRAKTIKUM EKOLOGI HEWAN**

**SKRIPSI**

**Diajukan oleh:**

**Selvia Damayanti**  
**NIM. 160207147**

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



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

**STRUKTUR KOMUNITAS PERIFITON PADA BEBERAPA SITU  
DI KABUPATEN ACEH TENGAH SEBAGAI PENUNJANG  
PRAKTIKUM EKOLOGI HEWAN**

**SKRIPSI**

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

Oleh:

**Selvia Damayanti**  
**NIM. 160207147**

Mahasiswa Fakultas Tarbiyah dan Keguruan  
Prodi Pendidikan Biologi

Disetujui oleh:

Pembimbing I,



**Zuraidah, M.Si**  
**NIP. 197704012006042002**

Pembimbing II,



**Samsul Karim, M.Pd**  
**NIP. 198005162011011007**

**STRUKTUR KOMUNITAS PERIFITON PADA BEBERAPA SITU  
DI KABUPATEN ACEH TENGAH SEBAGAI PENUNJANG  
PRAKTIKUM EKOLOGI HEWAN**

**SKRIPSI**

Telah Diuji Oleh Panitia Ujian Munaqasyah Skripsi  
Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Darussalam Banda Aceh  
Sebagai Beban Studi Untuk Memperoleh Gelar Sarjana  
Dalam Ilmu Pendidikan Biologi

Pada Hari/Tanggal :

Kamis, 15 Juli 2021  
5 Dzulhijjah 1442

di Darussalam-Banda Aceh  
Panitia Ujian Munaqasyah Skripsi

Ketua,



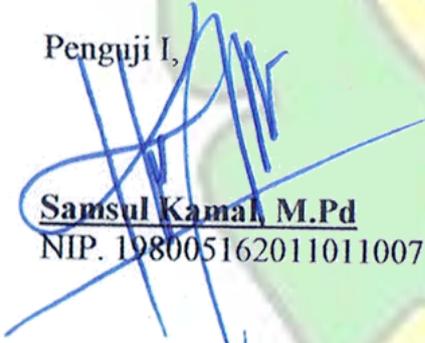
Zuraidah, M.Si  
NIP. 197704012006042002

Sekretaris,



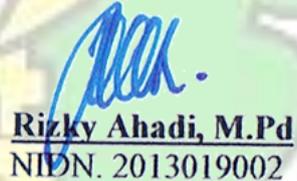
Wardinal, M.Si  
NIP. -

Penguji I,



Samsul Kamal, M.Pd  
NIP. 198005162011011007

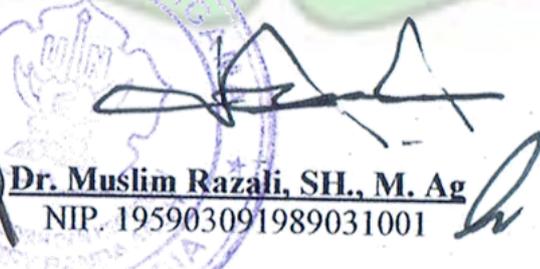
Penguji II,



Rizky Ahadi, M.Pd  
NIDN. 2013019002

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



  
Dr. Muslim Razali, SH., M. Ag  
NIP. 195903091989031001

## SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Selvia Damayanti

NIM : 160207147

Prodi : Pendidikan Biologi

Fakultas : Tarbiyah dan Keguruan

Judul Skripsi : Struktur Komunitas Perifiton Pada Beberapa Situ di Kabupaten Aceh Tengah Sebagai Penunjang Praktikum Ekologi Hewan

Dengan ini menyatakan bahwa dalam penulisan skripsi ini, saya:

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

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

Banda Aceh, 30 Juni 2021

Yang Menyatakan,



Selvia Damayanti

## ABSTRAK

Perifiton memiliki peranan penting dalam suatu perairan. Kabupaten Aceh Tengah memiliki perairan yang cukup banyak yang dapat menjadi pusat perekonomian masyarakat namun beberapa perairan umum yang ada tidak dimanfaatkan dengan baik yaitu Situ Ayu Desa Empus Talu. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisis struktur komunitas perifiton, similaritas, kolerasi antara perifiton dan faktor fisik lingkungan, uji kelayakan, respon mahasiswa terhadap modul praktikum dan buku. Metode yang digunakan *purposive sampling* masing-masing Situ terdiri dari 4 stasiun. Sampel yang diambil menempel pada substrat. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa Struktur komunitas pada beberapa Situ di Kabupaten Aceh Tengah terdiri dari rata-rata kelimpahan  $4306.62 \text{ ind/cm}^2$ . Rata-rata keanekaragaman perifiton 1.43 kategori sedang. Rata-rata indeks keseragaman 0.20 kategori labil. Rata-rata indeks dominansi 0.008 komunitas kecil. Indeks similaritas perifiton pada Situ Pinangan dengan Situ Paya kude 65.57% kategori tinggi sedangkan Situ Pinangan 47.05%, Situ Ayu dengan Paya Kude 48.27%, Situ Ayu dengan Tegulun 48.35%, Situ Pinangan dengan Tegulun 48.74%, Situ Paya Kude dengan Tegulun 48.74% termasuk kategori rendah. Indeks kolerasi perifiton terhadap Suhu, pH, dan DO hanya pada Situ Ayu yang kategori sempurna 1 sedangkan pada Situ Pinangan, Situ Paya Kude, dan Situ Tegulun 0.2-0.7 kategori lemah. Hasil uji kelayakan terhadap modul praktikum dan buku terhadap output hasil penelitian diperoleh skor penilaian modul praktikum dan buku dengan kategori sangat layak. Respon mahasiswa terhadap output hasil penelitian terhadap modul praktikum dan buku diperoleh total presentase modul praktikum dan buku katagori sangat layak.

**Kata Kunci:** Struktur Komunitas Perifiton, Indeks Similaritas Perifiton, Kolerasi Perifiton dengan Faktor Fisik Lingkungan, Kelayakan, Respon Mahasiswa

## KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Dengan menyebut nama Allah SWT yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang. Puji syukur alhamdulillah penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya, sehingga penyusunan skripsi dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Struktur Komunitas Perifiton pada Beberapa Situ di Kabupaten Aceh Tengah Sebagai Penunjang Praktikum Ekologi Hewan”. Shalawat beriring salam penulis hantarkan kepada panutan umat, Nabi Muhammad SAW beserta keluarga dan para sahabat yang telah membawa manusia dari zaman jahiliah ke zaman islamiyah.

Penyusunan skripsi ini bertujuan untuk melengkapi salah satu syarat memperoleh gelar sarjana pada Program Studi Pendidikan Biologi, Fakultas Tarbiyah dan Keguruan, Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh. Penulis ucapkan terima kasih sebanyak-banyaknya kepada semua pihak yang telah membantu dan memberi dukungan dalam penyelesaian skripsi ini, diantaranya kepada:

1. Bapak Dr. Muslim Razali, S.H, M.Ag, selaku Dekan Fakultas Tariyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Banda Aceh.
2. Bapak Samsul Kamal, M.Pd selaku Ketua Program Studi Pendidikan Biologi sekaligus Pembimbing II telah banyak membatu dan mendukung serta membimbing penulis menyesaikan skripsi ini.

3. Ibu Zuraidah, M.Si. selaku pembimbing I dan sekaligus penasehat akademik yang telah memberi bimbingan, nasihat, dan arahan sehingga skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik.
4. Bapak Mulyadi, M,Pd selaku Sekretaris Prodi Pendidikan Biologi Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Banda Aceh.
5. Ucapan terimakasih kepada Dinas Perikanan Kabupaten Aceh tengah yang sudah membantu dan memberikan izin kepada peneliti untuk melakukan penelitian pada Beberapa Situ di Kabupaten Aceh Tengah.
6. Teman-teman seperjuangan PBL leting 2016, khususnya Oza Athifah, Susi Ariyanti, Nadila Mahfuza, Fitri Azura, Rafika Fitri, Widya Andrika, Rahmi Fitri yang telah membantu penulis dalam penyelesaian skripsi ini.
7. Ucapan terimakasih yang istimewa untuk kedua orang tua tercinta Sukirman dan Habibah yang selalu berdoa, memberi nasihat, dan mendukung penulis dari awal sampai terselesaikan skripsi ini dengan baik, dan juga kepada adik saya (Sayu Mahbengi) yang telah memberi motivasi dalam menyusun skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan. Oleh karena itu, kritik dan saran sangat diharapkan demi penyempurnaan skripsi ini dan semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi pembaca. Akhirul kalam, kepada Allah jualah penulis berserah diri semoga selalu dilimpahkan rahmat dan hidayah-Nya kepada kita semua. Aamiin.

Banda Aceh, 30 Mei 2021  
Penulis

## DAFTAR ISI

<b>LEMBARAN JUDUL .....</b>	<b>i</b>
<b>PENGESAHAN PEMBIMBING .....</b>	<b>ii</b>
<b>PENGESAHAN SIDANG .....</b>	<b>iii</b>
<b>SURAT PERNYATAAN .....</b>	<b>iv</b>
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>v</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>vi</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>viii</b>
<b>DAFTAR TABEL.....</b>	<b>ix</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>x</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	<b>xii</b>
<b>BAB I: PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Rumusan Masalah .....	7
C. Tujuan Penelitian.....	7
D. Manfaat Penelitian.....	8
E. Definisi Operasional.....	9
<b>BAB II: KAJIAN PUSTAKA.....</b>	<b>13</b>
A. Deskripsi Perifiton.....	13
B. Jenis Perifiton.....	13
1. Cyanophyta .....	13
2. Chlorophyta .....	15
3. Bacillariophyta .....	17
C. Struktur Komunitas Perifiton .....	19
D. Faktor yang Mempengaruhi Pertumbuhan Perifiton.....	21
1. Suhu .....	21
2. PH Air .....	22
3. DO (( <i>Dissolved Oksigen</i> )) .....	22
E. Peran Perifiton dalam Ekosistem Air .....	23
F. Pemanfaatan Hasil Penelitian Sebagai penunjang praktikum Ekologi Hewan.....	24
1. Modu Praktikum.....	25
2. Buku .....	27
G. Uji Kelayakan.....	27
H. Respon Mahasiswa.....	28
<b>BAB III: METODE PENELITIAN .....</b>	<b>30</b>
A. Rancangan Penelitian.....	30
B. Tempat dan Waktu Penelitian.....	30
C. Alat dan Bahan Penelitian.....	32
D. Populasi dan Sampel .....	32

E. Parameter Penelitian .....	32
F. Prosedur Penelitian .....	32
1. Penentu Lokasi Penelitian.....	33
2. Pengambilan Sampel.....	33
3. Pemanfaatan Hasil Penelitian .....	34
G. Teknik Pengumpulan Data.....	34
H. Analisis Data .....	34
1. Identifikasi Jenis-jenis Perifiton .....	34
2. Kelimpahan Perifiton .....	35
3. Keanekaragaman Perifiton.....	35
4. Indeks Keseragaman Perifiton .....	36
5. Indeks Dominansi Perifiton .....	37
6. Indeks Similaritas Perifiton .....	38
7. Kolerasi Perifiton dengan Faktor Fisik Lingkungan .....	39
8. Uji Kelayakan .....	39
9. Respon Mahasiswa .....	40
<b>BAB IV : HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>42</b>
A. Hasil Penelitian .....	42
1. Struktur Komunitas Perifiton .....	42
a. Jenis Perifiton pada Beberapa Situ .....	42
b. Kelimpahan Perifiton pada Beberapa Situ .....	79
c. Keanekaragaman Perifiton pada Beberapa Situ .....	81
d. Indeks Keseragaman Perifiton pada Beberapa Situ .....	84
e. Indeks Dominansi Perifiton pada Beberapa Situ .....	86
2. Indeks Similaritas Perifiton pada Beberapa Situ di Kabupaten Aceh Tengah .....	89
3. Kondisi Faktor Fisik- Kimia dan Kolerasi Perifiton dengan Faktor Fisika-Kimia pada Beberapa Situ di Kabupaten Aceh Tengah.....	90
4. Uji Kelayakan Terhadap Output Hasil Penelitian.....	91
5. Respon Mahasiswa Terhadap Output Hasil Penelitian.....	98
B. Pembahasan .....	104
<b>BAB V : PENUTUP.....</b>	<b>117</b>
A. Kesimpulan .....	117
B. Saran .....	118
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>119</b>
<b>LAMPIRAN-LAMPIRAN.....</b>	<b>125</b>

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel</b>	<b>Halaman</b>
2.1 Klasifikasi Ordo pada kelas Cyanophyta .....	14
2.2 Klasifikasi Ordo pada kelas Chlorophyta .....	16
2.3 Klasifikasi Ordo pada Kelas Bacillariophyta .....	18
3.1 Alat dan Bahan yang digunakan dalam Penelitian.....	30
3.2 Kriteria Kelayakan Media .....	39
3.3 Kreteria Penilaian Validasi .....	39
4.1 Jenis Perifiton pada Beberapa Situ di Kabupaten Aceh Tengah.....	41
4.2 Kelimpahan Perifiton pada Beberapa Situ di Kabupaten Aceh Tenga.....	79
4.3 Keanekaragaman Perifiton pada Beberapa Situ di Kabupaten Aceh .....	80
4.4 Indeks Keseragaman Perifiton pada Beberapa Situ di Kabupaten Aceh Tengah .....	81
4.5 Indeks Dominansi Perifiton pada Beberapa Situ di Kabupaten Aceh Tengah .....	85
4.6 Indeks Similaritas Perifiton pada Beberapa Situ di Kabupaten Aceh Tengah .....	88
4.7 Kondisi Faktor Fisika-Kimia Perifiton pada Beberapa Situ di Kabupaten Aceh Tengah .....	89
4.8 Indeks Kolerasi Perifiton pada Beberapa Situ dengan Suhu, pH, dan DO di Kabupaten Aceh Tengah .....	89
4.9 Data Kelayakan Media Modul Oleh Ahli Media .....	92
4.10 Data Kelayakan Media Modul Oleh Ahli Materi.....	93
4.11 Data Kelayakan Media Buku Oleh Ahli Media .....	96
4.12 Data Kelayakan Media Buku Oleh Ahli Materi.....	97
4.13 Hasil Respon Mahasiswa Terhadap Modul Praktikum.....	98
4.14 Hasil Respon Mahasiswa Terhadap Buku.....	101

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar</b>	<b>Halaman</b>
2.1 Bentuk Sel Cyanophyta.....	14
2.2 Bentuk sel Chlorophyta.....	16
2.3 Bentuk sel Chlorophyta.....	18
3.1 Peta Lokasi Penelitian pada Beberapa Situ Aceh Tengah .....	30
4.1 <i>Amphipleura pellucida</i> .....	43
4.2 <i>Cymbella helvetica</i> .....	44
4.3 <i>Cymbella cistula</i> .....	45
4.4 <i>Denticula elegans</i> .....	46
4.5 <i>Denticula thermalis</i> .....	47
4.6 <i>Diadismis</i> sp .....	48
4.7 <i>Epithemia adnata</i> .....	49
4.8 <i>Fragilaria capucina</i> .....	50
4.9 <i>Gomphonema truncatum</i> .....	51
4.10 <i>Gomphonema turgidum</i> .....	52
4.11 <i>Melosira</i> sp.....	53
4.12 <i>Navicula cuspidata</i> .....	54
4.13 <i>Navicula lanceolata</i> .....	55
4.14 <i>Navicula radiosa</i> .....	56
4.15 <i>Nitzschia palea</i> .....	57
4.16 <i>Pinnularia viridis</i> .....	58
4.17 <i>Rhopalodia gibba</i> .....	59
4.18 <i>Stauroneis</i> sp.....	60
4.19 <i>Surirella elegans</i> .....	61
4.20 <i>Synedra acus</i> .....	62
4.21 <i>Synedra ulna</i> .....	63
4.22 <i>Synedra elegans</i> .....	64
4.23 <i>Asterococcus limneticus</i> .....	65
4.24 <i>Chlorococcum tekanun</i> .....	66
4.25 <i>Chlorococum huminola</i> .....	67
4.26 <i>Closterium monilefera</i> .....	68
4.27 <i>Closterium praelongum</i> .....	69
4.28 <i>Closterium strigosum</i> .....	70
4.29 <i>Cosmarium pseudodifficile</i> .....	71
4.30 <i>Cosmarium punctulatum</i> .....	72
4.31 <i>Scenedesmus helveticus</i> .....	73
4.32 <i>Scenedesmus longispina</i> .....	74
4.33 <i>Spirogyra longata</i> .....	75
4.34 <i>Staurastrum</i> sp .....	76
4.35 <i>Merismopedia</i> sp.....	77
4.36 <i>Trachelomonas</i> .....	78
4.37 Sampul Modul Praktikum Sebelum diperbaiki .....	91
4.38 Sampul Modul Praktikum Sesudah diperbaiki.....	92

4.39 Sampul Buku Sebelum diperbaiki.....	95
4.40 Sampul Buku Sesudah diperbaiki .....	96



## DAFTAR LAMPIRAN

<b>Lampiran</b>	<b>Halaman</b>
1 SK Pembimbing Skripsi .....	126
2 Surat Rekomendasi Penelitian .....	127
3 Surat Keterangan Selesai Penelitian .....	128
4 Surat Telah Melakukan Identifikasi Penelitian di Laboratorium ..	129
5 Surat Keterangan Bebas Laboratorium .....	130
6 Lembar Kelayakan Penilaian Modul Praktikum .....	131
7 Lembar Kelayakan Penilaian Buku .....	141
8 Lembar Angket Respon Mahasiswa Terhadap Penggunaan Buku .....	146
9 Lembar Angket Respon Mahasiswa Terhadap Penggunaan Modul Praktikum .....	151
10 Tabel Hasil Analisis Validasi Modul Praktikum Validator 1 Materi .....	153
11 Tabel Hasil Analisis Validasi Modul Praktikum Validator 2 Materi .....	155
12 Tabel Hasil Analisis Validasi Modul Praktikum Validator 1 Media .....	160
13 Tabel Hasil Analisis Validasi Modul Praktikum Validator 2 Media .....	167
14 Tabel Hasil Analisis Validasi Buku Validator 1 Materi .....	172
15 Tabel Hasil Analisis Validasi Buku Validator 2 Materi .....	177
16 Tabel Hasil Analisis Validasi Buku Validator 1 Media .....	182
17 Tabel Hasil Analisis Validasi Buku Validator 2 Media .....	189
18 Tabel Hasil Analisis Respon Mahasiswa Modul Praktikum .....	194
19 Tabel Hasil Analisis Respon Mahasiswa Buku .....	200
20 Data Mentah Jenis Perifiton Pada Beberapa Situ di Kabupaten Aceh Tengah .....	205
21 Data Mentah Kelimpahan Perifiton Pada Beberapa Situ di Kabupaten Aceh Tengah .....	211
22 Data Mentah Keanekaragaman Perifiton Pada Beberapa Situ di Kabupaten Aceh Tengah .....	215
23 Data Mentah Indeks Keseragaman Perifiton Pada Beberapa Situ di Kabupaten Aceh Tengah .....	219
24 Data Mentah Indeks Dominansi Perifiton Pada Beberapa Situ di Kabupaten Aceh Tengah .....	223
24 Data Mentah Indeks Similaritas Perifiton Pada Beberapa Situ di Kabupaten Aceh Tengah .....	227
25 Data Mentah Kolerasi Perifiton Dengan Faktor Fisika-Kimia Pada Beberapa Situ di Kabupaten Aceh Tengah .....	231
26 Analisis Validasi Ahli Materi dan Media Modul Praktikum.....	233
27 Analisis Validasi Ahli Materi dan Media Buku .....	238
28 Analisis Respon Mahasiswa Modul Praktikum .....	239

29 Analisis Respon Mahasiswa Buku .....	240
30 Dokumentasi Kegiatan Penelitian .....	241
31 Hasil Pengamatan Hasil Penelitian di Laboratorium .....	242
32 Riwayat Hidup Penulis .....	245



# **BAB I PENDAHULUAN**

## **A. Latar Belakang**

Ekosistem akuatik adalah tipe ekosistem yang sebagian lingkungan fisiknya didominasi oleh air. Ekosistem akuatik dipengaruhi oleh faktor-faktor yaitu penetrasi cahaya matahari, substrat, temperatur dan jumlah material terlarut. Akan tetapi, faktor penentu utama dari ekosistem perairan adalah jumlah garam terlarut di dalam air. Jika mengandung kadar garam yang tinggi, maka disebut ekosistem air. Jika perairan tersebut sedikit garam terlarut maka disebut ekosistem air tawar.<sup>1</sup>

Ekosistem air tawar merupakan ekosistem air yang relatif kecil di muka bumi jika dibandingkan dengan ekosistem darat dan lautan. Ekosistem air tawar memiliki kepentingan yang sangat berarti dalam kehidupan manusia karena ekosistem air tawar merupakan sumber paling praktis dan murah untuk memenuhi kepentingan domestik dan industri. Ekosistem air tawar secara umum dapat dibagi menjadi dua yaitu, perairan lotik (perairan berarus) misalnya sungai, perairan lentik (perairan tenang) misalnya danau, rawa, waduk, situ.<sup>2</sup>

Situ merupakan lingkungan hidup yang berperan sangat penting salah satunya sebagai pemasukan air terdapat akuifer yang digunakan sebagai daerah

---

<sup>1</sup> Nirmala Fitri Firdhaus, Muhammad Rijal, Hasni Yati Husen, "Kajian Ekologis Arbes Ambon Maluku" *Jurnal Biology Science Dan Education*, Vol. 1, No. 1, (2018), h. 1.

<sup>2</sup> Muhammad Rafi, Fujianormaulana, "Jenis, Keanekaragaman, dan Kelimpahan Makrozoobenteos di Sungai Wangi Desa Banua Rantau Kecamatan Banua Lawas", *Jurnal Pendidikan Hayati*, Vol. 4, No. 2, (2018), h. 94.

resapan air tanah, rekreasi, perikanan, dan pendukung keanekaragaman hayati di perairan. Situ dapat terbentuk secara buatan dan secara alami. Secara buatan yaitu berasal dari bendungannya suatu cekungan (basis). Secara alami yaitu kondisi topografi yang memungkinkan terperangkapnya sejumlah air.<sup>3</sup> Perairan pada beberapa Situ di Kabupaten Aceh Tengah digunakan salah satunya untuk pembudidayaan ikan yang belum di ketahui jenis ikan yang ada di dalamnya. Jika budidaya ikan semakin banyak, maka bahan organik yang masuk ke perairan akan meningkat juga. Dengan kata lain unsur hara akan semakin banyak, dan pada akhirnya akan mempengaruhi produsen primer yang ada di air, salah satunya adalah perifiton.<sup>4</sup>

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. Perifiton dapat ditemukan hampir pada semua jenis ekosistem perairan seperti kolam, sungai, danau, dan lautan.<sup>5</sup>

Perifiton adalah hewan maupun tumbuhan yang hidup di permukaan air. Perifiton merupakan campuran kompleks dari alga, cyanobacteria, mikroba

---

<sup>3</sup> Madju Siaga, "Pengaruh Pembudidaya Keramba Jaring Apung Terhadap Struktur Komunitas Perifiton Pada Subtrat yang Berada di Sekitar Dam Site Waduk Plta Koto Panjang Kampar Riau", *Jurnal Akuatik Indonesia*, Vol. 3, No. 1, (2018), h. 27.

<sup>4</sup> Madju Siagian, "Kajian Jenis dan Kelimpahan Perifiton pada Eceng gondok (*Eichhorniacarssipes*) di Zona Litoral Waduk Limbungan, Pesisir Rumbai, Riau", *Jurnal Akuatika*, Vol. 3, No. 2, (2012), h. 96.

<sup>5</sup> P. B. Hehanussa dan Gadis S. Haryani, *Kamus Limnologi (Perairan Darat)*, (IHP: Unesco, 2001), h. 147.

heterotrofik dan detritus yang melekat pada dasar ekosistem perairan. 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.<sup>6</sup> Perifiton dapat dikatakan sebagai bioindikator ekologis karena peranannya yang sangat penting dalam suatu perairan. Sebagaimana yang telah dijelaskan dalam Al-Qur'an surah An-Nahl ayat 14 yang menjelaskan tentang biota perairan.

وَهُوَ الَّذِي سَخَّرَ الْبَحْرَ لِتَأْكُلُوا مِنْهُ لَحْمًا طَرِيًّا  
وَتَسَخَّرُجُوا 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 perahu berlayar padanya, dan agar kamu mencari sebagian karunia-Nya, dan agar kamu bersyukur”.<sup>7</sup> (Q.S An-Nahl ayat 14)*

Ayat di atas telah menjelaskan bahwa Dialah yang menundukkan lautan untuk melayani kepentingan kalian. Kalian dapat menangkap ikan-ikan dan

<sup>6</sup> 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.

<sup>7</sup> *Al-Quran dan Terjemahannya*, Jus 1-30 (Bandung: Syuma Creative Media Corp, 2014), h. 268.

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.<sup>8</sup>

Perifiton berfungsi sebagai produsen di perairan dan menjadi pakan bagi ikan, dengan adanya informasi dari perifiton masyarakat dapat memanfaatkan Situ dengan baik dengan cara memanfaatkan perifiton sebagai pakan ikan. ini menunjukkan bahwa perifiton berperan dalam pemanfaatan sumber daya hayati di perairan tersebut. Salah satu komunitas biota yang dapat beradaptasi dengan baik di perairan adalah perifiton. Komunitas merupakan suatu kumpulan berbagai macam jenis organisme dan ukuran populasi yang hidup pada habitat tertentu.

Berdasarkan Hasil Wawancara dengan salah satu Pegawai di Dinas Perikanan Kabupaten Aceh Tengah menyatakan bahwa Kabupaten Aceh Tengah memiliki perairan yang cukup banyak yang dapat menjadi pusat perekonomian masyarakat, namun perairan umum yang ada tidak termanfaatkan dengan baik. Adapun beberapa Situ yang ada di Kabupaten Aceh namun tidak termanfaatkan dengan baik yaitu Situ Pinangan di Desa Pinangan, Situ Ayu di Desa Empus Talu, Situ Paya Kude di Desa Kutelintang, dan Situ Tegulun di Desa Kutelintang

---

<sup>8</sup> M. Quraish Shihab, *Tafsir Al-Misbah: Pesan, Kesan dan Keserasian Al-Qur'an*, (Jakarta: Lentera Hati, 2002), h. 199.

di Kabupaten Aceh Tengah, yang memiliki luas kisaran 0,8- 2 Hektar, hingga saat ini masih merupakan lahan tidur yang belum di kelola dengan baik, sedangkan Situ tersebut sebagai habitat air tergenang yang memiliki fungsi ekologis dan fungsi ekonomi yang cukup potensial. Hasil wawancara dengan pihak Dinas Perikanan Kabupaten Aceh Tengah pada beberapa Situ bahwa informasi dari perifiton belum ada, jadi komunitas sendiri belum tau jenis ikan apa saja yang bisa ditebar pada beberapa Situ tersebut. Misalnya menebar ikan nila, ternyata ikan nila tidak boleh ditebarkan pada beberapa Situ tersebut, karena tidak cukup pakan. Karena menebar ikan di Situ tidak memberikan pakan. Oleh karena itu perlu diadakannya pengkajian tentang struktur komunitas perifiton.<sup>9</sup>

Berdasarkan hasil penelitian sebelumnya yang telah dilakukan oleh Izmiarti menyatakan bahwa Perifiton Sungai dalam Gua Batu Asahan di Sumpur Kudus Kabupaten Sijunjung Sumatera Barat yang ditemukan sebanyak 22 jenis yang tergolong kelas Bacillariophyceae 13 jenis, Cyanophyceae 5 jenis, Chlorophyceae masing-masing dua jenis. Persentase jumlah individu Bacillariophyceae 67,00 %, Cyanophyceae 24,49 %, Chlorophyceae 4,79%. Jenis dominan sebanyak 10 jenis bervariasi di setiap zona yang tertinggi di tunjukkan oleh *Synedra ulna* (Bacillariophyceae) di zona terang *Oscillatoria tenuis* (Cyanophyceae) dan di zona remang-remang *Trachelomonas crebea*. Indeks keanekaragaman di zona gelap berkisar dari 2,11-2,47. Kesamarataan tinggi

---

<sup>9</sup> Hasil Wawancara dengan Salah Satu Pegawai di Dinas Perikan Kabupaten Aceh Tengah pada Tanggal 31 Agustus 2020.

( $E = 0,88-0,96$ ) menunjukkan populasi dalam komunitas merata. Indeks kesamaan jenis antar zona 25- 56 %.<sup>10</sup>

Berdasarkan wawancara dengan beberapa mahasiswa Prodi Pendidikan Biologi Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri Ar-Raniry yang sudah mengambil Mata Kuliah Ekologi Hewan (sudah melakukan praktikum ekologi hewan) menunjukkan bahwa belum pernah dilakukan penelitian tentang struktur komunitas perifiton pada beberapa Situ di Kabupaten Aceh Tengah, Belum adanya ketersediaan modul dan buku yang merujuk Struktur Komunitas Perifiton pada beberapa Situ di Kabupaten Aceh tengah.<sup>11</sup>

Berdasarkan hasil wawancara dengan Dosen pengampu mata kuliah Ekologi Hewan, belum ada penelitian dilakukan tentang struktur Komunitas perifiton pada beberapa Situ di Kabupaten Aceh tengah, belum ada ketersediaan Modul Praktikum dan Buku tentang struktur komunitas Perifiton pada beberapa Situ di Kabupaten Aceh tengah.<sup>12</sup>

Berdasarkan hal-hal tersebut maka peneliti tertarik untuk melakukan penelitian yang berjudul **“Struktur Komunitas Perifiton pada Situ di Kabupaten Aceh Tengah Sebagai Penunjang Praktikum Ekologi Hewan”**.

---

<sup>10</sup> Izmiarti, “Struktur Komunitas Perifiton Sungai Dalam Gua Batu Asahan di Sumpur Kudus Kabupaten Sijunju Sumatrera Barat”, *Jurnal Biologi Universitas Andalas*, Vol. 7, No. 1, (2019, h. 32).

<sup>11</sup> Hasil Wawancara dengan Beberapa Mahasiswa Prodi Pendidikan Biologi Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Pada Tanggal 27 Agustus 2020.

<sup>12</sup> Hasil Wawancara dengan Rizky Ahadi M. Pd Dosen pengasuh mata kuliah Ekologii Hewan Prodi Pendidikan Biologi Fakultas Tarbiyah dan Keguruan pada Tanggal 26 Oktober 2020.

## **B. Rumusan Masalah**

Rumuskan masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana struktur komunitas perifiton yang terdapat pada beberapa Situ di Kabupaten Aceh Tengah?
2. Bagaimana indeks similaritas perifiton pada beberapa Situ di Kabupaten Aceh Tengah?
3. Bagaimana kolerasi antara perifiton dan faktor fisik lingkungan pada beberapa Situ di Kabupaten Aceh Tengah?
4. Bagaimana hasil uji kelayakan terhadap output yang dihasilkan pada penelitian ini sebagai penunjang praktikum Ekologi Hewan?
5. Bagaimana respon mahasiswa terhadap output yang dihasilkan dari penelitian ini sebagai penunjang praktikum Ekologi Hewan?

## **C. Tujuan Penelitian**

Tujuan pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Untuk menghitung struktur komunitas perifiton yang terdapat pada beberapa Situ di Kabupaten Aceh Tengah
2. Untuk menghitung indeks similaritas perifiton pada beberapa Situ di Kabupaten Aceh Tengah
3. Untuk menganalisis kolerasi antara perifiton dan faktor fisik lingkungan pada beberapa Situ di Kabupaten Aceh Tengah
4. Untuk menganalisis hasil uji kelayakan terhadap output yang dihasilkan pada penelitian ini sebagai penunjang praktikum Ekologi Hewan

5. Untuk mengkaji respon mahasiswa terhadap output yang dihasilkan pada penelitian ini sebagai penunjang pratikum Ekologi Hewan

## **D. Manfaat Penelitian**

### **1. Manfaat Teoritis**

Penelitian ini diharapkan dapat dijadikan referensi tambahan bagi Mahasiswa dan peneliti lain dalam hal Struktur Komunitas Perifiton pada Beberapa Situ di Kabupaten Aceh Tengah.

### **2. Manfaat Praktis**

#### **a. Bagi Mahasiswa**

Penelitian ini diharapkan dapat menjadi informasi atau bahan referensi tambahan serta sebagai salah satu bahan acuan penelitian selanjutnya tentang Struktur Komunitas Perifiton pada beberapa Situ Kabupaten Aceh Tengah

#### **b. Bagi Dosen**

Penelitian ini diharapkan bagi pengampu mata kuliah Ekologi Hewan dapat memberikan informasi atau bahan referensi tentang Struktur Komunitas Perifiton pada beberapa Situ di Kabupaten Aceh Tengah.

#### **c. Bagi Masyarakat**

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi bagi masyarakat bahwa beberapa Situ memiliki nilai ekonomi dan ekologi yang cukup potensial dapat bermanfaat untuk membantu ekonomi

masyarakat, dan bagi pembudidaya ikan untuk menjaga kondisi perairan agar tetap bersih.

## E. Definisi Operasional

### 1. Struktur komunitas perifiton

Struktur komunitas perifiton dapat digambarkan oleh keanekaragaman spesies (*spesies diversity*), kelimpahan spesies (*relative abundance*), Keseragaman dan Dominansi.<sup>13</sup> Untuk mendapatkan nilai struktur komunitas yang dimaksud dalam penelitian ini adalah dengan mengukur kelimpahan perifiton, keanekaragaman, indeks keseragaman, indeks dominansi, product moment, dan indeks kesamaan yang terdapat pada Beberapa Situ di Kabupaten Aceh Tengah.

### 2. Situ di Kabupaten Aceh Tengah

Situ merupakan genangan air yang terbuat secara alami maupun buatan yang berperan sangat penting salah satunya sebagai pemasukan air ke yang digunakan sebagai daerah resapan air tanah, rekreasi, perikanan, dan pendukung keanekaragaman hayati di perairan.<sup>14</sup> Situ yang dimaksud dalam penelitian ini adalah tempat untuk meneliti struktur komunitas Perifiton yang berada pada beberapa Situ di Kabupaten Aceh Tengah yaitu Situ Pinangan di

---

<sup>13</sup> Syifa Nailah, Keukeu Kaniawati Rosadav "Struktur Komunitas Perifiton Epilithic di Muara Sungai Cikamal dan Muara Sungai Cirengganis", Penanjung Pangandaran, Jawa Barat, *Jurnal Pros Sem Nas Masy Biodiv Indon*, Vol.4, No. 2, (2018), h. 237.

<sup>14</sup> Madju Siaga, "Pengaruh Pembudidaya Keramba Jaring Apung Terhadap Struktur Komunitas Perifiton Pada Subtrat yang Berada di Sekitar Dam Site Waduk Plta Koto Panjang Kampar Riau", *Jurnal Akuatik Indonesia*, Vol. 3, No. 1, (2018), h. 27.

Desa Pinangan, Situ Ayu Talu di Desa Empus Talu, Situ Kutelintang, dan Situ Tegulun di Desa Kutelintang .

### 3. Penunjang Praktikum Ekologi Hewan

Praktikum merupakan syarat yang paling penting dalam pembelajaran khususnya biologi, praktikum bertujuan agar memperoleh kesempatan untuk menguji dan melihat keadaan nyata dari teori.<sup>15</sup> Untuk itu diperlukan penunjang agar mempermudah praktikan melakukan praktikum. Ekologi Hewan adalah studi ilmiah tentang hubungan makhluk hidup (organisme) dengan lingkungannya.<sup>16</sup> Penunjang praktikum Ekologi Hewan yang dimaksud peneliti adalah modul praktikum dan buku tentang struktur komunitas perifiton pada beberapa Situ di Kabupaten Aceh Tengah yang berguna sebagai materi tambahan yang telah dilakukan peneliti.

### 4. Uji Kelayakan

Modul praktikum dan Buku tentang struktur komunitas perifiton pada beberapa Situ di Kabupaten Aceh Tengah akan dihasilkan dalam penelitian ini akan dilakukan uji kelayakan dalam beberapa indikator penilaian yang terdiri dari komponen kelayakan modul dan buku terhadap struktur komunitas perifiton, oleh dua ahli dua media dan dua ahli materi.

- a. Uji kelayakan modul praktikum yang akan di hasilkan dalam penelitian ini akan dilakukan uji kelayakan dengan beberapa indikator

---

<sup>15</sup> Afreni Hamidah, Ekanovita Sari, Retni S. Budianingsih, "Persepsi Siswa Terhadap Kegiatan Praktikum Di Laboratorium Biologi SMA Negeri 2 SE-Kota Jambi", *Jurnal Sainmatika*, Vol. 8, No. 1, (2011) h. 51-52.

<sup>16</sup> Saroyo Sumarto, Roni Koneri, *Ekologi Hewan*. (Bandung: Cv. Patra Media Grafindo, 2016), h. 1.

penilaian yang terdiri dari komponen kelayakan isi modul, komponen kelayakan penyajian, komponen kelayakan kegrafikan, komponen pengembangan.

- b. Uji kelayakan buku tentang struktur komunitas perifiton pada beberapa situ di Kabupaten Aceh Tengah yang akan dihasilkan dalam penelitian ini akan dilakukan uji kelayakan dengan beberapa indikator penilaian yang terdiri dari komponen kelayakan isi buku, komponen kelayakan penyajian, komponen kelayakan kegrafikan, komponen pengembangan.

#### 5. Respon Mahasiswa

Respon merupakan suatu tanggapan berupa penolakan dan penerimaan terhadap apa yang dihasilkan sebagai output peneliti dalam membuat modul praktikum dan buku tentang struktur komunitas Perifiton pada Situ di Kabupaten Aceh Tengah. Pengumpulan data respon mahasiswa menggunakan instrumen angket respon mahasiswa dengan dibagikan kepada mahasiswa angkatan 2017 yang sudah melakukan praktikum Ekologi Hewan (sudah mengambil matakuliah Ekologi Hewan) yang dipilih secara acak 30 orang Mahasiswa.

- a. Uji respon mahasiswa dengan pertanyaan penilaian modul praktikum: tampilan modul, pilihan warna, isi, ilustrasi pada halaman, kemudahan memahami kalimat, kejelasan kata perintah/petunjuk, kemudahan dalam memahami bahasa, kejelasan istilah-istilah, kesistematiskan penyajian, materi, penggunaan modul

memberikan pengalaman yang menarik terhadap pratikum struktur komunitas perifiton pada beberapa situ di Kabupaten Aceh Tengah.

- b. Uji respon mahasiswa dengan pertanyaan penilaian buku tentang struktur komunitas perifiton pada beberapa situ di Kabupaten Aceh Tengah: tampilan buku, pilihan warna, isi buku, tampilan gambar, memahami kalimat, memahami materi, memahami bahasa, kejelasan istilah-istilah, kesistematian penyajian materi, penggunaan buku memberikan kemudahan dalam memahami struktur komunitas perifiton pada beberapa situ di Kabupaten Aceh Tengah.



## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **A. Deskripsi Perifiton**

Perifiton merupakan organisme akuatik yang tumbuh dan menempel pada substrata namun tidak melakukan penetrasi ke dalam substrat tersebut. Perifiton hidup dengan cara menempel pada batuan, kayu, akar tumbuhan, atau benda lainnya dalam air, sehingga memiliki kecenderungan terpapar bahan pencemar di wilayah hidupnya. 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.<sup>17</sup>

#### **B. Jenis Perifiton**

Jenis organisme perifiton yang di jumpai di perairan tawar terdiri dari kelas Cyanophyta, Chlorophyta, Bacillariophyta.<sup>18</sup>

##### **1. Cyanophyta**

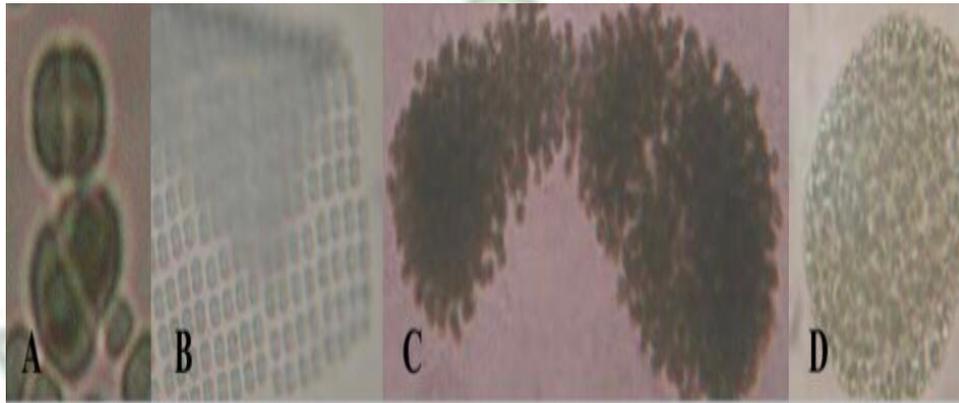
Cyanophyta merupakan sel eukariotik, memiliki membran inti dan nukleus, memiliki dinding sel yang tebal (peptidoglikan), lentur dan spesiesnya

---

<sup>17</sup> Sevi Sawestri dan Dwi Atminarso, "Status Kualitas Sungai Musi Bagian Hilir Ditinjau dari Komunitas Perifiton", *Jurnal Seminar Nasional Perikanan Indonesia*, Vol. 5, No. 1, (2015), h.1.

<sup>18</sup> Rifki Tajudin, "Sumbangan Oksigen Dari Hasil Fotosintesis (Perifiton, Fitoplanton) Serta Difusi Udara Ke Perairan Mengalir Di Bagian Hulu Sungai Ciampea", *Jurnal Of The B America Water Resources*, Vol.1, No.2, (2010), h. 5.

tidak memiliki flagel. Kebanyakan hidup dari fotosintesis dan sebagian bersifat sebagai saprofit. Perkembang biakan terjadi dengan pembelahan sel, secara sederhana atau dengan pembentukan spora.<sup>19</sup> Keberadaan cyanophyta menempel di substrat seperti tumbuhan (epifitik) di suatu perairan. Beberapa contoh bentuk sel Cyanophyta yang dapat dilihat pada Gambar 2.1.



Gambar 2.1. Bentuk Sel Cyanophyta (a) *Gloeocapsa* sp. (b) *Merismopedia* sp. (c) *Microcystis aeruginosa* (d) *Microcystis* sp.<sup>20</sup>

Tabel 2.1 Klasifikasi ordo pada kelas Cyanophyta

No	Ordo /Sub Ordo	Famili	Contoh Spesies
1	Mikrosporales	Mikrosporaceae (bentuk mikrospora panjang, berwarna hijau serta berfilame. Habitanya terdapat dalam air yang dalam dan berhubungan dengan ganggang lainnya. Mikroskopis filamenya tidak bercabang kadang lonjong atau persegi.	<i>Mikrospora</i> sp

<sup>19</sup> Karsina, Sri Irawati, dan Wahyu E Jayanti, "Ragam Jenis Mikroalga di Air Kelurahan Bentiring Permai Kota Bengkulu Sebagai Alternative Sumber Belajar Biologi SMA", *Jurnal Exacta*, Vol. 10, No. 1, (2012), h. 41.

<sup>20</sup> Nining Betawati Prihantiwi, Dkk, " Biodivesrsitas Cynophyta dari beberapa Situ/ Danau Dikawasan Jakarta-Depok-Bogor-, Inonesia", *Jurnalmakara, Sains*, Vol. 12, No. 1, (2008), h. 49.

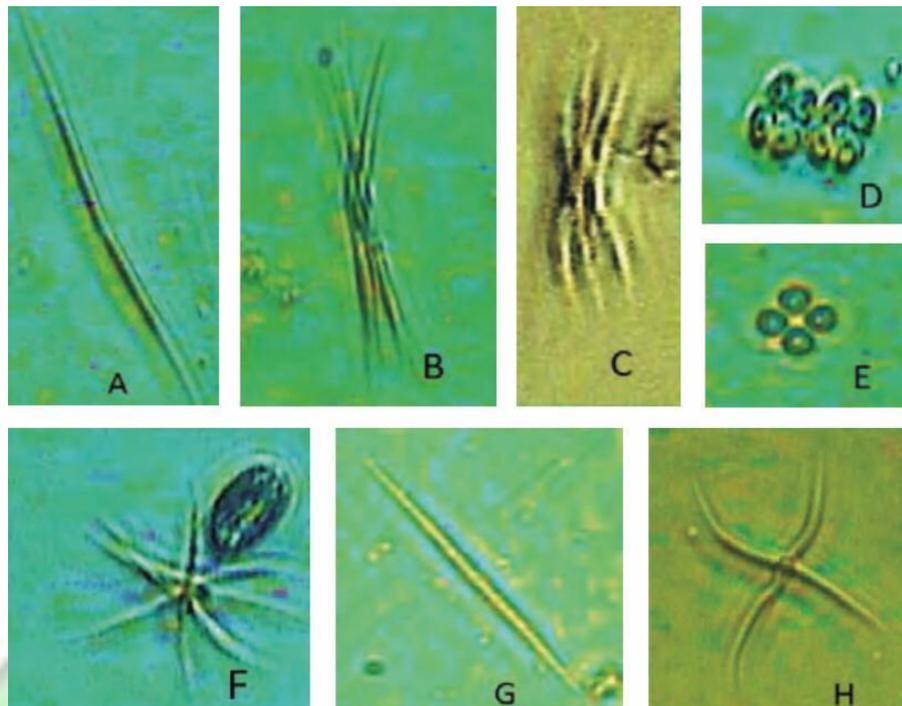
2	Cladophorales	Cladophoaceae (berfilamen berwarna hijau. Mikroskopis Sel 10 sampai lebih dari 50 pM ukurannya lebar. Kloroplas tersusun atas jaringan padat atau longgar),	<i>Rhizoclonium</i> sp
3	Desmidiiales	Closteriaceae (bentuk sel jelas tidak ada penyempitan pada bagian luar sel. Panjang 500 pM dan lebar 40 pM).	<i>Closterium</i> sp <sup>21</sup>

## 2. Chlorophyta

Chlorophyta merupakan kelompok terbesar dari vegetasi alga, bersifat kosmopolit, terutama hidup di perairan yang cahayanya cukup seperti kolam, danau, genangan air, pada air mengalir (sungai dan selokan). Chlorophyta berperan segai produsen dalam ekosistem perairan, (bersel sati motil), susunan tubuh Chlorophyta biasanya bervariasi baik dalam ukuran , maupun bentuknya.<sup>22</sup>

<sup>21</sup> Muhammad Junda, Hijriahdan Yusminah Hala, Identifikasi Perifiton Sebagai Penentu Kualitas Air pada Tambak Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*), *Jurnal Bonature*, Vol. 14, No. 1, (2013), h. 20.

<sup>22</sup> Shaddiqah Munawaroh Fauziah, Ainun Nikmati Laily, "Identifikasi Mikrobiologi dari Divisi Chlorophyta di Waduk Sumber Air Jaya Dusun Krebet Kecamatan Bululawang Kabupaten Malang, *Jurnal Bioedukasi*", Vol. 8, No. 1, (2015), h. 20.



Gambar 2.2. Bentuk sel Chlorophyta (a, f, g, h) *Ankistrodesmus falcatus* (b, c) *Ankistrodesmus spiralis* (d) *Crucigenia* sp. (e) *Tetrastrum* sp.<sup>23</sup>

Tabel 2.2 Klasifikasi ordo pada kelas Chlorophyta

No	Ordo /Sub Ordo	Famili	Contoh Spesies
1	Chlamydomonadales	Chlorococcaceae (bentuk tubuh bulat berdiameter 2-5 Pm dan terdapat kloroplas dengan 1 pirenoid.Reproduksi terjadi secara aseksual dengan cara fragmentasi dan secara seksual dengan caraisoogami).	<i>Chlorococcum</i>

<sup>23</sup> Sulastrı , *Keanekargaman dan Perannya Sebagaıbioindikator Perairan*, (Jakart: LIPI press, 2018), h. 43.

2	Zygnematales	Desmidiaceae (hidup di perairan tawar dan payau. Memiliki bentuk selpanjang dan melengkung, memiliki tiga lapis dinding sel dan terdapat pori pori padadinding selnya. Reproduksi terjadi secara aseksual dengan melakukan pembelahan sel).	<i>Closterium</i> sp
		Hidrodictyaceae (hidup di perairan tawar Panjang sel mencapai 18,9- 23,5 pM).	<i>Pediastrum</i> sp
3	Oedogoniales	Oedogoniaceae (berbentuk benang dan bercabang. Hidup menempel pada substrat. Memiliki ukuran tubuh berkisar antara 10-45 pM).	<i>Bulbochaeta</i> <sup>24</sup>

### 3. Bacillariophyta

Bacillariophyta merupakan bioindikator yang sudah diketahui secara umum baik untuk mengetahui tingkat pencemaran suatu perairan. Bacillariophyta bersifat uniselulser, berkoloni, dan setiap sel mengandung satu nukleus. Berperan sebagai produsen dalam rantai makanan yakni penghasil bahan organik dan oksigen. Bacillariophyta memiliki kemampuan beradaptasi terhadap arus yang kuat sampai lambat karena memiliki alat penempel pada substrat berupa rangkai

<sup>24</sup> Muhammad Junda, Hijriahdan Yusminah Hala, Identifikasi Perifiton Sebagai Penentu Kualitas Air pada Tambak Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*), *Jurnal Bonature*, Vol. 14, No. 1, (2013), h. 21.

bergelatin. Beberapa contoh bentuk sel Bacillariophyta yang dapat dilihat pada Gambar 2.3.



Gambar 2.3. Bentuk sel Bacillariophyta (a) *Frangilaria* sp. (b) *Gomphonema* sp (c) *Cymbella* sp. (d) *Cyclotella* sp. (e) *Cocconeis* sp.<sup>25</sup>

Tabel 2.3 Klasifikasi Ordo pada Kelas Bacillariophyta

No	Ordo /Sub Ordo	Famili	Contoh Spesies
1	Bacillariales	Fragillariaceae (hidup di air tawar, berbentuk panjang dan hidup, soliter dan berkoloni melekat pada substrat dengan lendir, panjang sel mencapai 500 pM)	<i>Synedra acus</i>
		Coscinodiscaceae (berbentuk cakram kecil, bagian tengah berbentuk rata, pada bagian tepi berbentuk pita lebar. Sel berdiameter antara 5-30 pM).	<i>Cyclotella meneghiniana</i>
		Surirellaceae (memiliki kait besar, elips atau oval, berbentuk persegi panjang dengan ukuran 15 sampai	<i>Surirella elegans</i>

<sup>25</sup> Adelina Arifiani, Ketut Junita, Ni Made Suartini, "Variasi Spesies Diantom pada Tipe Perairan Berbeda Untuk Kepentingan Forensic Sebagai Petunjuk Kematian Akibat Tenggelam, *Jurnal Simbiosis*", Vol, 3, No. 3, (2015), h. 253.

---

		200 m. Katup bagian tepi Surirella dominannya membentuk sayap, memiliki sisi yang lebih kecil atau sedikit bulat dan ujung yang kerucut).	
2	Thalassiophysales	Cymbellaceae (berbentuk melengkung menyerupai bulan sabit. Reproduksi secara seksual dengan Cara fragmentasi dan seksual secara konjugasi. Memiliki panjang 20-220 pM).	<i>Cymbella</i> sp <sup>26</sup>

---

### C. Struktur Komunitas Perifiton

Keanekaragaman hayati yaitu ukuran kestabilan suatu ekosistem. Semakin beranekaragam jenis kehidupan dalam suatu habitat atau populasi penyusun suatu komunitas maka akan stabil pula suatu ekosistem. Komunitas merupakan suatu kumpulan berbagai jenis organisme dan ukuran populasi yang hidup pada habitat tertentu. Struktur komunitas merupakan salah satu kajian ekologi yang membahas suatu ekosistem dan hubungannya dengan faktor lingkungan, akibat dari adanya interaksi tersebut akan memunculkan struktur komunitas di suatu ekosistem.

Struktur komunitas perifiton dapat digambarkan oleh keanekaragaman spesies (*spesies diversity*), yang terdiri dari dua komponen yaitu kekayaan spesies (*spesies richness*), dan kelimpahan spesies (*relative abundance*). Perifiton merupakan sangat berguna dalam pengujian efek polutan pada perairan.

---

<sup>26</sup> Muhammad Junda, Hijriahdan Yusminah Hala, Identifikasi Perifiton Sebagai Penentu Kualitas Air pada Tambak Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*), *Jurnal Bonature*, Vol. 14, No. 1, (2013), h. 18-19.

Komunitas perifiton yang memiliki sifat menempel, lebih berperan sebagai produsen dibandingkan dengan fitoplankton. Karena fitoplankton selalu terbawa arus, sedangkan perifiton relatif tetap pada lingkungan hidupnya. Dengan sifatnya menetap, perifiton penting sebagai makanan beberapa jenis invertebrata dan ikan.<sup>27</sup>

Perifiton dapat tumbuh pada substrat alami dan buatan. 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. Berdasarkan substrat menempelnya, perifiton dibedakan atas epilithic (perifiton yang tumbuh pada batu), epipilic (perifiton yang tumbuh pada permukaan sedimen), epiphytic (perifiton yang tumbuh pada batang dan daun tumbuhan), dan epizoic (perifiton yang tumbuh pada hewan).

Perifiton dapat berkembang menuju kemantapan komunitasnya sangat ditentukan oleh kemantapan keberadaan substrat. Substrat dari benda hidup sering bersifat sementara karena adanya proses pertumbuhan dan kematian. Pada substrat hidup, setiap saat akan terjadi perubahan lingkungan sebagai akibat dari respirasi dan asimilasi, sehingga mempengaruhi komunitas perifiton. Sedangkan pada substrat benda mati akan lebih bersifat permanen, meskipun pembentukan

---

<sup>27</sup> Syifa Nailah, Keukeu Kaniawati Rosada, Struktur Komunitas Perifiton Epilithic di Muara Sungai Cikamal dan Muara Sungai Cirengganis, Penanjung Pangandaran, Jawa Barat, *Jurnal Pros Sem Nas Masy Biodiv Indon*, Vol.4, No. 2, (2018), h. 237.

komunitas berjalan lambat, namun lebih mantap, tidak mengalami perubahan, rusak, atau bahkan mati.<sup>28</sup>

#### **D. Faktor yang Mempengaruhi Pertumbuhan Perifiton**

Faktor-faktor yang mempengaruhi keberadaan perifiton pada suatu perairan di antaranya yaitu suhu, keasaman pH, Kecerahan. Pengukuran faktor fisik lingkungan pada setiap situ akan diukur dalam waktu yang sama. Berikut adalah faktor-faktor yang mempengaruhi keberadaan perifiton:

##### **1. Suhu**

Suhu merupakan faktor fisika yang memiliki peranan penting khususnya dalam proses metabolisme organisme suatu perairan. Suhu perairan di pengaruhi oleh beberapa hal diantaranya intensitas cahaya yang dapat digambarkan dengan mengukur kecerahan. Nilai suhu mempengaruhi kandungan karbondioksida CO<sub>2</sub> yang digunakan dalam proses fotosintesis, yaitu bahwa gas CO<sub>2</sub> mudah terlarut pada suhu rendah dibandingkan suhu tinggi, sehingga dapat meningkatkan laju fotosintesis.<sup>29</sup> Suhu yang optimal untuk tempat hidup biota perairan seperti perifiton di peroleh berkisaran suhu antara 25-30,6 °C.

---

<sup>28</sup> Niken TM. Pratiwi, Sigid Hariadi, Dan Dhona Indah Kiswari, "Stuktur Komunitas Perifiton Di Bagian Hulu Sungai Cisadane, Kawasan Tanam Nasional Gunung Halimun Salak, Jawa Barat", Jurnal Biologi Indonesia, Vol. 13, No.2, (2017), h.293

<sup>29</sup> Sulastri Arsad, dkk, "Komunitas Mikrolga Perifiton pada Substrat Berbeda dan Perannya Sebagai Biondikator Perairan", Vol, 15, No. 1, (2019), h. 77.

## 2. pH Air

pH merupakan hal yang penting untuk diketahui karena dapat dijadikan patokan dalam pengukuran produktivitas primer suatu ekosistem perairan. Kehidupan organisme di suatu perairan sangat tergantung dari derajat keasaman (pH), nilai pH di pegaruhi oleh beberapa faktor minsalnya fotosintesis dan respirasi organisme, suhu serta keberadaan ion-ion dalam perairan tersebut. Kisaran pH untuk perifiton yaitu 7-9.<sup>30</sup>

## 3. DO (*Dissolved Oksigen*)

DO (*Dissolved Oksigen*) merupakan oksigen terlarut yang digunakan untuk mengukur kualitas kebersihan air. Semakin besar nilai kandungan DO menunjukkan bahwa kualitas air tersebut semakin baik, sebaliknya semakin kecilnya nilai kandungan DO menunjukkan bahwa kualitas air tersebut semakin buruk.<sup>31</sup> hampir semua organisme akuatik menyukai kadar oksigen lebih dari 5 mg/l. Organisme akuatik biasanya membutuhkan oksigen pada kisaran 5-8 mg/l.<sup>32</sup>

---

<sup>30</sup> Hendri Saputra, Rachimi, dan Eko Prasetio, "Status Perairan Sungai Kapuas Kota Pontianak Untuk Budidaya Ikan Berdasarkan Bioindikator Perifiton", *Jurnal Ruaya*, Vol.6, No. 2, (2018), h. 67.

<sup>31</sup> Alan Prahuta Utama, "Estimasi Do (*Dissolved Oxygen*) di Kali Surabaya dengan Metode Kering", *Jurnal Statistika*, Vol. 1, No. 2, (2013), h. 9.

<sup>32</sup> Hedrawan Agung Yuniarno, Ruswanyudi, Agung Suryanto, "Kelimpahan Perifiton Karang Massif dan Bercabang di Peraran Pulau Panjang Jepara", *Jurnal DiponogoroOf Maquares*, Vol. 4, No. 4, (2015), h.103.

## E. Peranan Perifiton Dalam Ekosistem Perairan

Perifiton berperan penting sebagai indikator biologi maupun indikator komunitas. 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.<sup>33</sup>

Perifiton merupakan produsen primer pada perairan yang membutuhkan cahaya matahari untuk kelangsungan hidupnya. Hasil fotosintesis perifiton ini menghasilkan oksigen dan senyawa organik yang akan dimanfaatkan oleh perifiton itu sendiri untuk proses metabolismenya dan sebagian lagi akan tersimpan ditubuh perifiton dan nantinya merupakan sumber utama makanan dari tingkat pertama. Selanjutnya transfer energi ini berlanjut ke konsumen tingkat dua, ketiga dan akhirnya sampai ke komponen puncak seperti ikan. Beberapa jenis ikan herbivora memakan langsung perifiton tersebut.<sup>34</sup>

---

<sup>33</sup> 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.

<sup>34</sup> Izmiarti, "Struktur Komunitas Perifiton Sungai Dalam Gua Batu Asahan di Sumpur Kudus Kabupaten Sijunjung Sumatera Barat", *Jurnal Biologi Universitas Andalas*, Vol. 7, No. 1, (2019), h. 28.

## **F. Pemanfaatan Hasil Penelitian Struktur Komunitas Perifiton pada Beberapa Situ di Kabupaten Aceh Tengah Sebagai Penunjang Praktikum Ekologi Hewan**

Ekologi hewan merupakan salah satu matakuliah wajib bagi mahasiswa Program Studi Pendidikan Biologi Semester Genap di Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri Ar-Raniry dengan bobot 3 SKS. 2 SKS untuk teori dan 1 SKS untuk kegiatan praktikum. Praktikum merupakan sarana pengenalan alat dan bahan yang semula dianggap abstrak menjadi nyata sehingga memudahkan peserta didik dalam memahami suatu konsep. Kegiatan praktikum akan menunjang dan mendukung keberhasilan pembelajaran tentunya harus terlaksana dengan baik.

Keberhasilan dalam kegiatan praktikum tentu saja memerlukan petunjuk praktikum berupa modul praktikum dan buku terhadap struktur komunitas perifiton.<sup>35</sup>

### **1. Modul Praktikum**

Modul sangat diperlukan dalam kegiatan praktikum. Pembelajaran dengan modul akan mendorong penguasaan mahasiswa terhadap kompetensi materi yang sudah ditetapkan. Penyusunan modul didasarkan pada kebutuhan nyata di lapangan. Kebutuhan nyata di lapangan menuntut peningkatan kualitas belajar. Dalam pembuatan modul harus disusun secara

---

<sup>35</sup> Satriani, A. Mushawwir, Taiyeb, A. Mu'nisa, " Analisis Hubungan Pelaksanaan Praktikum dengan Keterampilan Proses Sain dan Hasil Belajar Biologi Peserta Didik SMA Negeri di Kota Bulukumba", *Jurnal Seminar Nasional Biologi Dan Pembelajaran*, Vol 1 , No.,1, (2018), h. 142.

sistematika dan spesifikasi agar mahasiswa lebih tertarik dan dapat melakukan kegiatan praktikum.<sup>36</sup>

Menurut Sanjaya dalam sebuah modul minimal dapat berisi tentang:

- a. Tujuan yang harus dicapai, dirumuskan dalam bentuk perilaku yang spesifik sehingga keberhasilannya dapat diukur.
- b. Petunjuk penggunaan, yaitu petunjuk yang berisikan tentang bagaimana mahasiswa dalam menggunakan modul di dalam pembelajaran.
- c. Kegiatan belajar, yaitu yang berisi tentang materi apa saja yang harus dipelajari oleh mahasiswa.
- d. Rangkuman materi, yaitu berupa garis-garis besar pada materi yang akan dipelajari.
- e. Tugas dan latihan
- f. Sumber bacaan, yaitu buku-buku bacaan atau literatur lainnya tentang hal-hal yang harus dipelajari guna untuk memperdalam atau memperkaya wawasan.
- g. Item-item tes atau soal-soal yang harus dijawab peserta didik untuk dapat melihat keberhasilan peserta didik dalam penguasaan materi pembelajaran.

---

<sup>36</sup> Setyoko, Fatchur Rohman, Hadi Suwono, " Pengembangan Modul Ekologi Hewan Komunitas Makrozoobentos Di Perguruan Tinggi", *Jurnal Pendidikan Biologi Indonesia*, Vol. 3, No.,1, (2017), h. 81-82.

#### h. Kunci jawaban.

Modul sebagai hasil dari pemanfaatan hasil penelitian, berisikan tentang materi keanekaragaman perfiton. Modul ini sebagai penuntun atau penunjang pada kegiatan Praktikum Ekologi Hewan, khususnya membahas tentang Struktur Komunitas Perifiton pada Beberapa Situ di Kabupaten Aceh Tengah

## 2. Buku

Buku merupakan media pembelajaran yang sangat membantu mahasiswa dalam mempelajari materi pembelajaran dan dapat dimanfaatkan berulang-ulang dalam proses pembelajaran.<sup>37</sup> Buku dalam penelitian ini berisikan gambaran terhadap hasil penelitian tentang Struktur Komunitas Perifiton pada Beberapa Situ di Kabupaten Aceh Tengah.

## G. Uji kelayakan

Uji kelayakan merupakan suatu percobaan yang dilakukan agar mendapatkan data awal tentang kualitas suatu bahan ajar yang akan diterapkan kepada mahasiswa yang sudah dinilai oleh ahli validasi untuk memberikan penilaian secara terstruktur terhadap bahan ajar yang akan digunakan di dalam proses pembelajaran. Hasil validasi yang dilakukan oleh validator dilakukan penyesuaian dan perbaikan untuk dapat dijadikan sebagai bahan ajar.<sup>38</sup> Uji

---

<sup>37</sup> Supriyo, "Pengaruh Buku Teks dan Cetak terhadap Hasil Belajar Siswa di SMA N 1 Marga Tiga Kabupaten Lampung Timur Pada Kelas XII Ips Tahun Pelajaran 2013/2014", (*Jurnal Pendidikan Ekonomi*), Vol. 3, No. 1, (2015), h. 86.

<sup>38</sup> Yosi Wulandari, dkk, "Kelayakan Aspek Materi dan Media dalam Pengembangan Buku Ajar Sastra Alam", *Jurnal Gramatika*, Vol.3, No,2, (2017), h.165.

kelayakan merupakan suatu cara pengujian atau pemeriksaan yang dilakukan untuk mengetahui valid (sah) atau tidak valid (tidak sah) suatu media. Adapun aspek-aspek dalam uji kelayakan untuk bahan ajar adalah sebagai berikut:

1. Aspek Kelayakan Isi

Unsur yang dinilai pada aspek kelayakan isi meliputi cakupan materi, keakuratan fakta dan data, keakuratan konsep atau teori, keakuratan gambar atau ilustrasi dan kesesuaian materi dengan perkembangan terbaru ilmu pengetahuan saat ini.

2. Aspek Kelayakan Penyajian

Penilaian pada aspek kelayakan penyajian meliputi konsistensi sistematika sajian, kelogisan penyajian, kesesuaian dan ketepatan ilustrasi dengan materi serta ketepatan pengetikan dan pemilihan gambar.

3. Aspek Kelayakan Kefrafikan

Unsur yang dinilai pada aspek kelayakan kegrafikan adalah artistic dan estetika, kemenarikan layout dan tata letak serta pendukung penyajian materi.

4. Aspek Pengembangan

Unsur yang dinilai pada aspek pengembangan meliputi teknik penyajian konsistensi sistematika sajian, koherensi substansi dan pendukung penyajian materi.

## **H. Respon mahasiswa**

Respon merupakan suatu tanggapan seseorang dikatakan memberikan respon positif terhadap sesuatu disebabkan bagi mereka sesuatu tersebut menarik atau reaksi yang dilakukan pada seseorang terhadap suatu penerimaan, tanggapan,

aktivitas atau perilaku yang menghadirkan sebuah rangsangan. Begitu pula sebaliknya, seseorang akan memberi respon negatif jika bagi mereka suatu tersebut tidak menarik. Hal ini juga berlaku dalam proses pembelajaran. Seorang mahasiswa akan lebih menyukai pembelajaran yang menurut mereka menarik sehingga dengan respon dapat mengetahui tanggapan seseorang terhadap suatu objek. Seseorang dikatakan memberikan respon positif terhadap sesuatu disebabkan bagi mereka sesuatu tersebut menarik. Begitu pula sebaliknya, seseorang akan memberikan respon negatif jika bagi mereka sesuatu tersebut tidak menarik.<sup>39</sup>



---

<sup>39</sup> Sada, J.T dan Tanjung, R.H. R, Keanekaragaman Tumbuhan Obat Tradisional di Kampung Nansorsi Distrik Supior Utara, Kabupaten Supiore- Papua, *Jurnal biologi Papua*, Vol.2, No. 2, (2010), h. 39-46.

## **BAB III METODE PENELITIAN**

### **A. Rancangan Penelitian**

Penelitian ini menggunakan pendekatan deskriptif kualitatif dan kuantitatif. Penelitian kualitatif merupakan suatu pendekatan dalam melakukan penelitian yang berorientasi pada fenomena atau gejala yang bersifat alami, atau penelitian terhadap sejumlah individu yang dilakukan untuk membuat deskripsi, gambaran secara sistematis mengenai situasi atau kejadian yang diselidiki, sedangkan penelitian kuantitatif merupakan penelitian yang menekankan terhadap fenomena yang objektif dan dapat dikaji dengan pengolahan statistik, menggunakan angka-angka, struktur dan percobaan yang terkontrol.<sup>40</sup>

Penentuan objek dalam penelitian ini dilakukan dengan cara *purposive sampling* yaitu teknik penentuan objek dengan pertimbangan tertentu dengan tujuan untuk pengumpulan data. Penentuan objek dalam penelitian ini pada setiap Situ akan dilakukan pada 4 stasiun dan masing-masing stasiun terdapat 3 titik pengambilan.

### **B. Tempat dan Waktu Penelitian**

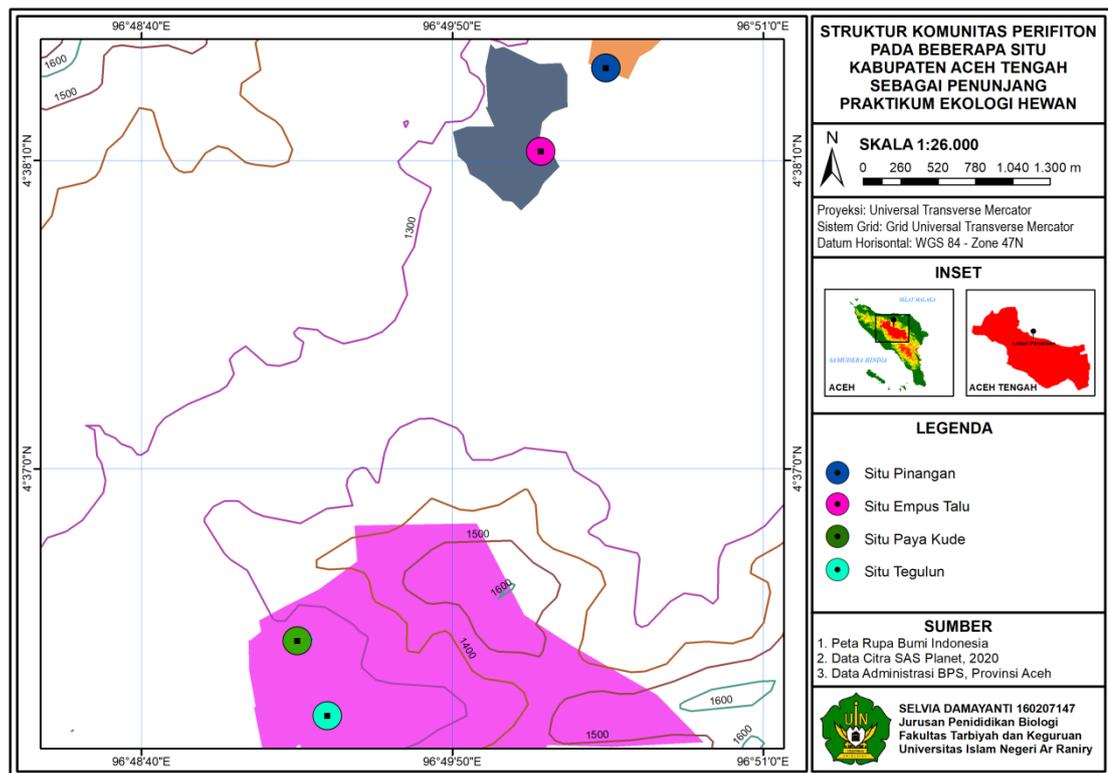
Penelitian ini akan dilakukan pada beberapa situ di Kabupaten Aceh Tengah. pada bulan Januari 2021. Beberapa Situ yang dimaksud adalah Situ terletak di dataran tinggi Gayo (Takengon), Adapun beberapa Situ yang dimaksud

---

<sup>40</sup> Asep Saepul Hamdi dan Bahrudin, *Metode Penelitian Kuantitatif Aplikasi dalam Pendidikan*, (Yogyakarta: Deepublish, 2014), h. 5-9.

yaitu Situ Pinangan di Desa Pinangan, Situ Ayu di Desa Empus Talu, Situ Paya Kude, dan Situ Tegulun di Desa Kutelintang di Kabupaten Aceh Tengah.

Peta Lokasi Penelitian dapat dilihat pada Gambar berikut:



Gambar 3.1 Peta lokasi penelitian pada Beberapa Situ di Kabupaten Aceh Tengah

### C. Alat dan Bahan

Alat dan Bahan yang digunakan dalam penelitian ini dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 3.1 Alat dan Bahan yang digunakan dalam Penelitian

No	Nama Alat/Bahan	Fungsi
1.	Kamara digital	Untuk Dokumentasi
2.	Thermometer	Untuk Mengukur Suhu Air
3.	pH Meter	Untuk Mengukur Derajat Keasaman
4.	DO Meter	Untuk Mengukur Oksigen
5.	Botol sampel	Untuk menyimpan sampel/perifiton
6.	Kertas label	Untuk untuk menandakan sampel/perifiton
7.	Mikroskop	Untuk mengamati sampel/perifiton
8.	Kuas	Untuk mengerik sampel

No	Nama Alat/Bahan	Fungsi
9.	SRC (Sedwich Rafter cell)	Untuk meletakkan sampel/perifiton yang akan diamati
10.	Kaca penutup	Untuk menutup sampel/perifiton yang akan diamati
11.	Alat tulis	Untuk mencatat data
12.	Lugol	Untuk pemberi warna pada perifiton
13.	Tissue	Untuk membersihkan alat
14.	Transek ukuran 1x1	Untuk membatasi pengambilan sampel
15.	Penggaris	Untuk mengukur luas kerikan sampel
16.	Aquadest	Untuk menampung hasil kerikan

#### **D. Populasi dan Sampel**

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh perifiton yang terdapat di beberapa Situ di Kabupaten Aceh Tengah. Sampel dalam penelitian ini adalah seluruh perifiton yang terdapat pada 4 Stasiun pengamatan, dengan masing-masing stasiun diambil sebanyak tiga kali pengambilan dari Situ Pinangan di Desa Pinangan, Situ Ayu di Empus Talu, Situ Paya Kude, dan Situ Tegulun di Desa Kutelintang di Kabupaten Aceh Tengah.

#### **E. Parameter Penelitian**

Parameter yang diukur dalam penelitian perifiton ini adalah identifikasi jenis-jenis, kelimpahan, indeks keanekaragaman, indeks keseragaman, indeks dominansi, kolerasi perifiton terhadap faktor fisik lingkungan, indeks kesamaan, uji kelayakan, respon mahasiswa dan faktor fisik lingkungan yang di ukur suhu, pH air, DO (*Disssolved Oksigen*).

## **F. Prosedur Penelitian**

### **1. Penentuan Lokasi Penelitian**

Lokasi pada penelitian ini pada beberapa Situ di Kabupaten Aceh Tengah. Penelitian ini menggunakan *metode purposive sampling* dengan tujuan untuk pengumpulan data. Setiap Situ terbagi menjadi 4 stasiun. Stasiun 1 berada pada air masuk (inlet), stasiun 2 berada pada lokasi yang tidak dipengaruhi air masuk dan air keluar (air tenang kanan), stasiun 3 berada pada lokasi air masuk dan air keluar (air tenang kiri), stasiun 4 berada pada lokasi yang tidak dipengaruhi air keluar (outlet). Pengambilan sampel Perifiton dilakukan pada 4 stasiun dengan masing-masing stasiun diambil sebanyak tiga kali pengambilan. Sehingga menghasilkan 12 botol sampel per Situ. Seluruh Situ menghasilkan 48 botol sampel.

### **2. Pengambilan Sampel**

Sampel diambil dengan cara melakukan pengumpulan substrat di masing-masing stasiun. Perifiton yang diambil adalah yang menempel pada substrat yaitu substrat pada batu, tumbuhan, dan batang. Pengambilan dan pengerikan dilakukan terhadap empat substrat yang diambil secara acak di tiap titik pengambilan sampel. Kemudian substrat diukur 5x5 cm selanjutnya substrat yang sudah diukur dikerik menggunakan kuas kedalam gelas ukur 105 ml yang berisi aquadest. Hasil kerikan tersebut dimasukkan ke dalam botol sampel, selanjutnya diberikan cairan lugol 1% sampai warna sampel berwarna kuning kecoklatan. Identifikasi perifiton dilakukan di Laboratorium Biologi UIN Ar-Raniry Banda Aceh menggunakan mikroskop binokuler,

SRC, dan cover glass. Botol sampel dan sampel dikocok secara perlahan agar homogen. Mengambil sampel dengan pipit tentes dan menetes secara perlahan sebanyak 1 ml kedalam alat SRC, kemudian ditutup dengan cover glass, melakukan pengamatan secara merata dengan menggunakan pembesaran 10. Identifikasi diusahakan hingga tingkat spesies dengan menggunakan Buku *The Marine and Fresh-Water Plankton* tahun 1955, penerbit Charles C. Davis dan *Illustrations Of The Freshwater Plankton Of Japan* tahun 1997, penerbit Toshihiko Mizuno.

### 3. Pemanfaatan Hasil Penelitian

Data dari hasil penelitian ini dijadikan sebagai media pembelajaran dalam bentuk modul praktikum yang mengkaji tentang Struktur Komunitas Perifiton. Untuk mengetahui kelayakan media pembelajaran berupa modul praktikum dan yang merupakan output dari penelitian ini akan dilakukan uji kelayakan (Uji Validitas) oleh salah satu dosen ahli dengan menggunakan lembar validasi. Serta digunakan rumus untuk menghitung kelayakannya berdasarkan kriteria yang telah ditentukan.

### G. Analisis Data

Analisis data dilakukan secara kuantitatif dan kualitatif. Analisis kuantitatif adalah analisis data dengan menggunakan angka-angka.<sup>41</sup> Analisis kuantitatif digunakan untuk mengetahui perhitungan struktur komunitas Perifiton

---

<sup>41</sup> Sugiono, *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&D*, (Bandung: Alfabeta, 2012), h. 126.

sedangkan analisis kualitatif digunakan untuk mendeskripsikan hasil perhitungan dan hasil pengamatan pada penelitian yang telah dilakukan.

### 1. Identifikasi Jenis-jenis Perifiton

Hasil penelitian akan diidentifikasi di Laboratorium Pendidikan Biologi Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Banda Aceh dengan menggunakan Buku *The Marine and Fresh-Water Plankton* tahun 1955, penerbit Charles C. Davis dan *Illustrations Of The Freshwater Plankton Of Japan* tahun 1997, penerbit Toshihiko Mizuno.

### 2. Kelimpahan Perifiton

Kelimpahan perifiton dihitung berdasarkan jumlah jenis. Jumlah individu atau sel dihitung dengan rumus yang disajikan dalam Apha, (2005) sebagai berikut

$$K = \frac{N \times A_t \times V_t}{A_c \times V_s \times A_s}$$

Keterangan

K : kelimpahan perifiton (sel/cm<sup>2</sup>)

N : jumlah perifiton yang diamati

A<sub>s</sub> : luas substrat yang dikerik untuk perhitungan perifiton (cm<sup>2</sup>)

A<sub>t</sub> : luas penampang permukaan cover glass (mm<sup>2</sup>)

A<sub>c</sub> : luas amatan (mm<sup>2</sup>)

V<sub>t</sub> : volume botol sampel (105 ml)

V<sub>s</sub> : volume sampel (ml)

### 3. Keanekaragaman Perifiton

Analisis data kuantitatif dilakukan dengan cara menganalisis indeks keanekaragaman perifiton yang terdapat pada beberapa situ di Kabupaten

Aceh Tengah. Teknik analisis data yang digunakan adalah indeks keanekaragaman oleh Ladwing and Reynolds, (1998). Metode ini bertujuan untuk menentukan nilai keanekaragaman perifiton dengan rumus:

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

Keterangan:

$\hat{H}$  = 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

$N$  = Jumlah total individu Kriteria indeks keanekaragaman yaitu:

$H < 1$  = Keanekaragaman rendah

$1 > H < 3$  = Keanekaragaman sedang

$H > 3$  = Keanekaragaman tinggi.

#### 4. Indeks Keseragaman Perifiton

Indeks keseragaman perifiton di hitung dengan rumus Ludwing and Reynolds, (1998):

$$E = \frac{\hat{H}}{H \max}$$

Keterangan:

$E$  = Indeks keseragaman

$\hat{H}$  = Indeks keanekaragaman

$H \max$  = Nilai maksimum  $H' \log S$

$S$  = Jumlah spesies

Kisaran indeks keseragaman dapat dikategorikan sebagai berikut :

$0 < E < 0,5$  : Komunitas tertekan

$0,5 < E < 0,75$  : Komunitas labil

$0,75 < E < 1$  : Komunitas stabil

Nilai indeks keseragaman (E) berkisar antara 0-1. Apabila nilai E mendekati 1 sebaran individu antara jenis merata. Apabila nilai E mendekati 0 sebaran individu antara jenis tidak merata atau ada sekelompok jenis tertentu yang dominan Odum, (1998).

### 5. Indeks Dominansi

Indek dominansi perifiton di hitung dengan rumus Ludwig and Reynolds, (1998).

$$C = \sum_{i=1}^s (P_i)^2$$

Keterangan :

C = Indeks Dominansi

$P_i = n_i/N$

$n_i$  = Jumlah individu ke-i

N = Jumlah total individu.

Kisaran indeks dominansi dapat di kategorikan sebagai berikut:

$0 < C < 0,5$  =Komunitas kecil

$0,5 < C < 0,75$  =Komunitas sedang

$0,75 < C < 1$  =Komunitas tinggi

Nilai kisaran dominansi 0-1. Jika nilai C mendekati 0 tidak ada jenis yang dominansi. Dan biasanya diikuti oleh nilai E yang besar. Untuk nilai C yang mendekati 1 berarti terdapat jenis yang mendominasi dan nilai E semakin kecil (Odum, 1996).<sup>42</sup>

## 6. Indeks Similaritas

Indeks kesamaan (S) dianalisis dengan menggunakan indeks kesamaan Sorensen (Barbour dkk, 1987) dengan persamaan sebagai berikut:

$$IS = \frac{2c}{2c + a + b} \times 100\%$$

Keterangan:

IS = Indeks kesamaan Sorensen (*similarity index*)

A = Jumlah jenis yang hanya ditemukan pada sampel A

B = Jumlah jenis yang hanya ditemukan pada sampel B

C = Jumlah jenis yang sama-sama ditemukan pada kedua sampel

Menurut Barbour dkk (1987) kriteria berdasarkan indeks kesamaan sebagai berikut:

- a.  $0 < IS \leq 25\%$  = Sangat rendah
- b.  $25\% < IS \leq 50\%$  = Rendah
- c.  $50\% < IS \leq 75\%$  = Tinggi
- d.  $75\% < IS \leq 100\%$  = Sangat tinggi<sup>43</sup>

<sup>42</sup> Neni Hendrawati, Salwiyah, Dan Haslianti, "Komposisi dan Kepadatan Epifit yang Menempel Pada Batu di Kawasan Air Terjun Moramo Kabupaten Konawe Selatan", *Jurnal Manajemen Sumber Daya Perairan*, Vol. 3, No. 3, (2018), h. 2.

<sup>43</sup> Putu Wirabumi, "Stuktur Komunitas Plankton Di Perairan Waduk Wadaslintang Kabupaten Wonosobo", *Jurnal Prodi Biologi*, Vol.6, No.3, (2017), h.177.

## 7. Kolerasi Perifiton Terhadap Faktor Fisik Lingkungan

Untuk melihat hubungan perifiton terhadap faktor fisik lingkungan pada beberapa situ di Kabupaten Aceh Tengah, digunakan uji statistic kolerasi pearson atau sering disebut kolerasi Product Moment (KPM)

$$r_{xy} = \frac{n\sum xy - (\sum x)(\sum y)}{\sqrt{[n\sum x^2 - (\sum x)^2][n\sum y^2 - (\sum y)^2]}}$$

Keterangan:

$r_{xy}$  : Koefisien korelasi r person

$n$  : jumlah sampel perifito/observasi

$x$  : variabel bebas/ variabel pertama

$y$  : variabel terika/variabel kedua

katagori kriteria kolerasi

0 = tidak ada kolerasi

0-0.5 =kolerasi lemah

0.5-0.8 =kolerasi sedang

0.8-1 =kolerasi kuat/erat

1 =kolerasi sempurna<sup>44</sup>

## 8. Uji Kelayakan

Modul praktikum dan buku terhadap struktur komunitas Perifiton di beberapa Situ Kabupaten Aceh Tengah akan dihasilkan dalam penelitian ini akan dilakukan uji kelayakan dalam beberapa indikator penilaian yang terdiri dari komponen kelayakan modul dan buku terhadap struktur komunitas

---

<sup>44</sup> Vina Rufaidah, Wina Erwina, Andri Yanto, "Hubungan Kualitas Web Kandaga Terhadap Kebutuhan Informasi Pengguna, *Jurnal Ilmu Perpustakaan dan Informasi*, Vol. 4, No.1, (2019), h. 34.

perifiton, oleh dua ahli, dua media dan dua ahli materi. Uji kelayakan dihitung dengan menggunakan rumus presentase sebagai berikut:

$$\text{Hasil} = \frac{\text{total skor yang diperoleh}}{\text{skor maksimum}} \times 100\%$$

Adapun kategori kelayakan berdasarkan kriteria sebagai berikut:

Tabel 3.2 Kriteria Kelayakan Media

No	Skor dalam Persen(%)	Kategori Kelayakan
1	21% - 40%	Tidak Layak
2	41% - 60%	Cukup Layak
3	61% - 80%	Layak
4	81% - 100%	Sangat Layak <sup>45</sup>

Adapun kriteria penilaian validasi dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 3.3 Kriteria Penilaian Validasi

Penilaian	Skor
Sangat Valid	4
Valid	3
Kurang Valid	2
Tidak Valid	1

<sup>45</sup> Iis Ernawati dan Totok Sukardiyono, "Uji Kelayakan Media Pembelajaran Interaktif pada Mata Pembelajaran Administrasi Server", *Jurnal Elinvo*, Vol.2, No.2, (2017), h.207.

## 9. Respon Mahasiswa

Respon mahasiswa adalah memberika angket. Jawaban dari mahasiswa akan ditabulasikan dalam tabel analisis data angket respon. Pengumpulan data respon mahasiswa menggunakan instrumen angket respon mahasiswa dengan dibagikan kepada mahasiswa angkatan 2017 yang sudah melakukan praktikum Ekologi Hewan (sudah mengambil matakuliah Ekologi Hewan) yang dipilih secara acak 30 orang Mahasiswa. Adapun respon tersebut berupa respon positif atau negatif. Data tentang respon siswa diperoleh melalui lembar angket, dianalisis dengan menggunakan rumus presentase sebagai berikut

$$P = \frac{F}{N} \times 100\%$$

Keterangan:

P = Nilai presentase jawaban responden

F = Frekuensi jawaban responden

N = Jumlah responden

100= Bilangan konstanta (tetap)

Dengan kriteria :

76 –100% = Sangat tinggi

51 –75% = Tinggi

26 -50% = Rendah

0 –25% = Sangat rendah.<sup>46</sup>

---

<sup>46</sup> Anas Sudjono, Pengantar Statistik Pendidikan, ( Jakarta : Raja Grafindo, 2008), h.43.

## BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

### A. Hasil Penelitian

#### 1. Struktur Komunitas Perifiton

Struktur komunitas perifiton dapat dikatakan dalam kondisi baik hal tersebut terlihat dari Jenis, kelimpahan, indeks keanekaragaman ( $\hat{H}$ ), indeks keseragaman (E), dan indeks dominansi (C).

##### a. Jenis Perifiton yang terdapat pada beberapa Situ di Kabupaten Aceh Tengah

Hasil penelitian yang dilakukan pada 4 Situ di Kabupaten Aceh Tengah diperoleh 36 jenis perifiton yang terdiri dari 4 kelas yaitu: Bacillariophyta Cyanophyta, Bacillariophyta, Clorophyta, dan Euglenophyta. Adapun jumlah jenis perifiton pada beberapa Situ di Kabupaten Aceh Tengah dapat dilihat pada Tabel 4.1

Tabel 4.1 Jenis Perifiton pada Beberapa Situ di Kabupaten Aceh Tengah

No	Kelas	Spesies	Jenis pada Setiap Situ				
			Ayu	Pin	Pay	Teg	Rata
1.	Bacillariophyta	1 <i>Amphipleura pellucida</i>	28	140	70	75	78.2
		2 <i>Cyembella helvetica</i>	431	209	2	4	161.2
		3 <i>Cymbella cistula</i>	31	0	0	54	21.2
		4 <i>Denticula elegans</i>	1	0	0	2	0.7
		5 <i>Denticula thermalis</i>	0	0	2	0	0.5
		6 <i>Diadesmis sp</i>	27	0	0	0	6.7
		7 <i>Empithemidia adnata</i>	61	3	0	0	15.2
		8 <i>Fragilaria capucina</i>	129	28	0	2	39.7
		9 <i>Gomphonema truncatum</i>	55	0	9	24	22
		10 <i>Gomphonema turgidum</i>	82	7	2	0	22.75
		11 <i>Melosira sp</i>	0	0	1	0	0.2
		12 <i>Navicula cuspidata</i>	0	55	3	0	14.5
		13 <i>Navicula laceolata</i>	35	10	120	87	63
		14 <i>Navicula radiosa</i>	70	0	19	24	28.5
		15 <i>Nitzchia palae</i>	49	23	0	0	18
		16 <i>Pinnularia viridis</i>	164	13	79	57	78.2
		17 <i>Rhopolodia gibba</i>	92	5	65	2	41

No	Kelas	Spesies	Jenis pada Setiap Situ				
			Ayu	Pin	Pay	Teg	Rata
		18 <i>Staureneis</i> sp	33	41	69	80	55.7
		19 <i>Surirella elegans</i>	85	4	14	2	26.6
		20 <i>Synedra acus</i>	510	514	822	410	533
		21 <i>Synedra elegans</i>	6	9	0	10	6.2
		22 <i>Synedra ulna</i>	54	4	139	90	71.7
2.	Chlorophyta	23 <i>Asterococcus limneticus</i>	0	19	691	268	177.5
		24 <i>Chlorococcum tekanun</i>	25	0	0	0	6.2
		25 <i>Chlorococum huminola</i>	41	0	0	0	10.2
		26 <i>Closterium monilifera</i>	25	0	7	0	8
		27 <i>Closterium praelongum</i>	0	2	0	6	2
		28 <i>Closterium strigosum</i>	0	0	10	0	2.5
		29 <i>Cosmarium punctulatum</i>	56	2	4	25	21.7
		30 <i>Cosmrium pseudodifficile</i>	0	0	0	42	10.5
		31 <i>Scenedesmus helveticus</i>	66	2	0	41	27.7
		32 <i>Scenedesmus longispina</i>	0	0	0	22	5.5
		33 <i>Spirogyra longata</i>	50	0	0	2	13
		34 <i>Staurastrum</i> sp	0	2	0	0	103
3.	Cynophyta	35 <i>Meerismopedia</i> sp	2	0	0	0	0.2
4.	Euglenophyta	36 <i>Trachelomonas</i>	0	0	4	0	1
<b>Jumlah Jenis</b>			<b>2.246</b>	<b>1091</b>	<b>2.133</b>	<b>1.325</b>	<b>47.04</b>

**Keterangan:** Ayu: Situ Ayu Desa Empus Talu, Pin: Situ Pinangan Desa Pinangan, Pay: Situ Paya Kude Desa Kutelintang, Teg: Situ Tegulun Desa Kutelintang.

Berdasarkan Tabel 4.1, jenis perifiton pada Situ Ayu berjumlah 2.246 individu dari 25 jenis. Jenis perifiton pada Situ Pinangan berjumlah 1.091 individu dari 20 jenis. Jenis perifiton pada Paya Kude berjumlah 2.133 individu dari 20 jenis. Jenis perifiton pada Situ Tegulun berjumlah 1.325 individu dari 22 jenis. Deskripsi dan klasifikasi perifiton yang terdapat pada beberapa Situ di Kabupaten Aceh Tengah.

## 1) Bacillariophyta

### a) *Amphipleura pellucida*

*Amphipleura pellucida* merupakan mikroalga dari kelas Bacillariophyta yang memiliki bentuk meruncing dan terdapat katup pada kedua ujungnya. Panjang tubuh berkisar antara 122-199  $\mu\text{m}$  dan lebar 15-24  $\mu\text{m}$ . Reproduksi terjadi secara aseksual dengan cara membelah diri sedangkan secara seksual dengan cara konjugasi. *Amphipleura* dapat hidup di perairan tawar dan laut.<sup>47</sup> Spesies *Amphipleura pellucida* dapat dilihat pada Gambar 4.1.



Gambar 4.1 *Amphipleura pellucida*

Keterangan: (a) Foto Hasil Penelitian; (b) Foto Pembanding<sup>48</sup>

Klasifikasi *Amphipleura pellucida* sebagai berikut:

Divisi : Chrysophyta  
 Kelas : Bacillariophyceae  
 Ordo : Bacillariales  
 Famili : Naviculaceae  
 Genus : *Amphipleura*  
 Spesies: *Amphipleura pellucida*<sup>49</sup>

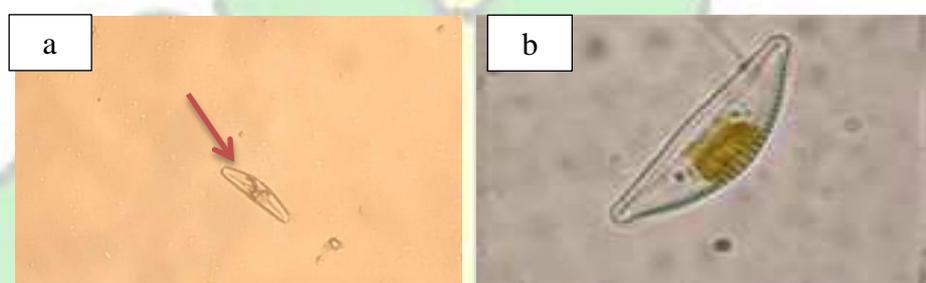
<sup>47</sup> Fransisco Striquer Soares, dkk, "Amphipleuraceca (Bacillariophyceae) Do Alto Da Bacia Do Ribeirao Cambe, Londrina, Brazil", *Journal Revista Brasil Bot*, Vol. 34, No. 1, (2011), h. 41.

<sup>48</sup> 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.

<sup>49</sup> W. T. Edmondson, *Fresh Water Biologi Second Edition*, (United States of America, 1966), h. 174.

**b) *Cymbella helvetica***

*Cymbella helvetica* merupakan mikroalga yang memiliki bentuk melengkung menyerupai bulan sabit. Memiliki panjang 20-220  $\mu\text{m}$  dan lebar 7-32  $\mu\text{m}$ . Hidup secara soliter memiliki kloroplas dan pirenoid. Reproduksi secara aseksual dengan cara fragmentasi sedangkan secara seksual dengan cara konjugasi.<sup>50</sup> Spesies *Cymbella helvetica* dapat dilihat pada Gambar 4.2.



Gambar 4.2 *Cymbella helvetica*  
Keterangan: (a) Foto Hasil Penelitian; (b) Foto Pemandang<sup>51</sup>

Klasifikasi *Cymbella helvetica* sebagai berikut:

Divisi : Chrysophyta  
Kelas : Bacillariophyceae  
Ordo : Bacillariales  
Famili : Cymbellaceae  
Genus : *Cymbella*  
Spesies: *Cymbella helvetica*<sup>52</sup>

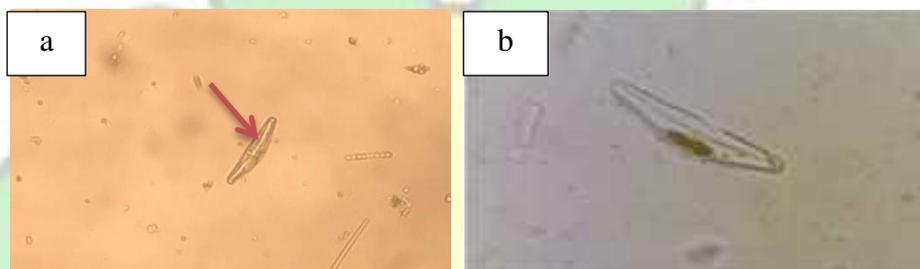
<sup>50</sup> Clarence J. Elmore, *The Diatoms (Bacillaroideae) of Nebraska*, (Lincoln: University of Nebraska, 2000), h. 115.

<sup>51</sup> Nirmala Fitri Firdhaus, Muhammad Rijal, Hasni Yati Husen, "Kajian Ekologis Arbes Ambon Maluku" *Jurnal Biology Science Dan Education*, Vol. 1, No. 1, (2018), h. 1.

<sup>52</sup> W. T. Edmondson, *Fresh-Water Biologi Second Edition*, (United States of America, 1966), h. 174.

**c) *Cymbella cistula***

*Cymbella cistula* merupakan Perifiton yang memiliki katup sangat asimetri. Sel *Cymbella cistula* memiliki bentuk melengkung dengan panjang 40-120  $\mu\text{m}$  dan lebar 15-28  $\mu\text{m}$ .<sup>176</sup> Sel pada bagian pusat memiliki area yang luas sedangkan pada bagian tepi menyempit. *Cymbella cistula* hidup di perairan tawar.<sup>53</sup> Spesies *Cymbella cistula* dapat dilihat pada Gambar 4.3.



Gambar 4.3 *Cymbella cistula*

Keterangan: (a) Foto Hasil Penelitian; (b) Foto Pemandang<sup>54</sup>

Klasifikasi *Cymbella cistula* sebagai berikut:

Divisi : Chrysophyta  
 Kelas : Bacillariophyceae  
 Ordo : Bacillariales  
 Famili : Cymbellaceae  
 Genus : *Cymbella*  
 Spesies : *Cymbella cistula*<sup>55</sup>

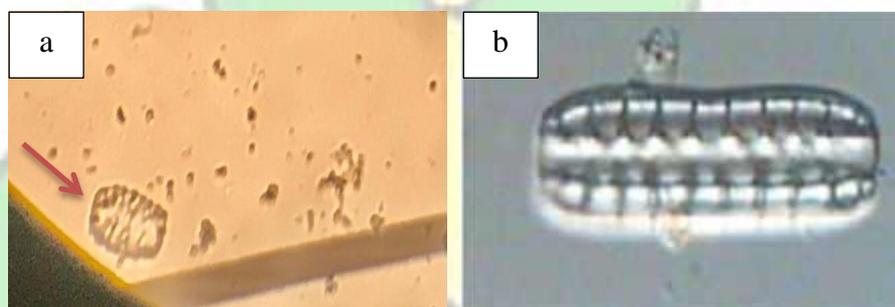
<sup>53</sup> Kociolek, J. P. 2012, *Diatoms of The Southern California Bight*, [http://dbmuseblade.colorado.edu/DiatomTwo/dscb\\_site/spesies.php?g=Cymbella&s=cistula](http://dbmuseblade.colorado.edu/DiatomTwo/dscb_site/spesies.php?g=Cymbella&s=cistula), diakses pada 24 Mei 2018

<sup>54</sup> Nirmala Fitri Firdhaus, Muhammad Rijal, Hasni Yati Husen, "Kajian Ekologis Arbes Ambon Maluku" *Jurnal Biology Science Dan Education*, Vol. 1, No. 1, (2018), h. 1.

<sup>55</sup> W. T. Edmondson, *Fresh-Water Biologi Second Edition*, (United States of America, 1966), h. 174.

**d) *Denticula elegans***

*Denticula elegans* merupakan mikroalga yang hidup di perairan tawar. *Denticula elegans* memiliki panjang berkisar antara 11-19  $\mu\text{m}$  dan lebar 4-6  $\mu\text{m}$ , terdapat katup pada bagian ventral. Reproduksi terjadi secara aseksual dengan cara membelah diri. Salah satu contoh spesies dari genus ini adalah *Denticula elegans*.<sup>56</sup> Spesies *Denticula elegans* dapat dilihat pada Gambar 4.4.



Gambar 4.4 *Denticula elegans*  
Keterangan: (a) Foto Hasil Penelitian; (b) Foto Pemanding<sup>57</sup>

Klasifikasi *Denticula elegans* sebagai berikut:

Divisi : Chrysophyta  
Kelas : Bacillariophyceae  
Ordo : Bacillariales  
Famili : Eepithemiaceae  
Genus : *Denticula*  
Spesies : *Denticula elegans*<sup>58</sup>

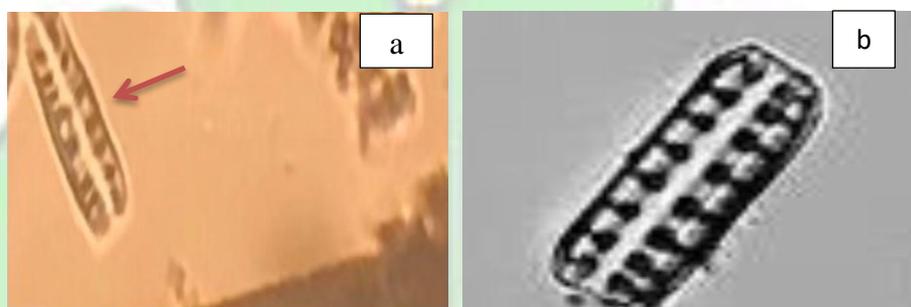
<sup>56</sup> Sarah E. Hamsher, dkk, "Frustular Morphology and Polyphyly in Freshwater *Denticula* (Bacillariophyceae), Species and The Description of *Tetralunata* Gen. Nov. (Eepithemiaceae, Rhopalodiales)", *Journal Plant Ecology ang Evolution*, Vol. 147, No. 3, (2014), h. 353.

<sup>57</sup> 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.

<sup>58</sup> W. T. Edmondson, *Fresh-Water Biologi* Second Edition, (United States of America, 1966), h. 174.

e) *Denticula thermalis*

*Denticula thermalis* merupakan salah satu perifiton yang berasal dari kelas Bacillariophyceae yang memiliki sel soliter. *Denticula thermalis* memiliki sel yang terlihat seperti katup atau korset. Habitat spesies yang termaksud kedalam Genus *Denticula* ini hidup di perairan tawar, yang biasanya berhubungan dengan substrat padat (epilitik).<sup>59</sup> Spesies *Denticula thermalis* dapat dilihat pada Gambar 4.5.



Gambar 4.5 *Denticula thermalis*

Keterangan: (a) Foto Hasil Penelitian; (b) Foto Pembanding<sup>60</sup>

Klasifikasi *Denticula thermalis* sebagai berikut:

Divisi : Chrysophyta  
 Kelas : Bacillariophyceae  
 Ordo : Bacillariales  
 Famili : Eepithemiaceae  
 Genus : *Denticula*  
 Spesies : *Denticula thermalis*<sup>61</sup>

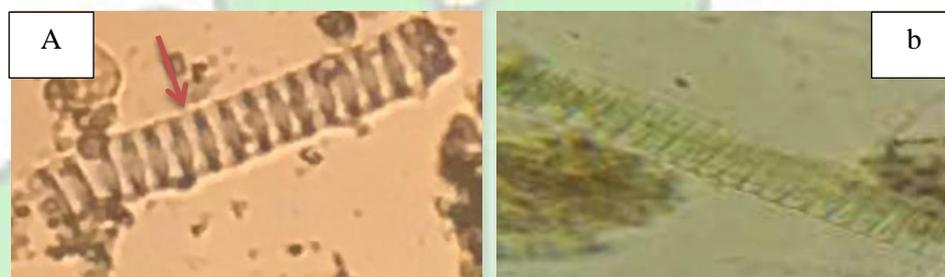
<sup>59</sup>Craticula, *Common Freshwater Diatoms of Britain and Ireland*, <http://craticula.ncl.ac.uk/EADiatomKey/html/taxon13240000.html>, diakses pada 25 Mei 2018.

<sup>60</sup> 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.

<sup>61</sup> W. T. Edmondson, *Fresh-Water Biologi Second Edition*, (United States of America, 1966), h. 174.

f) *Diadlesmis* sp

*Diadlesmis* sp merupakan mikroalga yang berbentuk menyerupai benang/filamen. *Diadlesmis* sp hidup secara berkoloni dan memiliki dua lapis dinding sel. Panjang sel berkisar antara 8-13  $\mu\text{m}$  dan lebar 2-3  $\mu\text{m}$ . Reproduksi secara aseksual dengan cara fragmentasi sedangkan seksual dengan cara konjugasi.<sup>62</sup> Spesies *Diadlesmis* sp dapat dilihat pada Gambar 4.6.



Gambar 4.6 *Diadlesmis* sp  
Keterangan: (a) Foto hasil penelitian; (b) Foto pembanding<sup>63</sup>

Klasifikasi *Diadlesmis* sp adalah sebagai berikut:

Divisi : Chrysophyta  
Kelas : Bacillariophyceae  
Ordo : Naviculales  
Famili : Diadlesmidaceae  
Genus : *Diadlesmis*  
Spesies : *Diadlesmis* sp<sup>64</sup>

<sup>62</sup> Rex L. Lowe, dkk, "Humidophila Gen. Nov., A New Genus For A Groups Of Diatoms (Bacillariophyta) Formerly Within The Genus Diadlesmis: Specias From Hawai'i, Including One New Species", *Journal Diatom Research*, Vol. 1, No. 1, (2014), h. 3.

<sup>63</sup> 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.

<sup>64</sup> Algae Base, *Diadlesmis confervacea*, [http://www.algaebase.org/search/species/details/pecies\\_id=31274&sk=0&from=results](http://www.algaebase.org/search/species/details/pecies_id=31274&sk=0&from=results), diakses pada 29 November 2018.

**g) *Epithemia adnata***

*Epithemia adnata* merupakan mikroorganisme yang dapat hidup di perairan tawar dan perairan laut. *Epithemia adnata* memiliki dorsal yang sangat cembung pada bagian tubuhnya. Bagian ventral terdapat katup yang ditutupi oleh silika, panjang berkisar antara 30.5-52  $\mu\text{m}$  dan lebar 5-7  $\mu\text{m}$ . Reproduksi terjadi secara aseksual dengan cara membelah diri dengan cara membelah diri.<sup>65</sup> Spesies *Epithemia adnata* dapat dilihat pada Gambar 4.7.



Gambar 4.7 *Epithemia adnata*

Keterangan: (a) Foto hasil penelitian; (b) Foto pembanding<sup>66</sup>

Klasifikasi *Epithemia adnata* adalah sebagai berikut:

Divisi : Chrysophyta  
 Kelas : Bacillariophyceae  
 Ordo : Bacillariales  
 Famili : Epithemiaceae  
 Genus : *Epithemia*  
 Spesies : *Epithemia adnata*<sup>67</sup>

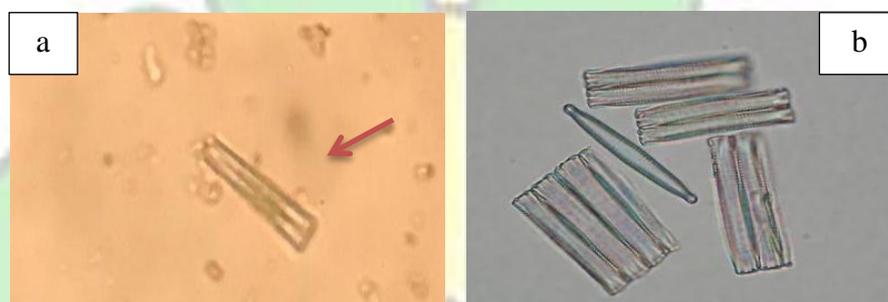
<sup>65</sup> Fan Yawen, "Morphological Observation of *Epithemia ocellata* (Ehr.) Kutz (Bacillariophyceae) From China", *Chinese Journal of Oceanology and Limnology*, Vol. 25, No. 4, (2007), h. 399.

<sup>66</sup> 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-clearbox/semi-rectangular/one-end-is-a-reflection-of-the-other/epithemia-soresx>, diakses pada 24 November 2018.

<sup>67</sup> W. T. Edmondson, *Fresh-Water Biology* Second Edition, (United States of America, 1966), h. 174.

### h) *Fragilaria capucina*

*Fragilaria capucina* merupakan salah satu genus dari kelas Bacillariophytaceae yang hidup di perairan air tawar. *Fragilaria capucina* hidup berkoloni membentuk filamen, dimana bentuk bagian tengah sel membengkak dan bagian tepi pipih. Panjang sel *Fragilaria capucina* berkisar antara 40-170  $\mu\text{m}$  dan lebar sel 2-5  $\mu\text{m}$ .<sup>68</sup> Spesies *Fragilari capucina* dapat dilihat pada Gambar 4.8.



Gambar 4.8 : *Fragilaria capucina*

Keterangan: (a) Foto hasil penelitian; (b) Foto pembanding.<sup>69</sup>

Klasifikasi *Fragilaria capucina* adalah sebagai berikut:

Divisi	: Chrysophyta
Kelas	: Bacillariophyceae
Ordo	: Bacillariales
Famili	: Fragilariaceae
Genus	: <i>Fragilaria</i>
Spesies	: <i>Fragilari capucina</i> <sup>70</sup>

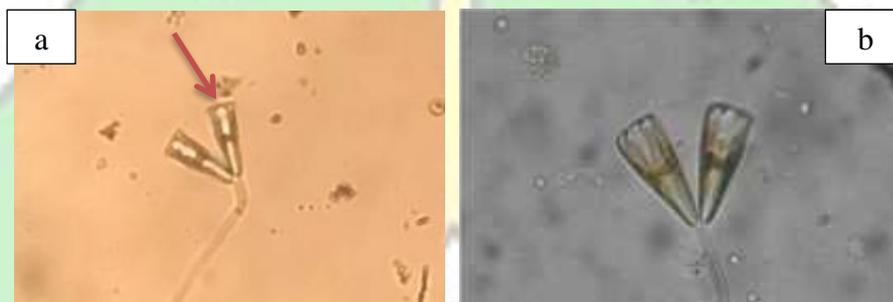
<sup>68</sup> Kendra Hayashi, dkk., 2010, *Phytoplankton Identification*, <http://oceandatacenter.ucsc.edu/PhytoGallery/Freshwater/Fragilaria.html>, diakses pada 22 Mei 2018

<sup>69</sup> Iain M. Suther dan David Rissik, *Plankton: A Guide to Their Ecology and Monitoring for Water Quality*, (Australia: CSIRO Publishing, 2008), h. 127.

<sup>70</sup> W.T Edmondson, *Fresh-Water Biology Second Editon*, (United States of America, 1966), h. 174.

**i) *Gomphonema truncatum***

*Gomphonema truncatum* 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  $\mu\text{m}$  dan lebar 3.5-7  $\mu\text{m}$  dan memiliki banyak kloroplas. Reproduksi terjadi secara aseksual dengan cara pembelahan biner sedangkan secara seksual dengan cara konjugasi.<sup>71</sup> Spesies *Gomphonema truncatum* dapat dilihat pada Gambar 4.9.



Gambar 4.9 *Gomphonema truncatum*  
Keterangan: (a) Foto hasil penelitian; (b) Foto pembanding<sup>72</sup>

Klasifikasi *Gomphonema truncatum* adalah sebagai berikut:

Divisi : Chrysophyta  
 Kelas : Bacillariophyceae  
 Ordo : Bacillariales  
 Famili : Gomphonemaceae  
 Genus : *Gomphonema*  
 Spesies : *Gomphonema truncatum*<sup>73</sup>

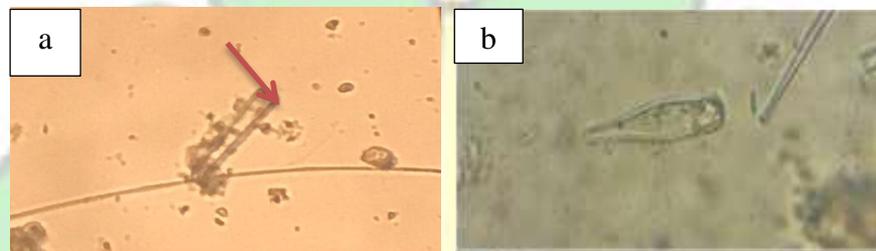
<sup>71</sup> Clarence J. Elmore, The Diatoms (Bacillaroideae) of Nebraska, (Linciln: Univrsity of Nebraska, 2000), h. 108-109.

<sup>72</sup> Ehrenb, Gomphoneis herculeana, [https://diatoms.org/species/gomphoneis\\_herculea](https://diatoms.org/species/gomphoneis_herculea) diakses pada 17 November 2018.

<sup>73</sup>Ehrenb, Gomphoneis herculeana, [https://diatoms.org/species/gomphoneis\\_herculea](https://diatoms.org/species/gomphoneis_herculea) diakses pada 17 November 2018.

**j) *Gomphonema turgidum***

*Gomphonema turgidum* merupakan salah satu perifiton yang memiliki bentuk katup memanjang dengan bagian tengah yang membengkak dan kemudian membesar. *Gomphonema turgidum* pada bagian tengah memiliki ukuran 10 µm pada bagian atas katup 12-14 µm dan pada bagian bawah 13-16 µm. Hidup di air tawar.<sup>74</sup> Spesies *Gomphonema turgidum* dapat dilihat pada Gambar 4.10.



Gambar 4.10 *Gomphonema truncatum*  
Keterangan : (a) Foto hasil penelitian; (b) Foto pembanding<sup>75</sup>

Klasifikasi *Gomphonema turgidum* adalah sebagai berikut:

Divisi : Chrysophyta  
Kelas : Bacillariophyceae  
Ordo : Bacillariales  
Famili : Gomphonemaceae  
Genus : *Gomphonema*  
Spesies : *Gomphonema turgidum*<sup>76</sup>

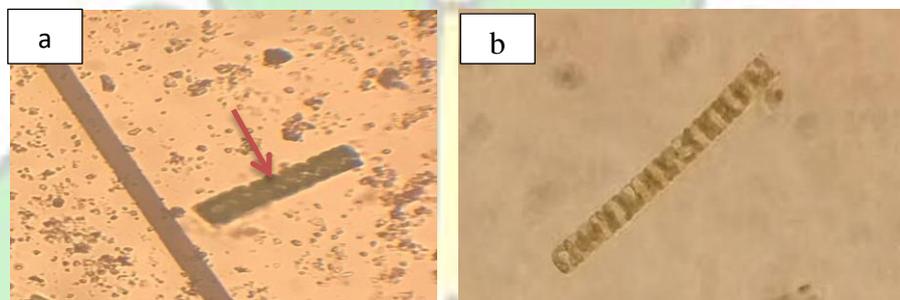
<sup>74</sup> Spaulding, S., and Edlund, M., 2009, *Gomphonema turgidum*. In *Diatoms of North America*, [http://diatoms.org/species/gomphoneiss\\_abundans](http://diatoms.org/species/gomphoneiss_abundans), diakses pada 26 Juli 2018.

<sup>75</sup> Ehrenb, *Gomphoneis herculeana*, [https://diatoms.org/species/gomphoneis\\_herculea](https://diatoms.org/species/gomphoneis_herculea) diakses pada 17 November 2018.

<sup>76</sup> Ehrenb, *Gomphoneis herculeana*, [https://diatoms.org/species/gomphoneis\\_herculeana](https://diatoms.org/species/gomphoneis_herculeana), diakses pada 17 November 2018.

**k) *Melosira* sp**

*Melosira* sp merupakan organisme yang mikroalga yang hidup diperairan tawar namun pada beberapa spesies dapat hidup pada salinitas yang tinggi. *Melosira* sp berbentuk benang silindris berukuran 8-40  $\mu\text{m}$ , pada tiap sel terdapat kloroplas dan katup yang memiliki pori-pori. Reproduksi terjadi secara aseksual dengan cara fragmentasi.<sup>77</sup> Spesies *Melosira* sp dapat dilihat pada Gambar 4.11.



Gambar 4.11 *Melosira* sp

Keterangan: (a) Foto hasil penelitian; (b) Foto pembanding<sup>78</sup>

Klasifikasi *Melosira* sp adalah sebagai berikut:

Divisi : Chrysophyta  
 Kelas : Bacillariophyceae  
 Ordo : Bacillariales  
 Famili : Coscinodiscaceae  
 Genus : *Melosira*  
 Spesies : *Melosira* sp<sup>79</sup>

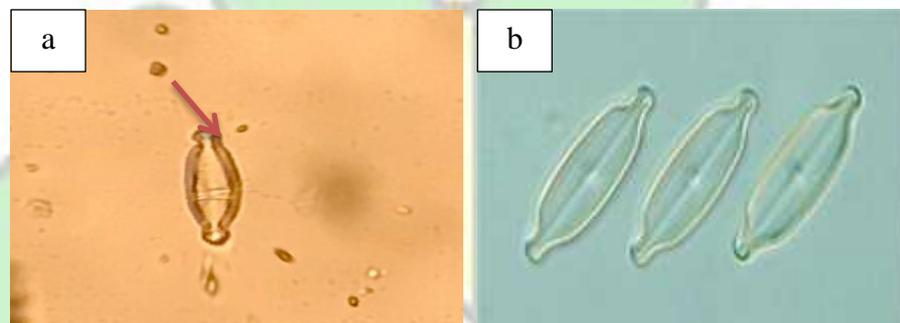
<sup>77</sup> Sannet Janse Van Vuuren, dkk, Fresh Water Algae: Guide for The Identification of Microscopic Algae in South African Freshwater, (Botany North-West University: School of Environmental Sciences and Development, 2006), h. 76.

<sup>78</sup> W. T. Edmondson, Fresh-Water Biologi Second Edition, (United States of America, 1966), h. 174.

<sup>79</sup> W. T. Edmondson, Fresh-Water Biologi Second Edition, (United States of America, 1966), h. 174.

### 1) *Navicula cuspidata*

*Navicula cuspidata* merupakan mikroorganisme yang dapat hidup di perairan tawar dan air laut. *Navicula cuspidata* secara hidup berkoloni, panjang sel berkisar antara 6-42  $\mu\text{m}$  dan lebar 4-12  $\mu\text{m}$ . Umumnya hidup melekat pada substrat. Reproduksi secara aseksual dengan cara fragmentasi sedangkan secara seksual dengan cara konjugasi.<sup>80</sup> Spesies *Navicula cuspidata* dapat dilihat pada Gambar 4.12.



Gambar 4.12 *Navicula cuspidata*

Keterangan: (a) Foto hasil penelitian ; (b) Foto pembanding<sup>81</sup>

Klasifikasi *Navicula cuspidata* adalah sebagai berikut:

Divisi : Chrysophyta  
 Kelas : Bacillariophyceae  
 Ordo : Bacillariales  
 Famili : *Naviculaceae*  
 Genus : *Navicula*  
 Spesies: *Navicula cuspidata*<sup>82</sup>

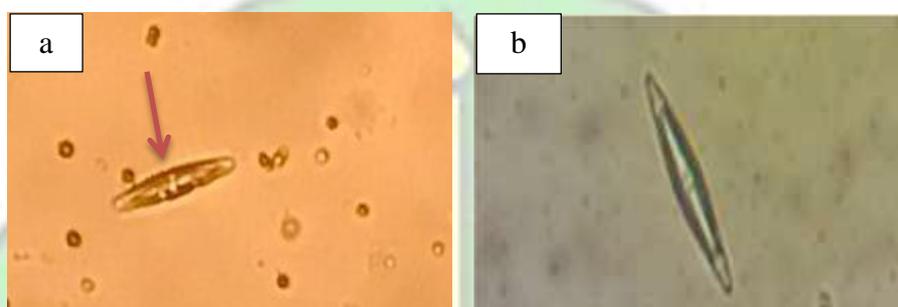
<sup>80</sup> Sannet Janse Van Vuuren, dkk, Fresh Water Algae: Guide for The Identification of Microscopic Algae in South African Freshwater, (BotanY North-West University: School of Environmental Sciences and Development, 2006), h. 78.

<sup>81</sup> Index, Algal Web, <http://algalweb.net/index-no.htm>, diakses pada 24 November 2018.

<sup>82</sup> W. T. Edmondson, Fresh-Water Biologi Second Edition, (United States of America, 1966), h. 174.

**m) *Navicula lanceolata***

*Navicula lanceolata* merupakan sampel perifiton yang hidup menempel pada substrat yang mengandung diatom. Bentuknya biraphid, dua kloroplas sempit terletak lateral diantara katup. Ujungnya runcing. Kloroplas tipis dan panjang pada ujung. <sup>83</sup> Spesies *Navicula lanceolata* dapat dilihat pada Gambar 4.13.



Gambar 4.13 *Navicula lanceolata*

Keterangan : (a) Foto hasil penelitian ; (b) Foto pembanding<sup>84</sup>

Klasifikasi *Navicula lanceolata* adalah sebagai berikut:

Divisi : Chrysophyta  
 Kelas : Bacillariophyceae  
 Ordo : Bacillariales  
 Famili : *Naviculaceae*  
 Genus : *Navicula*  
 Spesies : *Navicula lanceolata*<sup>85</sup>

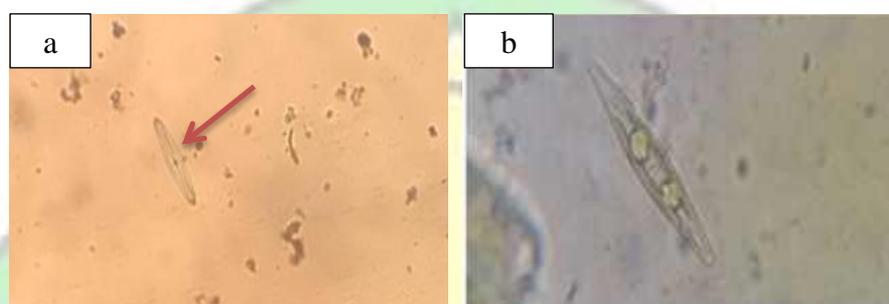
<sup>83</sup> Muhammad Juanda, Dkk. 2012. Identifikasi Perifiton Sebagai Penentu Kualitas Air Pada Tambak Ikan Nila (*Oreochromis Niloticus*), *Artikel*, (Makasar: Jurusan Biologi, Fakultas MIPA Universitas Negeri Makasar. h. 19.

<sup>84</sup> Index, Algal Web, <http://algalweb.net/index-no.htm>, diakses pada 24 November 2018.

<sup>85</sup> W. T. Edmondson, *Fresh-Water Biologi Second Edition*, (United States of America, 1966), h. 174.

**n) *Navicula radiosa***

*Navicula radiosa* merupakan salah satu spesies dari kelas Bacillariophyta memiliki panjang 70-150  $\mu\text{m}$ , dan lebar 30  $\mu\text{m}$ . memiliki celah sederhana (baris), ada punggung bukit di kedua sisi (sebenarnya di bagian dalam katup) sehingga raphe tempat terletak pada saluran.<sup>86</sup> Spesies *Navicula radiosa* dapat dilihat pada Gambar 4.14.



Gambar 4.14 *Navicula radiosa*

Keterangan: (a) Foto hasil penelitian; (b) Foto pembandingan<sup>87</sup>

Klasifikasi *Navicula radiosa* adalah sebagai berikut:

Divisi	: Chrysophyta
Kelas	: Bacillariophyceae
Ordo	: Bacillariales
Famili	: <i>Naviculaceae</i>
Genus	: <i>Navicula</i>
Spesies	: <i>Navicula radiosa</i> <sup>88</sup>

**o) *Nitzschia palea***

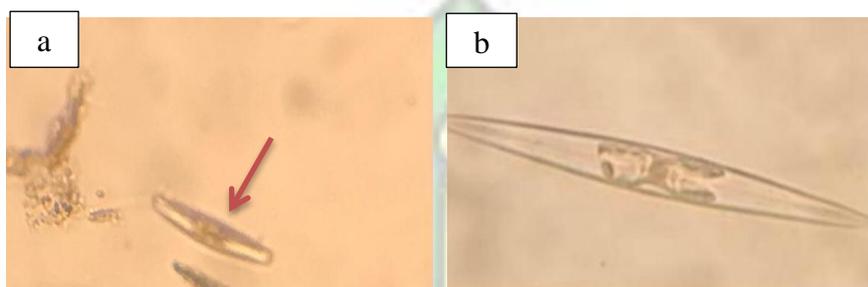
*Nitzschia palea* merupakan fitoplankton yang termasuk ke dalam kelas Bacillariopyceae. Morfologi *Nitzschia* berbentuk lonjong dan

<sup>86</sup> 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. h. 18.

<sup>87</sup> Index, Algal Web, <http://algalweb.net/index-no.htm>, diakses pada 24 November 2018.

<sup>88</sup> W. T. Edmondson, *Fresh-Water Biologi Second Edition*, (United States of America, 1966), h. 174.

memanjang. *Nitzschia palea* berperan sebagai produsen primer dalam suatu perairan yang dapat dijadikan sebagai pakan alami bagi organisme lain seperti crustacea dan bivalvia. Habitat hidup *Nitzschia palea* adalah air tawar dan air laut.<sup>89</sup> Spesies *Nitzschia palea* dapat dilihat pada Gambar 4.15.



Gambar 4.15 *Nitzschia palea*  
Keterangan: (a) Foto hasil penelitian; (b) Foto pembanding<sup>90</sup>

Klasifikasi *Nitzschia palea* adalah sebagai berikut:

Divisi : Chrysophyta  
Kelas : Bacillariophyceae  
Ordo : Bacillariales  
Famili : Nitzschiaceae  
Genus : *Nitzschia*  
Spesies : *Nitzschia palea*<sup>91</sup>

**p) *Pinnularia viridis***

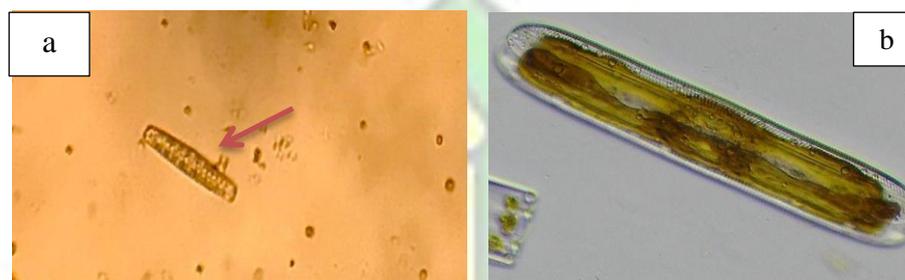
*Pinnularia viridis* memiliki sel berbentuk linear, lanset, atau bahkan elips. Bagian kutub biasanya membulat membentuk roset. Memiliki garis tubuh yang kasar, namun pada beberapa spesies terdapat

<sup>89</sup> 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.

<sup>90</sup> Tsuki, Bacillariophyceae: Pennales: Raphidineae, [http://protist.i.hosei.ac.jp/PDB/Imas/Heterokontophyta/Raphidineae/Nitzschia/palea/sp\\_15.html](http://protist.i.hosei.ac.jp/PDB/Imas/Heterokontophyta/Raphidineae/Nitzschia/palea/sp_15.html), diakses pada 22 November 2018.

<sup>91</sup> W. T. Edmondson, *Fresh-Water Biologi Second Edition*, (United States of America, 1966), h. 174.

garis tubuh yang halus. Pada tubuh terdapat dua sisi seperti kloroplas. Panjang sel *Pinnularia viridis* 13-120  $\mu\text{m}$  dan lebar 4-16  $\mu\text{m}$ . Umumnya ditemukan pada sedimen dan substrat lainnya serta bercampur dengan gumpalan lumut.<sup>92</sup> Spesies *Pinnularia viridis* dapat dilihat pada Gambar 4.16.



Gambar 4.16 *Pinnularia viridis*  
(Keterangan : (a) Foto hasil penelitian ; (b) Foto pembandingan<sup>93</sup>)

Klasifikasi *Pinnularia viridis* adalah sebagai berikut:

Divisi : Chrysophyta  
 Kelas : Bacillariophyceae  
 Ordo : Bacillariales  
 Famili : Naviculaceae  
 Genus : *Pinnularia*  
 Spesies : *Pinnularia viridis*

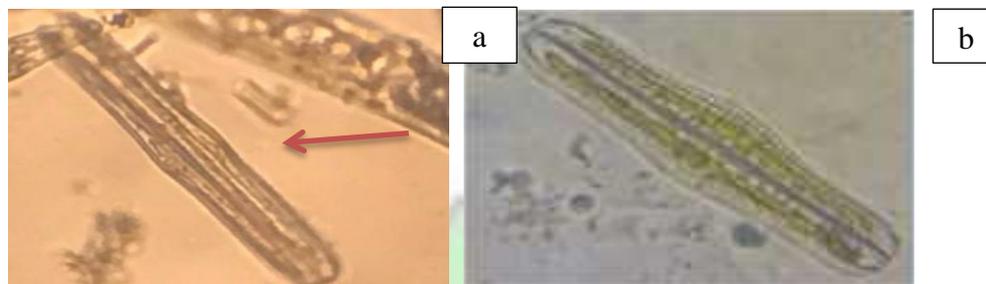
**q) *Rhopalodia gibba***

*Rhopalodia gibba* merupakan organisme yang dapat hidup diperairan tawar dan air laut. *Rhopalodia gibba* memiliki bentuk lanset dan elips, pada bagian dorsal sel terdapat lekukan yang membentuk katup. Panjang sel berkisar antara 22-300  $\mu\text{m}$  dan lebar 12-40  $\mu\text{m}$ . Reproduksi

<sup>92</sup> 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.

<sup>93</sup> 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.

terjadi secara aseksual dengan melakukan pembelahan secara longitudinal.<sup>94</sup> Spesies *Rhopalodia gibba* dapat dilihat pada Gambar 4.17.



Gambar 4.17 *Rhopalodia gibba*  
Keterangan: (a) Foto hasil penelitian; (b) Foto pembanding<sup>95</sup>

Klasifikasi *Rhopalodia gibba* adalah sebagai berikut:

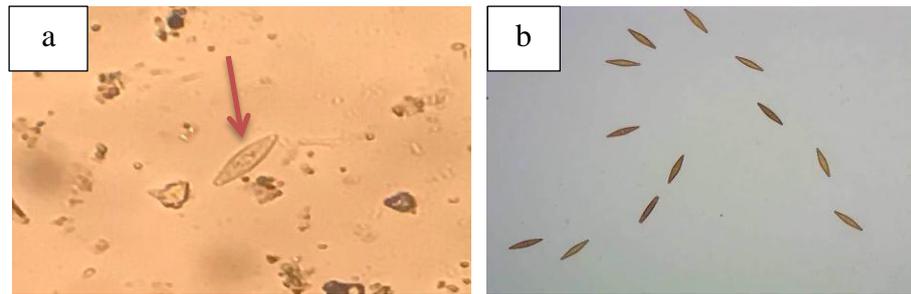
Divisi : Chrysophyta  
Kelas : Bacillariophyceae  
Ordo : Bacillariales  
Famili : Epithemiaceae  
Genus : *Rhopalodia*  
Spesies: *Rhopalodia gibba*

#### r) *Stauroneis* sp

*Stauroneis* sp merupakan Perifiton yang memiliki katup berbentuk lanset, elips dengan ujung bulat. Permukaan katup sejajar dengan sedikit area garis yang jelas. *Stauroneis* memiliki sel dengan panjang 8-160  $\mu\text{m}$  dan lebar 3-20  $\mu\text{m}$ . Umum sering menempel pada bebatuan lembap, atau lumut. Habitatnya banyak ditemukan diperairan yang oligotrofik.<sup>96</sup> Spesies *Stauroneis* sp dapat dilihat pada Gambar 4.18.

<sup>94</sup> 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.

<sup>95</sup> Umich, Species, <http://umich.edu/~phytolab/GreatLakesDiatomHomePage/genera/Rhopalodiaspecieslist.html>, diakses pada 25 November 2018.



Gambar 4.18 *Stauroneis* sp

Keterangan: (a) Foto hasil penelitian; (b) Foto pembandingan<sup>97</sup>

Klasifikasi *Stauroneis* sp adalah sebagai berikut:

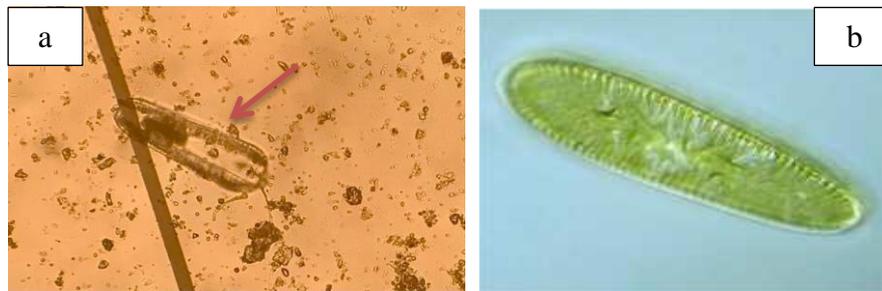
Divisi : Chrysophyta  
 Kelas : Bacillariophyceae  
 Ordo : Bacillariales  
 Famili : Naviculaceae  
 Genus : *Stauroneis*  
 Spesies : *Stauroneis* sp<sup>98</sup>

#### s) *Surirella elegans*

*Surirella elegans* merupakan diatom yang memiliki katup besar, elips atau oval, berbentuk persegi panjang dengan ukuran 15-200  $\mu\text{m}$ . Katup bagian tepi *Surirella elegans* dominannya membentuk sayap, memiliki sisi yang lebih kecil atau sedikit bulat dan ujung yang kerucut. *Surirella elegans* dapat hidup di kolam, danau, dan sungai.<sup>99</sup> Spesies *Surirella elegans* dapat dilihat pada Gambar 4.19.

<sup>97</sup> Craticula, *Common Freshwater Diatoms of Britain and Ireland*, <http://craticula.ncl.ac./EADiatomKey/html/Stauroneis.html>, diakses pada 31 Mei 2018.

<sup>98</sup> W. T. Edmondson, *Fresh-Water Biologi Second Edition*, (United States of America, 1966), h. 174.



Gambar 4.19 *Surirella elegans*

Keterangan: (a) Foto hasil penelitian; (b) Foto pembanding<sup>100</sup>

Klasifikasi *Surirella elegans* adalah sebagai berikut:

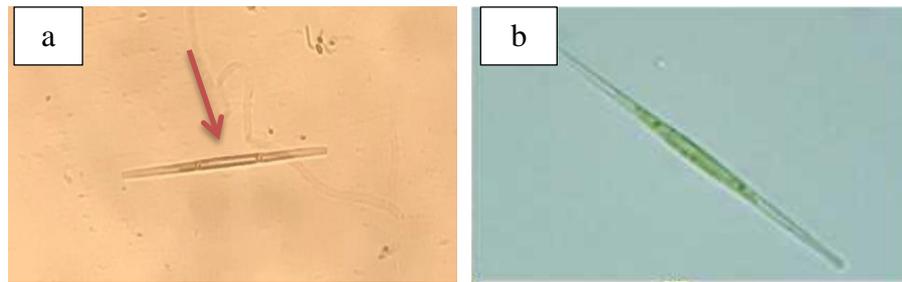
Divisi : Chrysophyta  
 Kelas : Bacillariophyceae  
 Ordo : Bacillariales  
 Famili : Surirellaceae  
 Genus : *Surirella*  
 Spesies : *Surirella elegans*<sup>101</sup>

**t) *Synedra acus***

*Synedra acus* merupakan diatom yang berbentuk panjang dan hidup, soliter dan berkoloni melekat pada substrat dengan lendir. Panjang sel mencapai 500  $\mu\text{m}$ . Hidup di air tawar. *Synedra acus* memiliki kemampuan bertahan hidup terhadap kondisi lingkungan yang tidak menguntungkan, karena memiliki sel pembungkus yang berlapis. Hal ini dikarenakan *Synedra acus* mampu mengakumulasi nutrisi dan menyimpannya sebagai cadangan makanan dalam bentuk polimer yang tidak terlarut. Spesies *Synedra acus* dapat dilihat pada Gambar 4.20.

<sup>100</sup> Shirakawa, Bacillariophyceae: Pennales: Raphidinea: Surirellaceae, [http://protist.icho.sei.ac.jp/PDB/Images/Heterokontophyta/Raphidinea/Surirella/tene\\_ra\\_1b.html](http://protist.icho.sei.ac.jp/PDB/Images/Heterokontophyta/Raphidinea/Surirella/tene_ra_1b.html), diakses pada 16 November 2018.

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



Gambar 4.20 *Synedra acus*

Keterangan: (a) Foto hasil penelitian; (b) Foto pembanding<sup>102</sup>

Klasifikasi *Synedra acus* adalah sebagai berikut:

Divisi : Chrysophyta  
 Kelas : Bacillariophyceae  
 Ordo : Bacillariales  
 Famili : Fragillariaceae  
 Genus : *Synedra*  
 Spesies : *Synedra acus*<sup>103</sup>

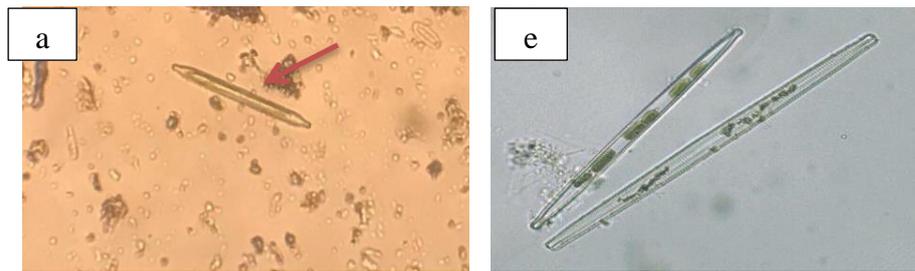
#### u) *Synedra ulna*

*Synedra ulna* merupakan organisme yang dapat hidup diperairan tawar merupakan salah satu spesies dari kelas Bacillariophyta memiliki sel yang kuat, striae paralel, apikel porefield di masing-masing tiang. Hidup pada substrata dan hidup berkoloni.<sup>104</sup> Spesies *Synedra ulna* dapat dilihat pada Gambar 4.21.

<sup>102</sup> 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.

<sup>103</sup> W. T. Edmondson, *Fresh-Water Biologi Second Edition*, (United States of America, 1966), h. 174.

<sup>104</sup> Muhammad Junda, Harsah dan Yusminal, "Identifikasi Fitoplankton pada Salah Satu Tambak Udang di Desa Bontoma Kecamatan Segera Kabupaten Pangkep", *Jurnal Bionature*, Vol.13, No.2, (2012) h. 112.



Gambar 4.21 *Synedra ulna*

Keterangan: (a) Foto hasil penelitian; (b) Foto pembanding

Klasifikasi *Synedra ulna* adalah sebagai berikut:

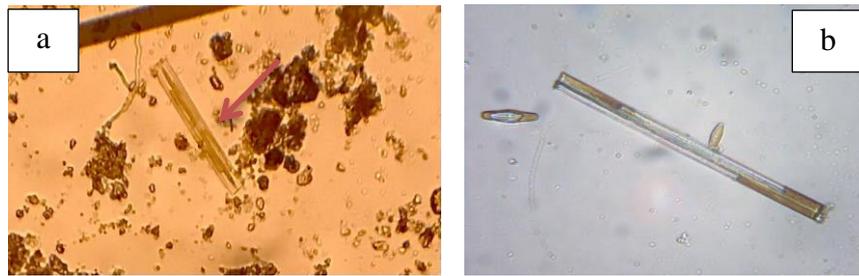
Divisi : Chrysophyta  
 Kelas : Bacillariophyceae  
 Ordo : Bacillariales  
 Famili : Fragillariaceae  
 Genus : *Synedra*  
 Spesies : *Synedra ulna*<sup>105</sup>

v) *Synedra elegans*

*Synedra elegans* merupakan merupakan organisme yang mikroalga yang hidup diperairan tawar. *Synedra* merupakan salah satu fitoplankton yang memiliki bentuk sel menyerupai jarum, hidup soliter melayang bebas dengan koloni yang berbentuk radial, epipitik dalam koloni radial, atau koloni berbentuk kipas. Umumnya hidup secara menempel pada inangnya. *Synedra* bergerak dengan menggunakan tangkai kalatin. Reproduksi *Synedra* terjadi dengan pembelahan sel dan konjugasi.<sup>106</sup> Spesies *Synedra elegans* dapat dilihat pada Gambar 4.22.

<sup>105</sup> W. T. Edmondson, Fresh-Water Biologi Second Edition, (United States of America, 1966), h. 174.

<sup>106</sup> 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. 587-59.



Gambar 4.22 *Synedra elegans*

Keterangan: (a) Foto hasil penelitian; (b) Foto pembandingan<sup>107</sup>

Klasifikasi *Synedra elegans* adalah sebagai berikut:

Divisi : Chrysophyta  
 Kelas : Bacillariophyceae  
 Ordo : Bacillariales  
 Famili : Fragillariaceae  
 Genus : *Synedra*  
 Spesies: *Synedra elegans*<sup>108</sup>

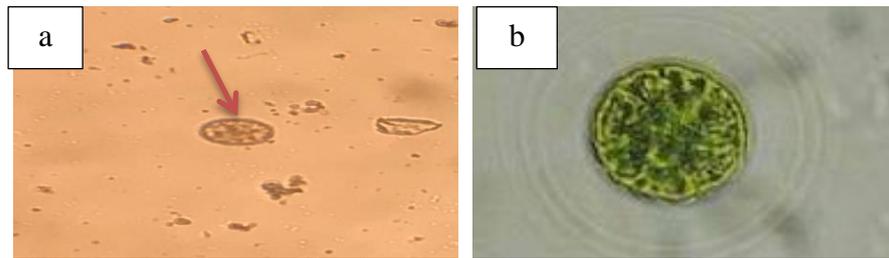
## 2) Chlorophyta

### a) *Asterococcus limneticus*

*Asterococcus limneticus* merupakan diatom yang berbentuk bulat mengandung pigmen klorofil a dan klorofil b dan hidupnya uniseluler. Seluruh tubuh ditutupi oleh lapisan lendir dan kelopak yang memiliki dinding sel yang halus. *Asterococcus limneticus* hidup di airtawar. *Asterococcus limneticus* memiliki sel dengan panjang 4-16  $\mu\text{m}$ . Spesies *Asterococcus limneticus* dapat dilihat pada Gambar 4.23.

<sup>107</sup> Aspidisca, Live Journal, <https://aspidisca.livejournal.com/22249.html>, diakses pada 23 November 2018.

<sup>108</sup> W. T. Edmondson, Fresh-Water Biologi Second Edition, (United States of America, 1966), h. 174.



Gambar 4.23 *Asterococcus limneticus*

Keterangan: (a) Foto hasil penelitian; (b) Foto pembandingan<sup>109</sup>

Klasifikasi *Asterococcus limneticus* adalah sebagai berikut:

Divisi : Clorophyta  
 Kelas : Clorophyceae  
 Ordo : Chlamydomonadales  
 Famili : Palmellopsidaceae  
 Genus : *Asterococcus*  
 Spesies : *Asterococcus limneticus*<sup>110</sup>

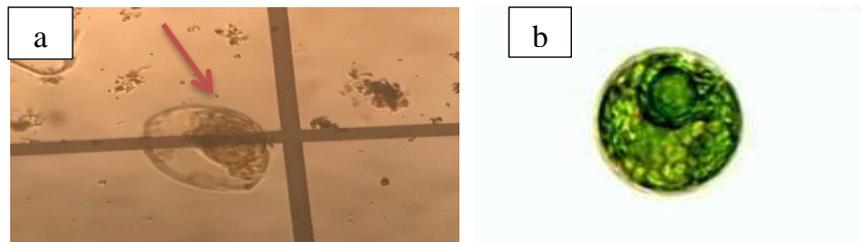
#### b) *Chlorococcum tekanun*

*Chlorococcum tekanun* merupakan mikroalga yang pada umumnya hidup diperairan tawar namun pada beberapa spesies dapat hidup di laut. Bentuk tubuh bulat berdiameter 2-5  $\mu\text{m}$  dan terdapat kloroplas dengan 1 pirenoid. Reproduksi terjadi secara aseksual dengan cara fragmentasi dan secara seksual dengan cara isoogami.<sup>111</sup> Spesies *Chlorococcum tekanun* dapat dilihat pada Gambar 4.24.

<sup>109</sup> Eebedia, Algae Around Uconn, [http://hydrodictyon.eeb.uconn.edu/eebedia/index.php/A\\_lgae\\_around\\_UConn](http://hydrodictyon.eeb.uconn.edu/eebedia/index.php/A_lgae_around_UConn), diakses pada 22 November 2018.

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

<sup>111</sup> John R. Blackwell, dkk, "The Morfhology and Taxonomy Of Chlorococcum (Chlorococcales) Isolated From Tidalroockpool", *British Phycological Journal*, Vol. 26, No. 1,(2017), h. 139.



Gambar 4.24 *Chlorococcum tekanun*

Keterangan: (a) Foto hasil penelitian; (b) Foto pembanding<sup>112</sup>

Klasifikasi *Chlorococum huminola* sebagai berikut:

Divisi : Clorophyta  
 Kelas : Clorophyceae  
 Ordo : Chlamydomonadales  
 Famili : Chlorococcaceae  
 Genus : Chlorococcum  
 Spesies : *Chlorococcum tekanun*<sup>113</sup>

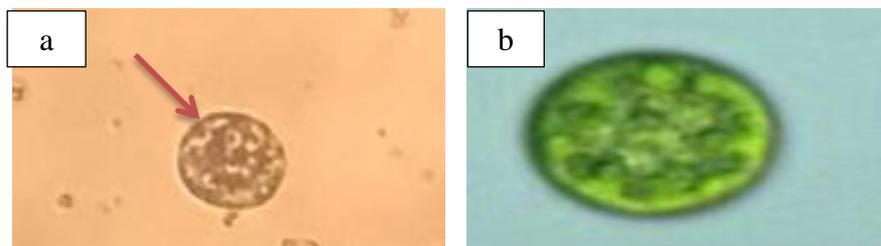
#### c) *Chlorococum huminola*

*Chlorococum huminola* merupakan perifiton uniseluler yang berasal dari kelas Cyanophyceae. Biasanya *Chroococcus huminola* hidup berkoloni dengan jumlah dua, empat atau delapan sel. Sel *Chlorococum huminola* berbentuk bulat telur dengan diameter 0,4  $\mu\text{m}$ - 40  $\mu\text{m}$ . Habitat *Chlorococum huminola* yaitu perairan tawar seperti danau dan sungai. *Huminola*.<sup>114</sup> Spesies *Chlorococum huminola* dapat dilihat pada Gambar 4.25.

<sup>112</sup> UTEX, Culture Collection of Algae at The University of Texas at Austin, <https://utex.org/products/utex-1788>, diakses pada 22 November 2018.

<sup>113</sup> Algae base, *Chlorococcum Texanum*, [http://www.algaebase.org/search/species/detail/?species\\_id=51551&-session=abv4:AC1F05FF1b84e1B90EjK2EE69E85](http://www.algaebase.org/search/species/detail/?species_id=51551&-session=abv4:AC1F05FF1b84e1B90EjK2EE69E85), diakses pada 28 November 2018

<sup>114</sup> Daniel Barich, 2010, *Chroococcus huminola*, <https://microbewiki.kenyon.edu/index.php/Chroococcus>, diakses pada 21 Mei 2018.



Gambar 4.25 *Chlorococcum huminola*  
Keterangan: (a) Foto hasil penelitian; (b) Foto pembanding<sup>115</sup>

Klasifikasi *Chlorococcum huminola* sebagai berikut:

Divisi : Clorophyta  
Kelas : Clorophyceae  
Ordo : Chlamydomonadales  
Famili : Chlorococcaceae  
Genus : *Chlorococcum*  
Spesies : *Chlorococcum huminola*<sup>116</sup>

#### d) *Closterium monilefera*

*Closterium monilefera* 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.<sup>117</sup> Spesies *Closterium monilefera* dapat dilihat pada Gambar 4.26.

<sup>115</sup> UTEX, Culture Collection of Algae at The University of Texas at Austin, <https://utex.org/products/utex-1788>, diakses pada 22 November 2018.

<sup>116</sup> Algae base, *Chlorococcum Texanum*, [http://www.algaebase.org/search/species/detail/species\\_id=51551&-session=abv4:AC1F05FF1b84e1B90EjK2EE69E85](http://www.algaebase.org/search/species/detail/species_id=51551&-session=abv4:AC1F05FF1b84e1B90EjK2EE69E85), diakses pada 28 November 2018

<sup>117</sup> Ambarwati, dkk, "Identifikasi Fitoplankton dari Perairan Waduk Nadra Krenceng Kota Cilegon Banten", *Jurnal Perikanan dan Kelautan*, Vol. 4, No. 4, (2014), h. 287.



Gambar 4.26 *Closterium monilefera*

Keterangan: (a) Foto hasil penelitian; (b) Foto pembanding

Klasifikasi *Closterium monilefera* sebagai berikut:

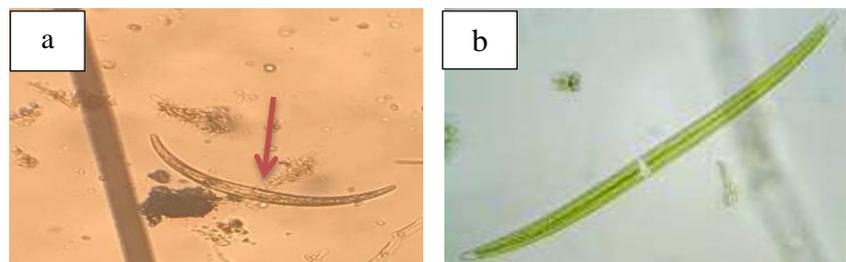
Divisi : Clorophyta  
 Kelas : Clorophyceae  
 Ordo : Zygnematales  
 Famili : Desmidiaceae  
 Genus : *Closterium*  
 Spesies : *Closterium monilefera*<sup>118</sup>

e) *Closterium praelongum*

*Closterium praelongum* merupakan salah satu contoh spesies dari kelas Clorophyceae dengan panjang 500  $\mu\text{m}$  dan lebar 40  $\mu\text{m}$  bentuk sel pembagian yang jelas dari klorofil pada bagian luar sel. bentuk sel panjang dan melengkung. Reproduksi terjadi secara aseksual dengan melakukan pembelahan sel.<sup>119</sup> Spesies *Closterium praelongum* dapat dilihat pada Gambar 4.27.

<sup>118</sup> 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.

<sup>119</sup> 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. h. 19.



Gambar 4.27 *Closterium praelongum*

Keterangan: (a) Foto hasil penelitian; (b) Foto pembanding

Klasifikasi *Closterium praelongum* sebagai berikut:

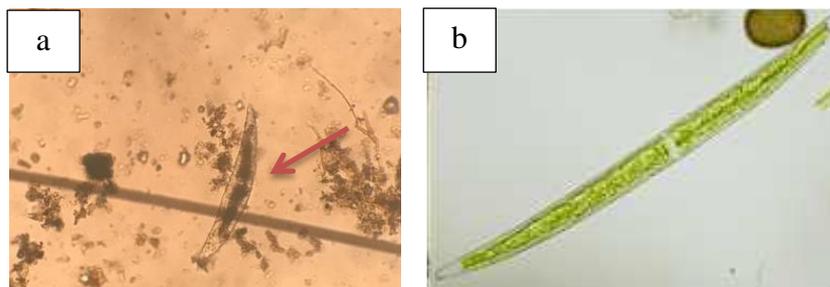
Devisi : Clorophyta  
 Kelas : Clorophyceae  
 Ordo : Zygnematales  
 Famili : Desmidiaceae  
 Genus : *Closterium*  
 Spesies : *Closterium praelongum*<sup>120</sup>

**f) *Closterium strigosum***

*Closterium strigosum* merupakan salah satu contoh spesies dari kelas Clorophyceae. Hidup di perairan tawar dan payau. bentuk sel pembagian yang jelas dari klorofil pada bagian luar sel. Bentuk sel panjang dan melengkung. Reproduksi terjadi secara aseksual dengan melakukan pembelahan sel.<sup>121</sup> Spesies *Closterium strigosum* dapat dilihat pada Gambar 4.28.

<sup>120</sup> 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.

<sup>121</sup> 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. h. 19.



Gambar 4.28 *Closterium strigosum*

Keterangan: (a) Foto hasil penelitian; (b) Foto pembanding<sup>122</sup>

Klasifikasi *Closterium* sebagai berikut:

Devisi : Clorophyta  
 Kelas : Clorophyceae  
 Ordo : Zygnematales  
 Famili : Desmidiaceae  
 Genus : *Closterium*  
 Spesies : *Closterium strigosum*<sup>123</sup>

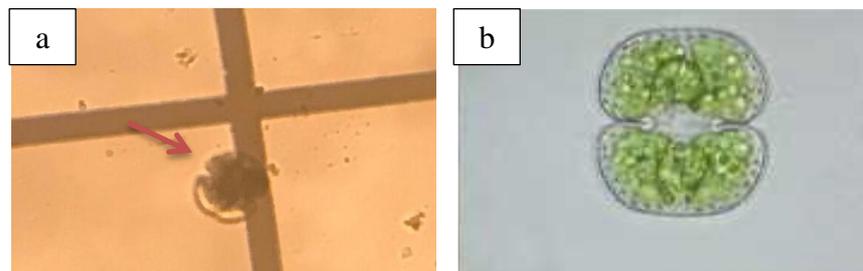
#### g) *Cosmarium pseudodifficile*

*Cosmarium pseudodifficile* merupakan mikroalga yang hidup di perairan tawar. *Cosmarium* memiliki bentuk tubuh yang lonjong, panjang sel berkisar antara 22-24.1  $\mu\text{m}$  dan lebar 15-18.5  $\mu\text{m}$ . Reproduksi terjadi secara aseksual dengan carapembelahan sedangkan secara seksual dengan cara konjugasi.<sup>124</sup> Spesies *Cosmarium pseudodifficile* dapat dilihat pada Gambar 4.29.

<sup>122</sup> Desmids, Desmids of Drenthe, [http://desmids.science4all.nl/?Desmid\\_pictures\\_\\_\\_Closterium&pic=71&page=0](http://desmids.science4all.nl/?Desmid_pictures___Closterium&pic=71&page=0), diakses pada 24 November 2018.

<sup>123</sup> 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.

<sup>124</sup> 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.



Gambar 4.29 *Cosmarium pseudodifficile*  
Keterangan: (a) Foto hasil penelitian; (b) Foto pembanding

Klasifikasi *Cosmarium pseudodifficile* ebagai berikut:

Divisi : Clorophyta  
Kelas : Clorophyceae  
Ordo : Zygnematales  
Famili : Desmidiaceae  
Genus : *Cosmarium*  
Spesies : *Cosmarium pseudodifficile*<sup>125</sup>

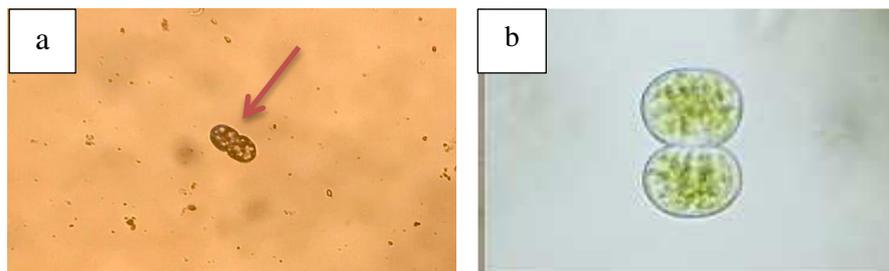
#### h) *Cosmarium punctulatum*

*Cosmarium punctulatum* merupakan salah satu contoh spesies dari kelas Clorophyceae. memiliki bentuk tubuh yang lonjong, panjang sel berkisar antara 14-20.1  $\mu\text{m}$  dan lebar 10-15.2  $\mu\text{m}$ . memiliki bentuk tubuh yang lonjong, Reproduksi terjadi secara aseksual dengan cara pembelahan sedangkan secara seksual dengan cara konjugasi. hidup di perairan tawar.

<sup>126</sup> Spesies *Cosmarium punctulatum* dapat dilihat pada Gambar 4.30.

<sup>125</sup> 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.

<sup>126</sup> Camila Akemy Nabeshima Aquino, dkk, "New Recorde 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.



Gambar 4.30 *Cosmarium punctulatum*.  
Keterangan: (a) Foto hasil penelitian; (b) Foto pembanding<sup>127</sup>

Klasifikasi *Cosmarium punctulatum* sebagai berikut:

Divisi : Clorophyta  
Kelas : Clorophyceae  
Ordo : Zygnematales  
Famili : Desmidiaceae  
Genus : *Cosmarium*  
Spesies : *Cosmarium punctulatum*.<sup>128</sup>

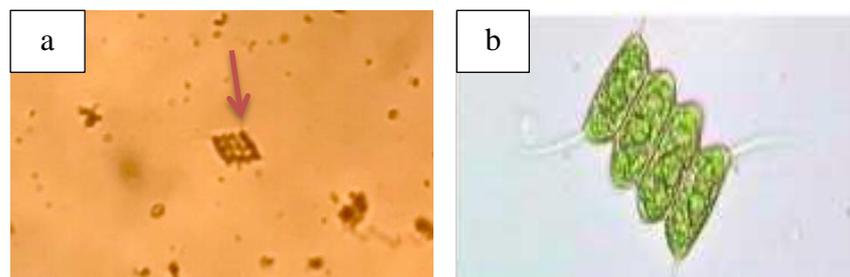
#### i) *Scenedesmus helveticus*

*Scenedesmus helveticus* 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  $\mu\text{m}$  dan lebar 5-8  $\mu\text{m}$ . Tiap sel memiliki satu kloroplas dan pirenoid. Reproduksi terjadi secara aseksual yaitu dengan melakukan pembelahan.<sup>129</sup> Spesies *Scenedesmus helveticus* dapat dilihat pada Gambar 4.31

<sup>127</sup> Plim, Teichlebewesen: Pflanzen: Jochalgen Und Faden Jochalgen, <http://www.plingfactory.de/Science/GruKlaOeko/Teichleben/Protista/Rhizopoda.html>, diakses pada 17 November 2018.

<sup>128</sup> 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.

<sup>129</sup> Yong Jae Kim, "New Records of Genus *Scenedesmus* (Chlorophyceae) Found in Korea", *Journal of Ecology and Environment*, Vol. 38, No. 2, (2015), h. 223.



Gambar 4.31 *Scenedesmus helveticus*.

Keterangan: (a) Foto hasil penelitian; (b) Foto pembandingan

Klasifikasi *Scenedesmus helveticus* sebagai berikut:

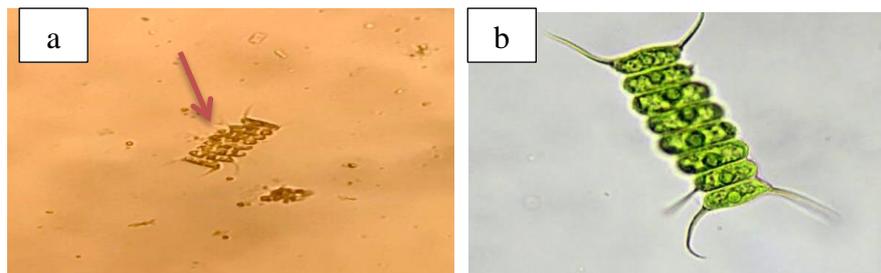
Divisi : Chlorophyta  
 Kelas : Chlorophyceae  
 Ordo : Sphaeropleales  
 Famili : Scenedesmaceae  
 Genus : *Scenedesmus*  
 Spesies : *Scenedesmus helveticus*<sup>130</sup>

**j) *Scenedesmus longispina***

*Scenedesmus longispina* merupakan mikroalga yang dapat hidup di perairan tawar, laut dan payau. Hidup uniseluler, dinding sel dengan lapisan hemilulosic dan sporopolleninic. Reproduksi terjadi secara aseksual yaitu dengan melakukan pembelahan. Sel-sel bersatu dan saling terhubung satu sama lain.<sup>131</sup> Spesies *Scenedesmus longispina* dapat dilihat pada Gambar 4.32.

<sup>130</sup> Algae Base, Desmodesmus abundans, [http://www.algaebase.org/search/species/detail/?species\\_id=42384&sk=0&from=results](http://www.algaebase.org/search/species/detail/?species_id=42384&sk=0&from=results), diakses pada 28 November 2018.

<sup>131</sup> Muhammad Junda, Harsah dan Yusminal, "Identifikasi Fitoplankton pada Salah Satu Tambak Udang di Desa Bontoma Kecamatan Segera Kabupaten Pangkep", *Jurnal Bionature*, Vol.13, No.2, (2012) h. 35.



Gambar 4.32 *Scenedesmus longispina*  
Keterangan: (a) Foto hasil penelitian; (b) Foto pembanding.<sup>132</sup>

Klasifikasi *Scenedesmus longispina* sebagai berikut:

Divisi : Chlorophyta  
Kelas : Chlorophyceae  
Ordo : Sphaeropleales  
Famili : Scenedesmaceae  
Genus : *Scenedesmus*  
Spesies : *Scenedesmus longispina*<sup>133</sup>

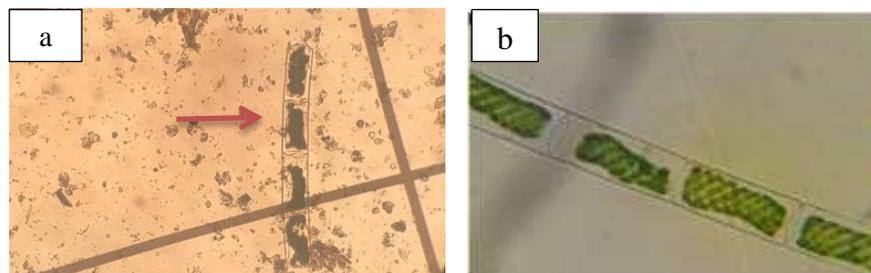
#### k) *Spirogyra longata*

*Spirogyra longata* 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. Berperan penting di dalam ekosistem perairan. Perkembangbiakan terjadi secara vegetatif dan generatif. Perkembangbiakan vegetatif terjadi secara fregmentasi, sedangkan perkembangbiakan generatif terjadi secara konjugasi.<sup>134</sup> Spesies *Spirogyra longata* dapat dilihat pada Gambar 4.33.

<sup>132</sup> Eebedia, Algae Around Uconn, [http://hydrodictyon.eeb.uconn.edu/eebedia/index.php/Algae\\_around\\_UConn](http://hydrodictyon.eeb.uconn.edu/eebedia/index.php/Algae_around_UConn), diakses pada 22 November 2018.

<sup>133</sup> Algae Base, Desmodesmus abundans, [http://www.algaebase.org/search/species/detail/?specie\\_s\\_id=42384&sk=0&from=results](http://www.algaebase.org/search/species/detail/?specie_s_id=42384&sk=0&from=results), diakses pada 28 November 2018.

<sup>134</sup> Sulfahri, dkk, "Pemanfaatan Spirogyra sebagai Bahan Baku Bioetanol dengan Penambahan Enzim -Amilase", *Jurnal Purifikasi*, Vol. 12, No. 1, (2011), h. 11.



Gambar 4.33 *Spirogyra longata*

Keterangan: (a) Foto hasil penelitian; (b) Foto pembanding.

Klasifikasi *Spirogyra longata* sebagai berikut

Divisi : Clorophyta  
 Kelas : Chlorophyceae  
 Ordo : Zygnematales  
 Famili : Zygnemataceae  
 Genus : Spirogyra  
 Spesies : *Spirogyra longata*<sup>135</sup>

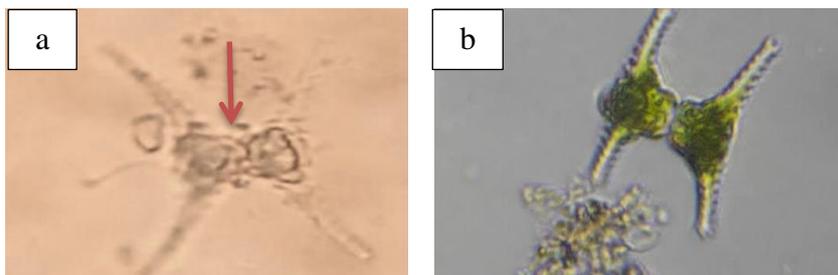
#### 1) *Staurastrum* sp

*Staurastrum* sp merupakan mikroalga yang hidup di perairan tawar.

Memiliki dinding sel yang halus, panjang sel berukuran 75-96  $\mu\text{m}$  dan lebar 6-9  $\mu\text{m}$ . Reproduksi terjadi secara vegetatif dan generatif. Reproduksi secara vegetatif dengan cara melakukan fragmentasi dan pembelahan sel. Sedangkan secara generatif secara konjugasi.<sup>136</sup> Spesies *Staurastrum* sp dapat dilihat pada Gambar 4.34.

<sup>135</sup> 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.

<sup>136</sup> 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.



Gambar 4.34 *Staurastrum* sp.

Keterangan: (a) Foto hasil penelitian; (b) Foto pembandingan.<sup>137</sup>

Klasifikasi *Staurastrum* sp sebagai berikut

Divisi : Clorophyta  
 Kelas : Clorophyceae  
 Ordo : Zygnematales  
 Famili : Desmidiaceae  
 Genus : *Staurastrum*  
 Spesies : *Staurastrum* sp.<sup>138</sup>

### 3) Cyanophyta

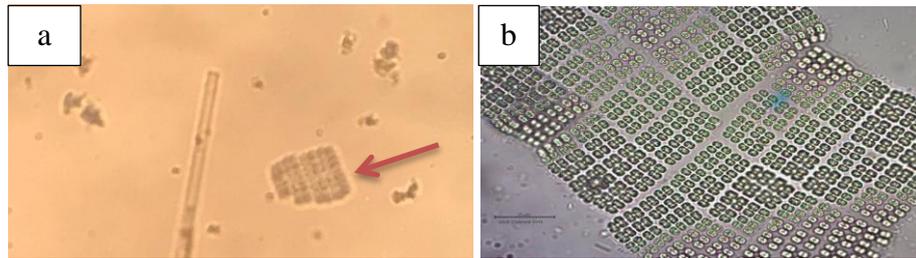
#### a) *Merismopedia* sp

*Merismopedia* sp merupakan habitat hidupnya di air tawar dan air laut. Sel-sel berbentuk bulatatau elips, memilikipanjang 3-6  $\mu\text{m}$  dengan lebar 4.5  $\mu\text{m}$ . Genus ini biasanya hidup berkoloni dengan bentuk organisme yang teratur. Koloni sel *Merismopedia* sp dapat berbentuk persegi panjang terdiri dari lapisan sel.<sup>139</sup> Spesies *Merismopedia* sp dapat dilihat pada Gambar 4.35.

<sup>137</sup> Digicodes, Digital Image Collection of Desmids, [http://www.digicodes.info/Staurastrum\\_chaetoceras.html#2016031002](http://www.digicodes.info/Staurastrum_chaetoceras.html#2016031002), diakses pada 25 Novemper 2018.

<sup>138</sup> 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.

<sup>139</sup> D.M. John, B.A. Witton, A.J. Brook, *The Freshwater Algal Flora of The British Islet*, (England: Cambridge University Press, 2002), h. 613.



Gambar 4.35 : *Merismopedia* sp  
Keterangan: (a) Foto hasil penelitian; (b) Foto pembanding.<sup>140</sup>

Klasifikasi *Merismopedia* sp sebagai berikut

Divisi : Cyanophyta  
Kelas : Cyanophyceae  
Ordo : Chlorococcales  
Famili : Merismopediaceae  
Genus : *Merismopedia*  
Spesies : *Merismopedia* sp<sup>141</sup>

#### 4) Euglenophyta

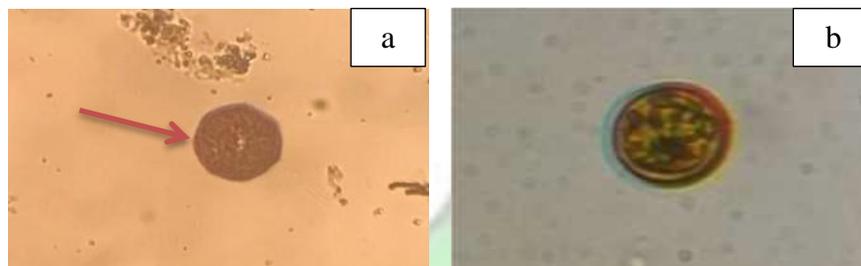
##### a) *Trachelomonas*

*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  $\mu\text{m}$  dan lebar 17.5  $\mu\text{m}$ . Reproduksi terjadi secara asexual dengan cara membelah diri secara longitudinal.

<sup>140</sup> Sanet Janse van Vuuren, dkk., *Freshwater Algae: A Guide for the Identification of Microscopic Algae in South African Freshwater*, (Botany North-West University: School of Environmental Sciences and Development, 2006), h. 29.

<sup>141</sup> W. T. Edmondson, *Fresh-Water Biologi* Second Edition, (United States of America, (1966), h. 174.

Salah satu contoh spesies dari genus ini adalah *Trachelomonas*.<sup>142</sup> Spesies *Trachelomonas* dapat dilihat pada Gambar 4.36.



Gambar 4.36 : *Trachelomonas*

Keterangan: (a) Foto hasil penelitian; (b) Foto pembandingan<sup>143</sup>

Klasifikasi *Trachelomonas* adalah sebagai berikut:

Divisi : Protozoa  
 Kelas : Euglenophyceae  
 Ordo : Euglenales  
 Famili : Euglenaceae  
 Genus : *Trachelomonas*  
 Spesies : *Trachelomonas*<sup>144</sup>

#### b. Kelimpahan Perifiton pada beberapa Situ di Kabupaten Aceh Tengah

Hasil perhitungan kelimpahan spesies perifiton yang terdapat pada beberapa Situ di Kabupaten Aceh Tengah, kelimpahan tertinggi yang didapati pada Situ Ayu sebanyak 7076.05 ind/cm<sup>2</sup> terdapat pada spesies *Synedra acus* berjumlah 1623.4 ind/cm<sup>2</sup>. Kelimpahan terendah pada Situ Paya Kude Sebanyak 2133 ind/cm<sup>2</sup> terdapat pada spesies *Melosira* sp

<sup>142</sup> 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.

<sup>143</sup> Eebedia, Algae Around Uconn, [http://hydrodictyon.eeb.uconn.edu/eebedia/index.php/Algae\\_around\\_UConn](http://hydrodictyon.eeb.uconn.edu/eebedia/index.php/Algae_around_UConn), diakses pada 22 November 2018.

<sup>144</sup> Algae Base, *Trachelomonas* [http://www.algaebase.org/search/species/detail/?species\\_id=74289&sk=0&from=results](http://www.algaebase.org/search/species/detail/?species_id=74289&sk=0&from=results), diakses pada 28 November 2018.

sebanyak 0.43 ind/cm<sup>2</sup>. Hasil perhitungan kelimpahan spesies perifiton yang terdapat pada beberapa Situ di Kabupaten Aceh Tengah dapat dilihat pada

Tabel 4.2 sebagai berikut:

Tabel 4.2 Kelimpahan Perifiton pada beberapa Situ di Kabupaten Aceh Tengah

No	Kelas	Spesies	Kelimpahan pada Setiap Situ (ind/cm <sup>2</sup> )				
			Ayu	Pin	Pay	Teg	
1.	Bacillariophyta	1	<i>Amphipleura pellucida</i>	432.5	430.3	174.1	108.4
		2	<i>Cyembella helvetica</i>	100.2	0	2.59	5.62
		3	<i>Cymbella cistula</i>	104.5	0	0	0
		4	<i>Denticula elegans</i>	0	0	1.30	3.46
		5	<i>Denticula thermalis</i>	0	0	5.19	0
		6	<i>Diadesmis</i> sp	170.2	0	0	0
		7	<i>Empithemidia adnata</i>	375.4	11.67	0	0
		8	<i>Fragilaria capucina</i>	295.9	6.52	0	2.16
		9	<i>Gomphonema truncatum</i>	282.5	0	17.28	3543
		10	<i>Gomphonema turgidum</i>	126.6	10.80	0.86	0
		11	<i>Melosira</i> sp	0	0	0.43	0
		12	<i>Navicula cuspidata</i>	102.8	145.6	2.59	76.91
		13	<i>Navicula laceolata</i>	1271.2	471.4	323.6	122.7
		14	<i>Navicula radiosa</i>	165.9	35.43	33.27	28.52
		15	<i>Nitzchia palae</i>	263.1	62.65	0	0
		16	<i>Pinnularia viridis</i>	257.1	68.70	193.1	80.80
		17	<i>Rhopolodia gibba</i>	166.7	0	218.6	2.16
		18	<i>Straurenies</i> sp	156.4	0	192.2	124
		19	<i>Surirella elegans</i>	242.8	8.21	17.28	2.16
		20	<i>Synedra acus</i>	1623.4	1406.9	2131.5	595.4
		21	<i>Synedra elegans</i>	120.1	22.04	17.28	6.48
		22	<i>Synedra ulna</i>	152.1	3.02	346.1	124
2.	Chlorophyta	23	<i>Asterococcus limneticus</i>	0	32.00	1670.4	389.3
		24	<i>Chlorococum tekanun</i>	86.42	0	0	0
		25	<i>Chlorococum huminola</i>	141.3	0	0	0
		26	<i>Closterium monilifera</i>	80.37	0	16.42	0
		27	<i>Closterium praelongum</i>	0	5.19	0	7.78
		28	<i>Closterium strigosum</i>	0	0	22.47	0
		29	<i>Cosmarium punctulatum</i>	201.3	11.67	5.62	36.73
		30	<i>Cosmrium pseudodifficile</i>	0	0	0	54.44
		31	<i>Scenedesmus helveticus</i>	155.5	3.02	0	60.93
		32	<i>Scenedesmus longispina</i>	0	0	0	25.06
		33	<i>Spirogyra longata</i>	0	67.41	0	2.16
		34	<i>Staurastrum</i> sp	0	5.19	0	0
3.	Cynophyta	35	<i>Meerismopedia</i> sp	0.86	0	0	0

No	Kelas	Spesies	Kelimpahan pada Setiap Situ (ind/cm <sup>2</sup> )			
			Ayu	Pin	Pay	Teg
4.	Euglenophyta	36 <i>Trachelomonas</i>	0	0	6.05	0
<b>JumlahKelimpahan</b>			<b>7076.05</b>	<b>2876.91</b>	<b>5378.77</b>	<b>1894.75</b>
<b>Rata-rata</b>			<b>4306.62</b>			

**Keterangan:** Ayu: Situ Ayu Desa Empus Talu, Pin: Situ Pinangan Desa Pinangan, Pay: Situ Paya Kude Desa Kutelintang, Teg: Situ Tegulun Desa Kutelintang

Berdasarkan Tabel 4.2, kelimpahan rata-rata spesies perifiton pada 4 Situ di Kabupaten Aceh Tengah yaitu Situ Ayu adalah 7076.05 ind/cm<sup>2</sup>. Nilai kelimpahan tertinggi terdapat pada spesies *Synedra acus* berjumlah 1623.4 ind/cm<sup>2</sup>, sedangkan nilai kelimpahan terendah pada spesies *Meerismopedia* sp berjumlah 0.86 ind/cm<sup>2</sup>. Kelimpahan rata-rata spesies perifiton Situ Pinangan adalah 2876.91 ind/cm<sup>2</sup>. Nilai kelimpahan tertinggi terdapat pada spesies *Synedra acus* berjumlah 1406.91 ind/cm<sup>2</sup>, sedangkan nilai kelimpahan terendah pada spesies *Scenedesmus helveticus* dan *Synedra ulna* berjumlah 3.02 ind/cm<sup>2</sup>.

Kelimpahan rata-rata spesies perifiton pada Situ Paya Kude adalah 5378.77 ind/cm<sup>2</sup>. Nilai kelimpahan tertinggi terdapat pada spesies *Synedra acus* berjumlah 2131.5 ind/cm<sup>2</sup>, sedangkan nilai kelimpahan terendah pada spesies *Melosira* sp, 0,43 ind/cm<sup>2</sup>. Kelimpahan rata-rata spesies perifiton pada Situ Tegulun adalah 1894.75 ind/cm<sup>2</sup>. Nilai kelimpahan tertinggi terdapat pada spesies *Synedra acus* berjumlah 595.43 ind/cm<sup>2</sup>, sedangkan nilai kelimpahan terendah pada spesies, *Fragilaria capucin*, *Rhopolodia gibba*, *Surirella elegans*, *Spirogyra longata* 2,16 ind/cm<sup>2</sup>.

### c. Keanekaragaman Perifiton pada Beberapa Situ di Kabupaten Aceh Tengah

Hasil perhitungan keanekaragaman perifiton pada beberapa Situ di Kabupaten Aceh Tengah adalah Keanekaragaman tertinggi pada Situ Ayu yaitu 2.71 jika dilihat dengan kriteria indeks keanekaragaman yaitu berkisar antara  $1 < \hat{H} < 3$  termasuk ke dalam kategori sedang, keanekaragaman terendah pada Situ Tegulu yaitu 0.55 termasuk ke dalam kategori rendah. Keanekaragaman perifiton pada beberapa Situ di Kabupaten Aceh Tengah dapat dilihat pada Tabel 4.3 sebagai berikut:

Tabel 4.3 Keanekaragaman Perifiton pada beberapa Situ di Kabupaten Aceh Tengah

No	Kelas	Spesies	Keanekaragaman pada Setiap Situ								
			Ayu		Pinangan		Paya kude		Tegulun		
			Ind/cm <sup>2</sup>	$\hat{H}$	Ind/cm <sup>2</sup>	$\hat{H}$	Ind/cm <sup>2</sup>	$\hat{H}$	Ind/cm <sup>2</sup>	$\hat{H}$	
1	Bacillariophyta	1	<i>Amphipleura pellucida</i>	432.5	0.17	430.3	0.28	174.1	0.03	108.4	0.03
		2	<i>Cyembella helvetica</i>	100.2	0.06	0	0	2.59	0.00	5.6	0.00
		3	<i>Cymbella cistula</i>	104.5	0.06	0	0	0	0	0	0
		4	<i>Denticula elegans</i>	0	0	0	0	0	0	3.4	0.00
		5	<i>Denticula thermalis</i>	0	0	0	0	2.59	0.00	0	0
		6	<i>Diadesmis</i> sp	170.2	0.08	0	0	0	0	0	0
		7	<i>Empithemidia adnata</i>	375.4	0.15	11.6	0.02	0	0	0	0
		8	<i>Fragilaria capucina</i>	295.9	0.13	63.5	0.08	0	0	2.1	0.00
		9	<i>Gomphonema truncatum</i>	282.5	0.12	0	0	17.2	0.00	35.4	0.01
		10	<i>Gomphonema turgidum</i>	126.6	0.07	10.8	0.02	0.86	0.00	0	0
		11	<i>Melosira</i> sp	0		0		0.43	0.00	0	0
		12	<i>Navicula cuspidata</i>	102.8	0.06	145.6	0.15	2.5	0.00	76.9	0.02
		13	<i>Navicula laceolata</i>	1271	0.30	471.4	0.29	323.6	0.06	122.7	0.03
		14	<i>Navicula radiosa</i>	165.9	0.08	35.4	0.05	33.2	0.01	28.5	0.01
		15	<i>Nitzschia palae</i>	263.1	0.12	62.6	0.08	0	0	0	0
		16	<i>Pinnularia viridis</i>	257.1	0.12	68.7	0.08	193.1	0.04	80.8	0.02

No	Kelas	Spesies	Keanekaragaman pada Setiap Situ							
			Ayu		Pinangan		Paya kude		Tegulun	
			Ind/ cm <sup>2</sup>	H	Ind/ cm <sup>2</sup>	H	Ind/ cm <sup>2</sup>	H	Ind/ cm <sup>2</sup>	H
		17 <i>Rhopolodia gibba</i>	166.7	0.08	9.0	0.01	218.6	0.04	2.1	0.00
		18 <i>Staureneis</i> sp	156.4	0.08	67.4	0.08	192.2	0.04	124.0	0.04
		19 <i>Surirella elegans</i>	242.8	0.11	8.2	0.01	17.2	0.00	2.1	0.00
		20 <i>Synedra acus</i>	1623.4	0.33	1406.9	0.34	2131.5	0.23	595.4	0.12
		21 <i>Synedra elegans</i>	120.1	0.06	22.0	0.03	0	0	6.4	0.00
		22 <i>Synedra ulna</i>	152.1	0.08	3.0	0.00	346.1	0.06	124.0	0.04
2	Chlorophyta	23 <i>Asterococcus limneticus</i>	0	0	35.0	0.05	1670.4	0.20	389.3	0.09
		24 <i>Chlorococum tekanun</i>	86.4	0.05	0	0.05	0	0	0	0
		25 <i>Chlorococum huminola</i>	141.3	0.07	0	0	0	0	0	0
		26 <i>Closterium monilifera</i>	80.3	0.05	0	0	16.4	0.00	0	0
		27 <i>Closterium praelongum</i>	0	0	5.1	0.01	0	0	7.5	0.00
		28 <i>Closterium strigosum</i>	0	0	0	0	22.4	0.00	0	0
		29 <i>Cosmarium punctulatum</i>	201.3	0.10	11.6	0.02	5.6	0.00	36.7	0.01
		30 <i>Cosmrium pseudodifficile</i>	0	0	0	0	0	0	54.4	0.02
		31 <i>Scenedesmus helveticus</i>	155.5	0.08	3.0	0.00	0	0	60.9	0.02
		32 <i>Scenedesmus longispina</i>	0	0	0	0	0	0	25.0	0.01
		33 <i>Spirogyra longata</i>	0	0	0	0	0	0	2.1	0.00
		34 <i>Staurastrum</i> sp	0	0	5.1	0.01	0	0	0	0
3	Cynophyta	35 <i>Meerismope dia</i> sp	0.86	0.00	0	0	0	0	0	0
4	Euglenophyta	36 <i>Trachelomonas</i>	0	0	0	0	6.0	0.00	0	0
<b>Jumlah Keanekaragaman</b>			<b>7075.6</b>	<b>2.71</b>	<b>2876.9</b>	<b>1.70</b>	<b>5378.77</b>	<b>0.78</b>	<b>1894.7</b>	<b>0.55</b>
<b>Rata-rata</b>			<b>1.43 (Sedang)</b>							

Berdasarkan Tabel 4.3 keanekaragaman Perifiton yang terdapat pada Situ Ayu adalah 2.71. Jika dilihat dengan kriteria indeks keanekaragaman yaitu berkisar antara  $1 < \hat{H} < 3$  dan termasuk ke dalam kategori sedang. Keanekaragaman Perifiton yang terdapat pada Situ Pinangan adalah 1.70 Jika dilihat dengan

kriteria indeks keanekaragaman yaitu berkisar antara  $1 < \hat{H} < 3$  dan termasuk ke dalam kategori sedang.

Keanekaragam perifiton yang terdapat pada Situ Paya Kude adalah 0.78 jika dilihat dengan kriteria indeks keanekaragaman yaitu berkisar antara  $1 < \hat{H}$  termaksud ke dalam katagori rendah. Keanekaragam perifiton yang terdapat pada Situ Tegulun adalah 0.55 jika dilihat dengan kriteria indeks keanekaragaman yaitu berkisar antara  $1 < \hat{H}$  termaksud ke dalam katagori rendah. Keanekaragaman termaksud kedalam kategori sedang yaitu Situ Ayu dan Situ Pinangan sedangkan Situ Paya Kude dan Situ Tegulun keanekarangan termaksud ke dalam kategori rendah.

#### **d. Indeks Keseragaman Perifiton pada Beberapa Situ di Kabupaten Aceh Tengah**

Nilai indeks keseragaman perifiton pada beberapa Situ di Kabupaten Aceh Tengah yang didapati termaksud ke dalam katagori komunitas labil yaitu berkisar antara  $0,5 < E < 0,75$ . Nilai indeks keseragaman tertinggi pada Situ Ayu adalah 0,10. Nilai indeks keseragaman Situ Paya Kude adalah 0.39. Nilai indeks keseragaman Situ Tegulun adalah 0.25. Nilai indeks keseragaman terendah pada Situ Pinangan yaitu 0.08. Nilai indeks keseragaman perifiton pada beberapa Situ di Kabupaten Aceh Tengah dapat dilihat pada Tabel 4.4 sebagai berikut:

Tabel 4.4 Indeks Keseragaman Perifiton pada Beberapa Situ di Kabupaten Aceh Tengah

No	Kelas	Spesies	Keseragaman pada Setiap Situ								
			Ayu		Pinangan		Paya kude		Tegulun		
			$\hat{H}$	E	$\hat{H}$	E	$\hat{H}$	E	$\hat{H}$	E	
1	Bacillariophyta	1	<i>Amphipectora pellucida</i>	0.17	0.006	0.28	0.014	0.03	0.001	0.03	0.001
		2	<i>Cymbella helvetica</i>	0.06	0.002	0	0	0.00	2.900	0.00	0.000

No	Kelas	Spesies	Keseragaman pada Setiap Situ								
			Ayu		Pinangan		Paya kude		Tegulun		
			H	E	H	E	H	E	H	E	
		3	<i>Cymbella cistula</i>	0.06	0.002	0.08	0.004	0	0	0	0
		4	<i>Denticula elegans</i>	0	0	0	0	0	0	0.00	8.905
		5	<i>Denticula thermalis</i>	0	0	0	0	0.00	5.553	0	0
		6	<i>Diademsis</i> sp	0.08	0.003	0	0	0	0	0	0
		7	<i>Empithemidia adnata</i>	0.15	0.004	0.02	0.001	0	0	0	0
		8	<i>Fragilaria capucina</i>	0.13	0.005	0.08	0.004	0	0	0.00	5.878
		9	<i>Gomphonema truncatum</i>	0.12	0.005	0	0	0.00	0.000	0.01	0.000
		10	<i>Gomphonema turgidum</i>	0.07	0.002	0.02	0.001	0.00	1.109	0	0
		11	<i>Melosira</i> sp	0	0	0	0	0.00	1.109	0	0
		12	<i>Navicula cuspidata</i>	0.06	0.002	0.15	0.511	0.00	5.553	0.02	0.001
		13	<i>Navicula laceolata</i>	0.30	0.012	0.29	0.014	0.06	0.003	0.03	0.001
		14	<i>Navicula radiosa</i>	0.08	0.003	0.05	0.002	0.01	0.000	0.01	0.000
		15	<i>Nitzschia palae</i>	0.12	0.004	0	0	0	0	0	0
		16	<i>Pinnularia viridis</i>	0.12	0.004	0.08	0.004	0.04	0.002	0.02	0.001
		17	<i>Rhopodia gibba</i>	0.08	0.003	0.01	0.000	0.04	0.002	0.00	5.878
		18	<i>Staureneis</i> sp	0.08	0	0	0	0.04	0.002	0.04	0.001
		19	<i>Surirella elegans</i>	0.11	0.004	0.01	0.000	0.00	0.000	0.00	5.878
		20	<i>Synedra acus</i>	0.33	0.013	0.34	0.017	0.23	0.011	0.12	0.005
		21	<i>Synedra elegans</i>	0.06	0.002	0.03	0.001	0	0	0.00	0.000
		22	<i>Synedra ulna</i>	0.08	1.848	0.00	0.000	0.06	0.003	0.04	0.001
2	Chlorophyta	23	<i>Asterococcus limneticus</i>	0	0	0.05	0.000	0.20	0.009	0.09	0.004
		24	<i>Chlorococcum tekanun</i>	0.05	0.002	0.05	0.000	0	0	0	0
		25	<i>Chlorococum huminola</i>	0.07	0.003	0	0	0	0	0	0
		26	<i>Closterium monilifera</i>	0.05	0.002	0	0	0.00	0.002	0	0
		27	<i>Closterium praelongum</i>	0	0	0.01	0.000	0	0	0.00	0.000
		28	<i>Closterium strigosum</i>	0	0	0	0	0.00	0.003	0	0
		29	<i>Cosmarium punctulatum</i>	0.10	0.004	0.02	0.001	0.00	0.001	0.010	0.000
		30	<i>Cosmium pseudodifficile</i>	0	0	0	0	0	0	0.02	0.000
		31	<i>Scenedesmus helveticus</i>	0.08	0.003	0.00	0.000	0	0	0.02	0.001
		32	<i>Scenedesmus longispina</i>	0	0	0	0	0	0	0.01	0.000
		33	<i>Spirogyra longata</i>	0	0	0	0	0	0	0.00	5.878
		34	<i>Staurastrum</i> sp		0.003	0.08	0.004	0	0	0	0
3	Cynophyta	35	<i>Meerismopedia</i> sp	0.00	2.370	0	0	0	0	0	0
4	Euglenophyta	36	<i>Trachelomonas</i>	0	0	0.01	0.000	0.00	0.000	0	0
<b>Jumlah Keseragaman</b>				<b>2.71</b>	<b>0.103</b>	<b>1.70</b>	<b>0.085</b>	<b>0.78</b>	<b>0.39</b>	<b>0.55</b>	<b>0.25</b>
<b>Rata-rata</b>				<b>0.20 (Komunitas labil)</b>							

Berdasarkan Tabel 4.4 keseragaman perifiton tertinggi pada Situ Ayu adalah 0,10. Jika dicocokkan dengan kriteria indeks keseragaman, yaitu berkisar antara  $0,5 < E < 0,75$  dapat dikategorikan komunitas labil. Keseragaman perifiton tertinggi pada Situ Pinangan adalah 0,085. Jika dicocokkan dengan kriteria indeks keseragaman, yaitu berkisar antara  $0 < E < 0,5$  dapat dikategorikan komunitas tertekan. Keseragaman perifiton tertinggi pada Situ Paya Kude adalah 0.39 Jika dicocokkan dengan kriteria indeks keseragaman, yaitu berkisar antara  $0,5 < E < 0,75$  dapat dikategorikan komunitas labil. Keseragaman perifiton tertinggi pada Situ Tegulun adalah 0.25. Jika dicocokkan dengan kriteria indeks keseragaman, yaitu berkisar antara  $0,5 < E < 0,75$  dapat dikategorikan komunitas labil.

#### e. Indeks Dominansi Perifiton pada Beberapa Situ di Kabupaten Aceh Tengah

Nilai indeks dominansi perifiton pada beberapa Situ di Kabupaten Aceh Tengah tergolong komunitas sedang hingga komunitas kecil. Nilai indeks dominansi pada Situ Pinangan termasuk dalam kategori sedang, dominansi perifiton tertinggi yaitu pada *Synedra acus* kelas Bacillariophyceae diperoleh hasil 0.2391. Nilai indeks dominansi pada Situ Tegulun termasuk dalam kategori komunitas kecil, dominansi perifiton tertinggi yaitu terdapat pada spesies *Synedra acus* kelas Bacillariophyceae diperoleh hasil 0.0016 adalah sebagai berikut:

Tabel 4.5 Indeks Dominansi Perifiton pada beberapa Situ di Kabupaten Aceh Tengah

No	Kelas	Spesies	Dominasi Setiap Situ								
			Ayu		Pinangan		Paya kude		Tegulun		
			Pi	C=PI2	Pi	C=PI2	Pi	C=PI2	Pi	C=PI2	
1	Bacillariophyta	1	<i>Amphipleura pellucida</i>	0	0	0.15	0.0223	0.01	0.0006	0.01	0.0005
		2	<i>Cyombella helvetica</i>	0.01	0.0002	0	0	0.00	0.0000	0.00	0.0001
		3	<i>Cyombella cistula</i>	0.01	0.0002	0	0	0	0	0	0

No	Kelas	Spesies	Dominasi Setiap Situ							
			Ayu		Pinangan		Paya kude		Tegulun	
			Pi	C=PI2	Pi	C=PI2	Pi	C=PI2	Pi	C=PI2
4		<i>Denticula elegans</i>	0	0	0	0	0	0	0.00	0.000
5		<i>Denticula thermalis</i>	0	0	0	0	0.00	0.0000	0	0
6		<i>Diadesmis</i> sp	0.02	0.0005	0	0	0	0	0	0
7		<i>Empithemidia adnata</i>	0.05	0.0028	0.00	0.0001	0	0	0	0
8		<i>Fragilaria capucina</i>	0.04	0.0017	0.02	0.0004	0	0	0.00	0.0002
9		<i>Gomphonema truncatum</i>	0.04	0.0015	0	0	0.00	0.0006	0.00	0.0005
10		<i>Gomphonema turgidum</i>	0.01	0.0003	0.00	0.0001	0.00	0.0000	0	0
11		<i>Melosira</i> sp	0	0	0	0	0.00	0.0000	0	0
12		<i>Navicula cuspidata</i>	0.01	0.0002	0.05	0.0025	0.00	0.0000	0.00	0.0002
13		<i>Navicula laceolata</i>	0.18	0.0322	0.16	0.0268	0.02	0.0023	0.01	0.0069
14		<i>Navicula radiosa</i>	0.02	0.0005	0.01	0.0001	0.00	0.0000	0.00	0.0003
15		<i>Nitzchia palae</i>	0	0	0.02	0.0004	0	0	0	0
16		<i>Pinnularia viridis</i>	0.03	0.0013	0.02	0.0005	0.01	0.0008	0.01	0.0030
17		<i>Rhopolodia gibba</i>	0.02	0.0005	0.00	0.0009	0.01	0.0001	0.00	0.0002
18		<i>Staureneis</i> sp	0.02	0.0004	0.02	0.0005	0.01	0.0008	0	0
19		<i>Surirella elegans</i>	0.03	0.0011	0.00	0.0008	0.00	0.0000	0.00	0.0002
20		<i>Synedra acus</i>	0.22	0.0526	0.49	0.2391	0.10	0.0102	0.23	0.0069
21		<i>Synedra elegans</i>	0.01	0.0002	0.01	0.0005			0.00	0.0001
22		<i>Synedra ulna</i>	0	0	0.00	0.0001	0.02	0.0027	0.01	0.0007
23		<i>Asterococcus limneticus</i>	0	0	0.01	0.0001	0.08	0.0063	0.04	0.0016
24		<i>Chlorococcum tekanun</i>	0.01	0.0001	0	0	0	0	0	0
25		<i>Chlorococum huminola</i>	0.02	0.0003	0	0	0	0	0	0
26		<i>Closterium monilifera</i>	0.01	0.0012	0	0	0.00	0.0006	0	0
27		<i>Closterium praelongum</i>	0	0	0.00	0.0003	0	0	0.00	0.0000
28		<i>Closterium strigosum</i>	0	0	0	0	0.00	0.0001	0	0
29		<i>Cosmarium punctulatum</i>	0.02	0.0008	0.00	0.0001	0.00	0.0007	0.00	0.0006
30		<i>Cosmrium pseudodifficile</i>	0	0	0	0	0	0	0.00	0.0001
31		<i>Scenedesmus helveticus</i>	0.02	0.0004	0.00	0.0001	0	0	0.00	0.0001
32		<i>Scenedesmus longispina</i>	0	0	0	0	0	0	0.00	0.0002
33		<i>Spirogyra longata</i>	0	0	0	0	0	0	0.00	0.0000
34		<i>Staurastrum</i> sp	0	0	0.00	0.0003	0	0	0.01	0.0007

No	Kelas	Spesies	Dominasi Setiap Situ								
			Ayu		Pinangan		Paya kude		Tegulun		
			Pi	C=PI2	Pi	C=PI2	Pi	C=PI2	Pi	C=PI2	
3	Cynophyta	35	<i>Meerismopedia</i> sp	0.00	0.0000	0	0	0	0	0	0
4	Euglenophyta	36	<i>Trachelomonas</i>	0	0	0	0	0.00	0.0000	0	0
<b>Jumlah Keseragaman Rata-rata</b>				<b>1.0</b>	<b>0.1045</b>	<b>1.0</b>	<b>0.2391</b>	<b>1.0</b>	<b>0.0174</b>	<b>1.0</b>	<b>0.0026</b>
				<b>0.085(Komunitas Kecil)</b>							

Berdasarkan Tabel 4.5 dominansi perifiton tertinggi pada Situ terdapat pada spesies *Synedra acus* kelas Bacillariophyceae diperoleh hasil 0.0526 yaitu berkisar antara  $0 < C < 0.5$  dapat dikategorikan komunitas kecil. Dominansi perifiton tertinggi pada Situ Pinangan terdapat pada spesies *Synedra acus* kelas Bacillariophyceae diperoleh hasil 0.2391 yaitu berkisar antara  $0.5 < C < 0.75$  dapat dikategorikan komunitas sedang. Dominansi perifiton tertinggi pada Situ Paya Kude terdapat pada spesies *Synedra acus* kelas Bacillariophyceae diperoleh hasil 0.0102 yaitu berkisar antara  $0 < C < 0.5$  dapat dikategorikan komunitas kecil. Dominansi perifiton tertinggi pada Situ Tegulun terdapat pada spesies *Synedra acus* kelas Bacillariophyceae diperoleh hasil 0.0016 yaitu berkisar antara  $0 < C < 0.5$  dapat dikategorikan komunitas kecil.

Berdasarkan hasil penelitian tentang struktur komunitas perifiton pada 4 Situ di Kabupaten Aceh Tengah diketahui bahwa struktur komunitas perifiton pada 4 Situ yang masih tergolong kondisi yang baik. Struktur komunitas perifiton dapat dikatakan dalam kondisi baik hal tersebut terlihat dari jenis, kelimpahan, indeks keanekaragaman ( $\hat{H}$ ), indeks keseragaman (E), dan indeks dominansi (C). Nilai kelimpahan perifiton yang tertinggi (Tabel 4.2) yaitu kelas Bacillariophyta spesies *Synedra acus* mempunyai kemunculan frekuensi yang paling sering muncul dengan kelimpahannya yang tinggi 7076.05. Hal ini disebabkan karena

*Synedra acus* merupakan spesies yang mudah beradaptasi terhadap lingkungan.

Nilai indeks keanekaragaman yang didapatkan termasuk dalam katagori rendah sampai sedang, kondisi ini menunjukkan bahwa kondisi ekosistem pada Situ Ayu, Situ Pinangan, Situ Paya Kude, dan Situ Tegulun dalam kondisi baik, meskipun terdapat indikasi adanya tekanan ekologi. Indeks keseragaman yang didapati termasuk dalam kategori labil (Tabel 4.4), hal ini juga berkorelasi rendahnya indeks keanekaragaman menunjukkan bahwa tidak terdapat jenis yang mendominasi jenis lainnya pada beberapa Situ atau komunitas berada dalam kondisi stabil, hal ini menunjukkan individu pada Situ-Situ tersebut tidak merata, semakin tinggi indeks keanekaragaman ( $\hat{H}$ ), maka indeks keseragaman (E) semakin mendekati rendah.

## 2. Indeks Similaritas pada Beberapa Situ di Kabupaten Aceh Tengah

Nilai indeks similaritas perifiton pada beberapa Situ di Kabupaten Aceh Tengah adalah sebagai berikut:

Tabel 4.6 Indeks Similaritas Perifiton pada beberapa Situ di Kabupaten Aceh Tengah

Situ	Ayu	Pinangan	Paya Kude	Tegulun
Ayu	-	47.05%	48.27%	48.35%
Pinangan	-	-	65.57%	48.78%
Paya Kude	-	-	-	48.78%
Tegulun	-	-	-	-

Berdasarkan Tabel 4.6 mempunyai indeks similaritas yang rendah, yaitu kisaran antara  $25\% < IS \leq 50\%$ . yang menghasilkan indeks similaritas Situ Ayu dengan Pinangan (47.05%), Situ Ayu dengan Paya Kude (47.27%), Situ Ayu dengan Tegulun (48.35%), Situ Pinangan dengan Tegulun (48.78%) Situ Paya Kude dengan Tegulun (48.78%). Indeks similaritas tinggi, yaitu kisaran antara

$50% < IS \leq 75%$ . Terdapat indeks similaritas di Situ Pinangan dengan Paya Kude (65.57%).

### 3. Kondisi Faktor Fisik-Kimia dan Kolerasi Perifiton dengan Faktor Fisik Kimia pada Beberapa Situ di Kabupaten Aceh Tengah

Kondisi faktor fisik-kimia pada beberapa Situ di Kabupaten Aceh Tengah

Tabel 4.7 Kondisi Faktor Fisika-Kimia pada Beberapa Situ di Kabupaten Aceh Tengah

No	Situ	Kondisi Faktor Fisik-Kimia		
		Suhu (°C)	pH	DO(mg/l)
1	Ayu	24.3	6.2	7.8
2	Pinangan	24.2	6.2	9.2
3	Paya Kude	26.1	6.8	7.3
4	Tegulun	25.4	5.1	7.9

Berdasarkan Tabel 4.7 diketahui bahwa angka parameter fisik-kimia pada setiap Situ penelitian memiliki perbedaan. Suhu tertinggi berada pada Situ Paya Kude yaitu 26.1 (°C), sedangkan suhu terendah berada pada Situ Pinangan yaitu 24.2 (°C). pH tertinggi berada pada Situ Paya Kude yaitu 6.8, sedangkan pH terendah berada pada Situ Tegulun yaitu 5.1. DO tertinggi berada pada Situ Pinangan yaitu 9.2 (mg/l), sedangkan DO terendah berada pada Situ Paya Kude yaitu 7.3 (mg/l). Nilai indeks kolerasi perifiton pada beberapa Situ di Kabupaten Aceh Tengah terdapat pada Tabel 4.8.

Tabel 4.8 Indeks Kolerasi Perifiton pada Seluruh Situ dengan Suhu, pH, dan DO di Kabupaten Aceh Tengah

Situ	Suhu	Katagori	pH	Katagori	DO	Katagori
Ayu	0.7	Sedang	1	Sempurna	0.5	Lemah
Pinangan	0.2	Lemah	0.2	Lemah	0.2	Lemah
Paya Kude	0.2	Lemah	0.5	Lemah	0.4	Lemah
Tegulun	0.3	Lemah	0.2	Lemah	0.3	Lemah

Berdasarkan Tabel 4.7 mempunyai nilai indeks kolerasi perifiton dengan suhu yang termaksud kriteria kolerasi lemah, yaitu berkisaran 0-0.5 terdapat pada Situ Pinangan, Situ Paya Kude, dan Situ Tegulun. Nilai indeksi kolerasi sedang yaitu berkisar antara 0.5-0.8 terdapat pada Situ Ayu. Nilai indeks kolerasi perifiton dengan pH yang termaksud kriteria kolerasi lemah, yaitu berkisaran 0-0.5 terdapat pada Situ Pinangan, Situ Paya Kude, dan Situ Tegulun Desa Kutelintang. Nilai indeksi kolerasi sempurna yaitu 1 terdapat pada Situ Ayu. Nilai indeks kolerasi perifiton dengan DO yang termaksud kriteria kolerasi lemah, yaitu berkisaran 0-0.5 terdapat pada Situ Ayu, Situ Pinangan, Situ Paya Kude, dan Situ Tegulun.

#### **4. Kelayakan Modul Praktikum dan Buku Tentang Struktur Komunitas Perifiton Pada Beberapa Situ di Kabupaten Aceh Tengah**

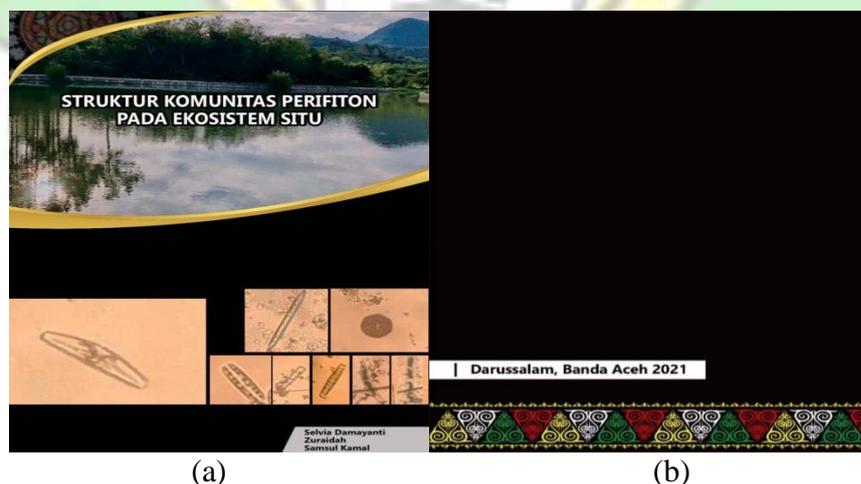
Pemanfaatan hasil penelitian Struktur Komunitas Perifiton digunakan sebagai media pengembangan dan memudahkan dalam menunjang praktikum Ekologi Hewan. Bentuk pemanfaatan hasil penelitian ini berupa modul praktikum dan buku yang berisi tentang kajian Struktur Komunitas Perifiton pada Beberapa Situ di Kabupaten Aceh Tengah.

##### **a. Modul Praktikum**

Modul merupakan salah satu bahan ajar yang dapat digunakan dalam kegiatan praktikum. Modul sebagai bahan ajar disiapkan untuk lebih memudahkan mahasiswa secara mandiri maupun klasikal dengan memperhatikan kemampuan individu (mahasiswa). Modul seperti biasanya berisi tentang materi, metode, prosedur kerja dan hasil kerja yang dapat

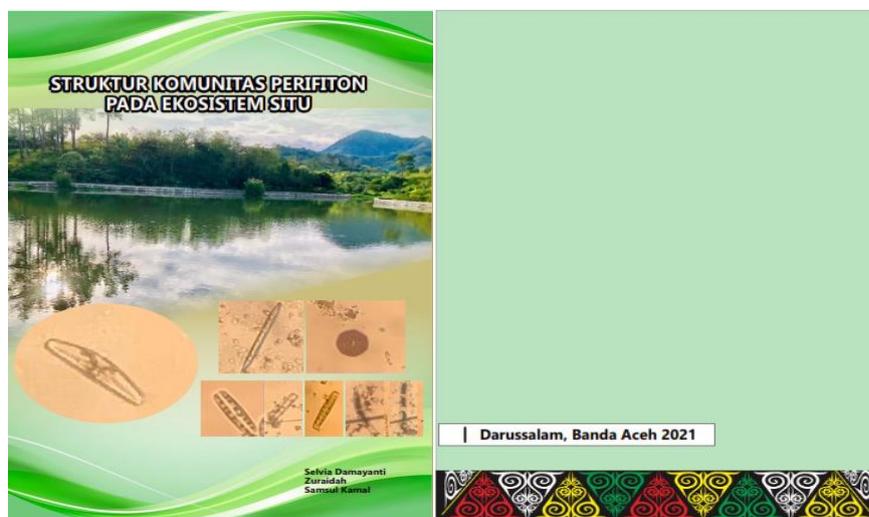
digunakan pada kegiatan praktikum baik di Laboratorium maupun praktikum di lapangan.<sup>145</sup>

Modul yang dihasilkan dari penelitian tentang struktur komunitas perifiton diharapkan mampu untuk memudahkan mahasiswa dalam melakukan pengamatan maupun penelitian terkait dengan teori yang telah dipelajari pada praktikum matakuliah Ekologi Hewan. Sehingga memudahkan pelajar dalam menganalisis kelimpahan, keanekaragaman, indeks keseragaman, indeks dominansi, menghitung similaritas, dan kolerasi perifiton dengan faktor fisika-kimia lingkungan pada ekosistem air tawar. Modul ini berisikan tentang, judul praktikum, tujuan praktikum, alat dan bahan praktikum, prosedur kerja, tabel hasil pengamatan, pembahasan dan kesimpulan, serta daftar pustaka. Adapun contoh sampul depan modul dapat dilihat pada Gambar 4.1 berikut:



Gambar 4.37 Sampul Modul Praktikum Sebelum Perbaikan  
Keterangan: (a) Sampul belakang; (b) Sampul depan

<sup>145</sup> Tabah Subekti, Ela Minchah Laila Alawiyah, Sumarlan, Pengebangan Modul Bahasa Indonesia Bermuatan Nilai Karakter Kebangsaan Bagi Mahasiswa PGSD, *Jurnal Profesi Pendidikan Dasar*, Vol. 2, No. 2, (2016), h.94.



Gambar 4.38 Sampul Modul Praktikum Sesudah Perbaikan  
Keterangan: (a) Sampul belakang; (b) Sampul depan

Kelayakan modul praktikum struktur komunitas perifiton pada ekosistem Situ diperoleh dari hasil validasi ahli media yang terdiri dari aspek kelayakan isi, kelayakan penyajian, kelayakan kegrafikan, dan komponen pengembangan. Tahap validasi ini dilakukan oleh masing-masing dua orang dosen ahli media. Perbaikan sampul modul praktikum oleh validator yang mana sampul modul praktikum sebelumnya terlalu gelap. Validator menyarankan agar sampul modul praktikum lebih terang. Data kelayakan dapat dilihat pada Tabel 4.9

Tabel 4.9 Data Kelayakan Media Modul Praktikum Oleh Ahli Media

No	Kategori	Skor		Kategori	
		V1	V2	V1	V2
1	Kelayakan Isi	3,83	4	Cukup Layak	Layak
2	Kelayakan penyajian	4,25	4	Layak	Layak
3	Kelayakan Kefrafikan	4	3,85	Layak	Cukup layak
4	Komponen Pengembangan	4	4	Layak	Layak
<b>Rata-rata</b>		4,02	3,91	Layak	Cukup layak
<b>Persentase</b>		80,41%	78,33%	Layak	Layak
<b>Nilai Rata-rata</b>		3,96		CukupLayak	
<b>Persentase Keseluruhan</b>		79,37		Layak	

Berdasarkan data Tabel 4.9 menunjukkan bahwa hasil yang didapatkan dari keseluruhan aspek berdasarkan penilaian dari kedua validator ahli media sebanyak 79,37 % dengan kriteria cukup layak dengan di tambah komentar agar warna sampul dibuat lebih cerah dan lebih menarik. Penilaian kelayakan modul praktikum ini di validasi oleh 2 orang dosen dengan memberikan lembar validasi yang terdapat beberapa pernyataan yang diajukan. Aspek yang mendapatkan skor tertinggi dari validator 1 yaitu aspek komponen penyajian dengan skor 4,25, sedangkan aspek yang mendapatkan skor tertinggi dari validator 2 yaitu terdiri dari 3 aspek kecuali kelayakan Kegrafikan modul dengan skor 4.

Kelayakan modul praktikum struktur komunitas perifiton pada Situ di Kabupaten Aceh Tengah diperoleh dari hasil validasi ahli materi yang terdiri dari aspek kelayakan isi, kelayakan penyajian, kelayakan kegrafikan, dan komponen pengembangan. Tahap validasi ini dilakukan oleh masing-masing dua orang dosen ahli media. Data kelayakan dapat dilihat pada Tabel 4.10

Tabel 4.10 Data Kelayakan Media Modul Praktikum Oleh Ahli Materi

No	Kategori	Skor		Kategori	
		V1	V2	V1	V2
1	Kelayakan Isi	4	3,71	Layak	CukupLayak
2	Kelayakan penyajian	4	4	Layak	Layak
3	Kelayakan Kegrafikan	3,83	3,83	Layak	layak
4	Komponen Pengembangan	4	4	Layak	Cukup layak
<b>Rata-rata</b>		3,95	3,88	Cukup layak	Cukup layak
<b>Persentase</b>		98,95%	97,91%	Sangat Layak	Sangat Layak
<b>Nilai Rata-rata</b>		3,91		CukupLayak	
<b>Persentase Keseluruhan</b>		98.96		Sangat Layak	

Berdasarkan data Tabel 4.10 menunjukkan bahwa hasil yang didapatkan dari keseluruhan aspek berdasarkan penilaian dari kedua validator ahli materi sebanyak 98.96% dengan kriteria sangat layak dengan di tambahkan komentar secara keseluruhan modul ini sudah layak digunakan. Penilaian kelayakan modul praktikum ini di validasi oleh 2 orang dosen Pendidikan Biologi UIN AR-raniry yang mengampu Mata Kuliah materi pembelajaran Biologi dengan memberikan lembar validasi yang terdapat beberapa pernyataan yang diajukan. Aspek yang mendapatkan skor tertinggi dari validator 1 yaitu terdiri dari 3 aspek komponen penyajian kecuali komponen kegrafikan dengan skor 4, sedangkan aspek yang mendapatkan skor tertinggi dari validator 2 yaitu terdiri dari 2 aspek kecuali kelayakan Kografikan dan kelayakan isi modul dengan skor 4.

#### **b. Buku Struktur Komunitas Perifiton pada Situ di Kabupaten Aceh Tengah**

Peneliti memanfaatkan hasil penelitian mengenai struktur komunitas perifiton pada beberapa Situ di kabupaten Aceh Tengah sebagai penunjang praktikum Ekologi Hewan. Buku dapat digunakan sebagai referensi dalam proses pembelajaran Mata Kuliah Ekologi Hewan. Buku tentang struktur komunitas perifiton diharapkan mampu memberikan informasi bagi mahasiswa dan memudahkan mahasiswa dalam mengidentifikasi jenis-jenis perifiton pada ekosistem di air tawar.

Buku yang dihasilkan terdiri dari: 1). Sampul depan (cover); 2). Kata pengantar; 3). Daftar isi; 4). Sinopsis; 5)Pendahuluan; 6). Penyajian

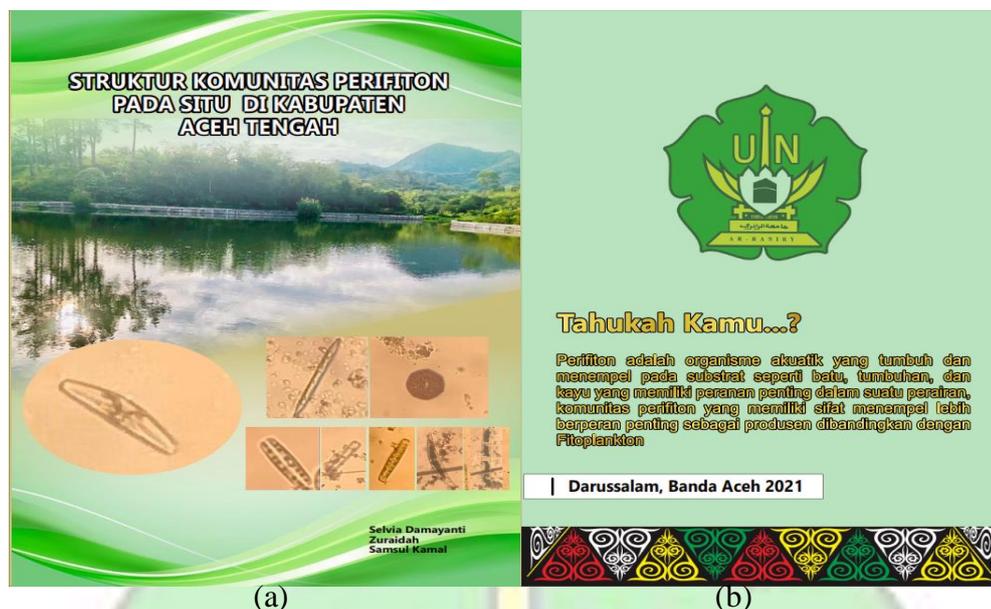
materi yang dirancang dengan gambar-gambar hasil penelitian; 6). Glosarium dan; 7). Daftar Pustaka. Adapun cover Buku tentang struktur komunitas perifiton dapat dilihat pada Gambar 4.2 berikut.



(a)

(b)

Gambar 4.39 Sampul Buku Sebelum Perbaikan  
Keterangan: (a) Sampul belakang; (b) Sampul depan



(a) (b)  
Gambar 4.40 Sampul Buku Sesudah perbaikan  
Keterangan: (a) Sampul belakang; (b) Sampul depan

Kelayakan buku tentang struktur komunitas perifiton pada beberapa Situ di Kabupaten Aceh Tengah dilakukan dengan uji kelayakan atau uji validasi. Uji kelayakan atau uji validasi terhadap modul praktikum buku ini dilakukan oleh validator atau dosen ahli. Hasil uji kelayakan tersebut dinilai berdasarkan beberapa komponen penilaian produk penelitian. Adapun hasil uji kelayakan modul praktikum dan buku tersebut dapat dilihat pada Tabel berikut:

Tabel 4.11 Data Kelayakan Media Buku Oleh Ahli Media

No	Kategori	Skor		Kategori	
		V1	V2	V1	V2
1	Kelayakan Isi	4,5	4,5	Layak	Layak
2	Kelayakan penyajian	4	4	Layak	Layak
3	Kelayakan Kegrifikan	4,33	4	Layak	layak
4	Komponen Pengembangan	4,83	3,83	Layak	Cukup layak
<b>Rata-rata</b>		4,41	4,08	Layak	Layak
<b>Persentase</b>		89,49%	78,33%	Sangat Layak	Layak
<b>Nilai Rata-rata</b>		4,24		Layak	
<b>Persentase Keseluruhan</b>		81.41		Sangat Layak	

Berdasarkan data Tabel 4.11 menunjukkan bahwa hasil yang didapatkan dari keseluruhan aspek berdasarkan penilaian dari kedua validator ahli media sebanyak 81.41 dengan kriteria sangat layak dengan tambahan komentar sampuk buku dibuat lebih cerah dan menarik. Penilaian kelayakan buku ini di validasi oleh 2 orang dosen Pendidikan Biologi UIN AR-Raniry yang mengampu Mata Kuliah media pembelajaran Biologi dengan memberikan lembar validasi yang terdapat beberapa pernyataan yang diajukan. Aspek yang mendapatkan skor tertinggi dari validator 1 yaitu terdiri dari aspek komponen pengembangan skor 4,83 sedangkan aspek yang mendapatkan skor tertinggi dari validator 2 yaitu terdiri dari 2 kelayakan isi modul dengan skor 4,5.

Tabel 4.12 Data Kelayakan Media Buku Oleh Ahli Materi

No	Kategori	Skor		Kategori	
		V1	V2	V1	V2
1	Kelayakan Isi	4	3,71	Layak	Cukup layak
2	Kelayakan penyajian	4	4	Layak	Layak
3	Kelayakan Kegrafikan	3,83	3,83	Cukup layak	Cukup layak
4	Komponen Pengembangan	4	4	Layak	Layak
<b>Rata-rata</b>		3,95	3,88	Layak	Layak
<b>Persentase</b>		98,95%	97,91%	Sangat layak	Sangat layak
<b>Nilai Rata-rata</b>		3,91		Cukup layak	
<b>Persentase Keseluruhan</b>		98,43		Sangat Layak	

Berdasarkan data Tabel 4.12 di atas menunjukkan bahwa hasil yang didapatkan dari keseluruhan aspek berdasarkan penilaian dari kedua validator ahli materi sebanyak 98.43% dengan kriteria sangat layak . Penilaian kelayakan modul praktikum ini di validasi oleh 2 orang dosen Pendidikan Biologi UIN AR-Raniry yang mengampu Mata Kuliah materi pembelajaran Biologi dengan memberikan lembar validasi yang terdapat

beberapa pernyataan yang diajukan. Aspek yang mendapatkan skor tertinggi dari validator 1 yaitu terdiri dari 3 aspek komponen penyajian kecuali komponen kegrafikan dengan skor 4, sedangkan aspek yang mendapatkan skor tertinggi dari validator 2 yaitu terdiri dari 2 aspek kecuali kelayakan Kegrafikan dan kelayakan isi modul dengan skor 4.

### 5. Respon Mahasiswa Modul Praktikum dan Buku Tentang Struktur Komunitas Perifiton Pada Beberapa Situ di Kabupaten Aceh Tengah

Respon Mahasiswa terhadap Modul dan Buku Ekologi Hewan Struktur Komunitas Perifiton pada Beberapa Situ di Kabupaten Aceh Tengah dilakukan menggunakan angket. Jumlah sampel terdiri atas 30 orang mahasiswa Pendidikan Biologi angkatan 2017. Hasil dari respon mahasiswa dapat dilihat pada Tabel berikut.

Tabel 4.13 Hasil Respon Mahasiswa terhadap Modul Praktikum

No	Pertanyaan	Jawaban							
		SS	%	S	%	TS	%	STS	%
1	Ketertarikan mahasiswa terhadap tampilan Modul Praktikum tentang struktur komunitas perifiton pada ekosistem Situ di Kabupaten Aceh.	8	27	22	73	0	0	0	0
2	Ketertarikan mahasiswa terhadap pilihan warna yang digunakan modul praktikum tentang struktur komunitas perifiton pada ekosistem Situ di Kabupaten Aceh.	9	30	21	70	0	0	0	0
3	Ketertarikan Mahasiswa terhadap isi modul praktikum Ekologi Hewan.	15	50	15	50	0	0	0	0
4	Ketertarikan mahasiswa terhadap ilustrasi pada halaman modul praktikum tentang struktur komunitas perifiton pada ekosistem Situ di Kabupaten Aceh.	14	47	16	53	0	0	0	0

No	Pertanyaan	Jawaban							
		SS	%	S	%	TS	%	STS	%
5	Kemudahan mahasiswa dalam memahami kalimat yang digunakan dalam modul praktikum tentang struktur komunitas perifiton pada ekosistem Situ di Kabupaten Aceh.	9	30	21	70	0	0	0	0
6	Kejelasan kata perintah/petunjuk terhadap modul praktikum tentang struktur komunitas perifiton pada ekosistem Situ di Kabupaten Aceh.	11	37	18	60	1	3	0	0
7	Kemudahan dalam memahami bahasa yang digunakan tentang modul praktikum tentang struktur komunitas perifiton pada ekosistem Situ di Kabupaten Aceh.	11	37	18	60	1	3	0	0
8	Kejelasan istilah istilah yang digunakan dalam modul praktikum tentang struktur komunitas perifiton pada ekosistem Situ di Kabupaten Aceh.	11	37	19	63	0	0	0	0
9	Kesistematian penyajian materi dalam modul praktikum tentang struktur komunitas perifiton pada ekosistem Situ di Kabupaten Aceh.	9	30	20	67	1	3	0	0
10	Penggunaan modul memberikan pengalaman yang menarik terhadap struktur komunitas perifiton pada ekosistem Situ di Kabupaten Aceh.	15	50	15	50	0	0	0	0
<b>Rata-rata</b>								<b>84,08</b>	
<b>Persentase</b>								<b>84</b>	

Berdasarkan Tabel 4.13 menunjukkan bahwa respon mahasiswa untuk modul praktikum yang diberikan 10 pertanyaan pertanyaan pertama yaitu tentang ketertarikan mahasiswa terhadap modul praktikum, yang mengisi setuju ada 22

orang dan yang mengisi sangat setuju ada 8 orang. Pernyataan kedua yaitu tentang ketertarikan mahasiswa terhadap pilihan yang digunakan pada modul praktikum, mahasiswa yang mengisi setuju ada 21 orang dan yang mengisi sangat setuju ada 9 orang. Pertanyaan ketiga yaitu tentang ketertarikan mahasiswa terhadap isi modul praktikum yang mengisi setuju ada 15 orang dan yang mengisi sangat setuju ada 15 orang.

Pertanyaan keempat yaitu tentang ketertarikan mahasiswa terhadap ilustrasi pada halaman modul praktikum, yang mengisi setuju ada 16 orang dan yang mengisi sangat setuju ada 14 orang. Pertanyaan kelima yaitu tentang kemudahan mahasiswa dalam memahami kalimat yang digunakan pada modul praktikum, yang mengisi setuju ada 21 orang dan yang mengisi sangat setuju ada 9 orang. Pertanyaan keenam yaitu tentang kejelasan kata perintah/petunjuk terhadap modul praktikum, yang mengisi setuju ada 18 orang dan yang mengisi sangat setuju ada 11 orang. Pertanyaan ketujuh yaitu tentang kemudahan dalam memahami bahasa yang digunakan pada modul praktikum, yang mengisi setuju ada 18 orang dan yang mengisi sangat setuju ada 11 orang.

Pertanyaan kedelapan yaitu tentang kejelasan istilah istilah yang digunakan pada modul praktikum, yang mengisi setuju ada 19 orang dan yang mengisi sangat setuju ada 11 orang. Pertanyaan kesembilan yaitu tentang keistimewaan penyajian materi dalam modul, yang mengisi setuju ada 20 orang dan yang mengisi sangat setuju ada 9 orang. Pertanyaan kesepuluh yaitu tentang penggunaan ketertarikan modul praktikum, yang mengisi setuju ada 15 orang dan yang mengisi sangat setuju ada 15 orang.

Berdasarkan respon dari mahasiswa, rata-rata mahasiswa meenjawab setuju dan sangat setuju, dapat diambil kesimpulan bahwa modul praktikum yang dibuat mendapatkan respon positif dari mahasiswa. Selanjutnya data tersebut di uabah ke skala 4. Angket yang digunakan untuk menganalisis data dari mahasiswa memiliki jumlah 10 indikator yang telah diisi oleh 30 mahasiswa angkatan 2017, dengan krtiteria penilaian sangat setuju ada 112, kriteria stuju 185, dan tidak setuju ada 3 serta di dapatkan hasil 84%.

Tabel 4.14 Hasil Respon Mahasiswa terhadap Buku Tentang Struktur Komunitas Perifiton Pada Beberapa Situ di Kabupaten Aceh Tengah

Tabel 4.14 Hasil Respon Mahasiswa terhadap Buku

No	Pertanyaan	Jawaban							
		SS	%	S	%	TS	%	STS	%
1	Ketertarikan mahasiswa terhadap tampilan buku tentang struktur komunitas perifiton pada Situ di Kabupaten Aceh sebagai penunjang praktikum Ekologi Hewan	11	37	19	63	0	0	0	0
2	Ketertarikan mahasiswa terhadap pilihan warna yang digunakan buku tentang struktur komunitas perifiton pada Situ di Kabupaten Aceh sebagai penunjang praktikum Ekologi Hewan	10	33	20	67	0	0	0	0
3	Ketertarikan Mahasiswa terhadap isi Buku Penunjang Praktikum Ekologi Hewan	11	37	19	63	0	0	0	0
4	Ketertarikan mahasiswa terhadap tampilan gambar Perifiton pada Situ di Kabupaten Aceh sebagai penunjang Praktikum Ekologi Hewan	10	33	20	67	0	0	0	0
5	Kemudahan mahasiwa dalam memahami kalimat yang digunakan dalam buku tentang struktur komunitas perifiton pada Situ di Kabupaten Aceh	13	43	17	57	0	0	0	0
6	Kejelasan dan kemudahan memahami materi dalam buku	8	27	22	73	0	0	0	0
No	Pertanyaan	Jawaban							

		SS	%	S	%	TS	%	STS	%
7	Kemudahan dalam memahami bahasa yang digunakan tentang buku struktur komunitas perifiton pada Situ di Kabupaten Aceh	9	30	20	67	1	3	0	0
8	Kejelasan istilah-istilah yang digunakan dalam buku tentang struktur komunitas perifiton pada Situ di Kabupaten Aceh	9	30	20	67	1	3	0	0
9	Kesistematiskan penyajian materi dalam buku tentang struktur komunitas perifiton pada Situ di Kabupaten Aceh	7	23	23	77	0	0	0	0
10	Penggunaan Buku memberikan kemudahan dalam memahami struktur komunitas perifiton pada Situ di Kabupaten Aceh	13	43	16	53	1	3	0	0
<b>Rata-rata</b>						<b>83,16</b>			
<b>Persentase</b>						<b>83</b>			

Berdasarkan Tabel 4.14 menunjukkan bahwa respon mahasiswa untuk buku yang diberikan 10 pertanyaan pertanyaan pertama yaitu tentang ketertarikan mahasiswa terhadap buku, yang mengisi setuju ada 19 orang dan yang mengisi sangat setuju ada 11 orang. Pernyataan kedua yaitu tentang ketertarikan mahasiswa terhadap pilihan yang digunakan pada buku, mahasiswa yang mengisi setuju ada 20 orang dan yang mengisi sangat setuju ada 10 orang. Pertanyaan ketiga yaitu tentang ketertarikan mahasiswa terhadap isi buku yang mengisi setuju ada 19 orang dan yang mengisi sangat setuju ada 11 orang.

Pertanyaan keempat yaitu tentang ketertarikan mahasiswa terhadap ilustrasi pada halaman buku, yang mengisi setuju ada 20 orang dan yang mengisi sangat setuju ada 10 orang. Pertanyaan kelima yaitu tentang kemudahan mahasiswa dalam memahami kalimat yang digunakan pada buku, yang mengisi setuju ada 17 orang dan yang mengisi sangat setuju ada 13 orang. Pertanyaan

keenam yaitu tentang kejelasan kata perintah/petunjuk terhadap buku, yang mengisi setuju ada 22 orang dan yang mengisi sangat setuju ada 8 orang. Pertanyaan ketujuh yaitu tentang kemudahan dalam memahami bahasa yang digunakan pada buku, yang mengisi setuju ada 20 orang dan yang mengisi sangat setuju ada 9 orang.

Pertanyaan kedelapan yaitu tentang kejelasan istilah istilah yang digunakan pada buku, yang mengisi setuju ada 20 orang dan yang mengisi sangat setuju ada 9 orang. Pertanyaan kesembilan yaitu tentang keistimewaan penyajian materi dalam buku, yang mengisi setuju ada 23 orang dan yang mengisi sangat setuju ada 7 orang. Pertanyaan kesepuluh yaitu tentang penggunaan ketertarikan buku, yang mengisi setuju ada 16 orang dan yang mengisi sangat setuju ada 13 orang.

Berdasarkan respon dari mahasiswa, rata-rata mahasiswa meenjawab setuju dan sangat setuju, dapat diambil kesimpulan bahwa buku yang dibuat mendapatkan respon positif dari mahasiswa. Selanjutnya data tersebut di ubah ke skala 4. Angket yang digunakan untuk menganalisis data dari mahasiswa memiliki jumlah 10 indikator yang telah diisi oleh 30 mahasiswa angkatan 2017, dengan krtteria penilaian sangat setuju ada 101, kriteria stuju 196, dan tidak setuju ada 3 serta di dapatkan hasil 83%.

## **B. PEMBAHASAN**

## 1. Struktur Komunitas Perifiton Pada Beberapa Situ di Kabupaten Aceh Tengah

### a. Jenis Perifiton yang Terdapat Pada Beberapa Situ di Kabupaten Aceh Tengah

Berdasarkan Tabel 4.1 diketahui bahwa pengabungan pada setiap Situ di Kabupaten Aceh Tengah terdapat 36 jenis perifiton yaitu terdiri dari kelas Bacillariophyta, Chlorophyta, Cyanophyta, dan Euglenophyta. Hal ini disebabkan karena adanya pengaruh faktor fisik lingkungan. Beberapa dari spesies perifiton yang ditemukan tidak mampu beradaptasi dan menyesuaikan diri terhadap faktor fisik lingkungan seperti Suhu, pH, dan DO. Suatu keberadaan jenis perifiton pada suatu perairan sangat dipengaruhi oleh kemampuan adaptasi terhadap lingkungan. Masing-masing spesies perifiton tersebut memiliki kemampuan tersendiri dalam beradaptasi terhadap lingkungan berdasarkan jenisnya.<sup>146</sup>

Jenis perifiton yang ditemukan pada 4 Situ di Kabupaten Aceh Tengah yaitu yang paling mendominasi berasal dari kelas Bacillariophyta yaitu spesies *Synedra acus*, yang banyak ditemukan pada setiap lokasi penelitian. Jenis perifiton yang banyak ditemukan yaitu pada Situ Paya Kuda berjumlah 822, yang merupakan lokasi kondisi lingkungan dikelilingi oleh pertanian, hutan dan semak. Situ Pinangan berjumlah 514 individu, merupakan lokasi kondisi lingkungan yang telah mengalami pendangkalan yang diakibatkan oleh banjir bandang. Situ Ayu berjumlah

---

<sup>146</sup> Niken TM. Pratiwi, dkk, "Struktur Komunitas Perifiton Dibagian Hulu SungaiCisadane, Kawasan Taman Nasional Gunung Halimun Salak, Jawa Barat",Jurnal BiologiIndonesia,Vol. 13, No. 2, (2017), h. 290.

510 individu, yang merupakan lokasi kondisi lingkungan semak, perkebunan kopi dan pemukiman. dan Situ Tegulun berjumlah 410 individu, yang merupakan lokasi di kelilingi oleh pertanian, hutan dan semak.

*Synedra acus* paling mendominasi pada Situ Paya Kude 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 acus* merupakan spesies yang mendominasi pada tempat tercemar. *Synedra acus* memiliki kemampuan bertahan hidup terhadap kondisi lingkungan yang tidak menguntungkan. Hal ini dapat terjadi dikarenakan *Synedra acus* merupakan bentuk diatom yang memiliki sitoplasma yang mengandung mukopolisakarida dan sel pembungkus yang berlapis, sehingga mampu bertahan walaupun dalam kondisi yang tidak menguntungkan.<sup>147</sup>

Spesies perfiton yang paling sedikit ditemukan pada lokasi penelitian adalah *Melosira* sp. Spesies ini hanya terdapat pada Situ Paya kude berjumlah 1 individu. Dimana lokasi ini merupakan lokasi penelitian yang kondisi lingkungan yang dikelilingi oleh pertanian, hutan dan semak. Spesies ini tidak mampu bertahan pada kondisi lingkungan yang tidak menguntungkan. Berdasarkan hasil penelitian sebelumnya yang telah

---

<sup>147</sup> 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.

dilakukan oleh (Hartati *et al*) menyatakan bahwa spesies *Melosira* sp sering ditemukan pada keramba apung dan pada pemeliharaan udang. Hal ini dikarenakan ditoma ini bersifat planktonik dan bentik atau menempel pada substrat yang di kehendaki sehingga mudah ditemukan pada wadah budidaya termaksud abalon.<sup>148</sup>

#### **b. Kelimpahan Perifiton pada Beberapa Situ di Kabupaten Aceh Tengah**

Kelimpahan perifiton dapat dipengaruhi oleh jumlah individu yang ditemukan. Semakin banyak jumlah individu yang ditemukan maka semakin tinggi nilai kelimpahannya. Sedikitnya jumlah spesies yang ditemukan tidak selalu memiliki jumlah yang rendah pula.<sup>149</sup> Berdasarkan Tabel 4.2 diketahui bahwa Kelimpahan perifiton yang ditemukan pada 4 Situ di Kabupaten Aceh Tengah yaitu Kelimpahan tertinggi yang diperoleh pada Situ Ayu yaitu bagian sekitar Situ merupakan perkebunan kopi dan pemukiman.

Sumber utama air Situ berasal dari kawasan Pantan Terong, pada saat musim hujan air yang masuk ke Situ mengalami peningkatan sehingga memiliki kekeruhan yang cukup tinggi. Pada saat kemarau debit air berkurang namun kondisi air cukup jernih. kelimpahan rata-rata spesies perifiton pada Situ Ayu adalah 7076.05 ind/cm<sup>2</sup>. Nilai kelimpahan

---

<sup>148</sup> Sartiaty, Irwan J. Effendy. Abdul M. Balubi, Agus Kernia, "Identifikasi dan Kultur Jenis Epifit dari Waring Keramba Budidaya Abalon", *Jurnal Media Akuatik*, Vol. 2, No. 2, (2017), h. 384.

<sup>149</sup> Sri Purwanti, dkk., "Komunitas Plankton pada saat Pasang dan Surut di Perairan Muara Sungai Kabupaten Jepara", Artikel Online, Vol. 19, No. 2, (2011), <http://ejournal.undip.ac.id>, diakses pada 28 Mei 2018.

tertinggi terdapat pada spesies *Synedra acus* berjumlah 1623.4 ind/cm<sup>2</sup>, sedangkan nilai kelimpahan terendah pada spesies *Meerismopedia* sp berjumlah 0.86 ind/cm<sup>2</sup>.

Kelimpahan rata-rata spesies perifiton Situ Pinangan adalah 2876.91 ind/cm<sup>2</sup> perairan Situ tergenang yang dipenuhi tanaman air terutama tanaman air enceng gondok. Area sekitar Situ terdiri dari pertanian, pemungkiman, dan semak. Nilai kelimpahan tertinggi terdapat pada spesies *Synedra acus* berjumlah 1406.9 ind/cm<sup>2</sup>, sedangkan nilai kelimpahan terendah pada spesies *Scenedesmus helveticus*, dan *Synedra ulna* berjumlah 3.02 ind/cm<sup>2</sup>. Kelimpahan rata-rata spesies perifiton pada Situ Paya Kude adalah 5378.77 ind/cm<sup>2</sup>.

Perairan Situ tergenang yang dipenuhi tanaman air. Tata guna lahan disekitar Situ terdiri dari pertanian, perkebunan dan semak, terdapat bendungan pada bagian inlet Situ yang bertujuan untuk irigasi sawah Nilai kelimpahan tertinggi terdapat pada spesies *Synedra acus* berjumlah 2131.5 ind/cm<sup>2</sup>, sedangkan nilai kelimpahan terendah pada spesies *Melosira* sp 0.43 ind/cm<sup>2</sup>. Kelimpahan rata-rata spesies perifiton pada Situ Tegulun adalah 1894.75 ind/cm<sup>2</sup>. Perairan Situ yang cukup keruh dikarenakan sumber air yang berasal dari air hujan dan air tanah, terdapat tumbuhan air pada sekitar bibir Situ. Kawasan Situ ini dikelilingi oleh perkebunan kopi, hutan dan semak. Nilai kelimpahan tertinggi terdapat pada spesies *Synedra acus* berjumlah 595.43 ind/cm<sup>2</sup>, sedangkan nilai

kelimpahan terendah pada spesies, *Fragilaria capucin*, *Rhopolodia gibba*, *Surirella elegans*, *Spirogyra longata* 2,16 ind/cm<sup>2</sup>.

Kelimpahan perifiton dipengaruhi oleh jumlah individu yang ditemukan. Semakin banyak jumlah individu, maka semakin tinggi pula kelimpahannya. Kenaikan jumlah individu perifiton tidak selalu diikuti dengan kenaikan jumlah spesies. Menurut Larned Rendahnya kelimpahan perifiton ini diduga berhubungan dengan terdapatnya gangguan fisika yang mempengaruhi perifiton seperti kekeringan, substrat. Hal ini juga menunjukkan bahwa pada daerah ini masih berhutan, maka masukan energi tidak sepenuhnya dari ekosistem airnya, ada pengaruh komponen aloktron dari sisa tumbuhan yang ada di atas air, dan sebagai makanan bagi organisme heterotrof, terutama ikan.<sup>150</sup>

#### **c. Keanekaragaman Perifiton pada beberapa Situ di Kabupaten Aceh Tengah**

Keanekaragaman menunjukkan keberadaan suatu spesies dalam suatu komunitas di ekosistem. Semakin tinggi keanekaragaman suatu spesies di suatu komunitas menunjukkan adanya keseimbangan dalam ekosistem tersebut. Berdasarkan Tabel 4.3 diketahui bahwa keanekaragaman perifiton yang ditemukan pada 4 Situ di Kabupaten Aceh Tengah termasuk kedalam kategori sedang dan rendah. Keanekaragaman pada Situ Ayu adalah 2.71 termasuk kategori sedang. Keanekaragaman perifiton yang terdapat pada Situ Pinangan adalah 1.708. termasuk

---

<sup>150</sup> Inga Torang, Sulmin Gumiri, Ardianor, Adi Jaya, " Distribusi Perifiton pada Sungai Gambut" *Jurnal Prosiding Seminar Nasional Lingkungan Lahan Basah*, Vol. 5, No.2, h. 47.

kategori sedang. Hal ini dikarenakan perairan air pada Situ ayu sedikit jernih, dan pada Situ Pinangan terdapat banyak substrat salah satunya tumbuhan eceng gondok. Kondisi ini menunjukkan bahwa ekosistem baik meskipun adanya tekanan ekologi.

Keanekaragaman perifiton yang terdapat pada Situ Paya Kude adalah 0.7814 termasuk kategori rendah. Keanekaragaman perifiton yang terdapat pada Situ Tegulun adalah 0.5510 termasuk kategori rendah. Rendahnya indeks keanekaragaman diduga disebabkan oleh kondisi perairan yang sangat tidak baik. Hal ini dilihat dari warna air yang sangat keruh. Keanekaragaman dipengaruhi oleh adanya predator dan kemampuan mempertahankan diri dari perubahan kondisi lingkungan dan adanya faktor lingkungan salah satunya tipe substrat.<sup>151</sup>

#### **d. Indeks Keseragaman Perifiton pada Beberapa Situ di Kabupaten Aceh Tengah**

Berdasarkan Tabel 4.4 indeks keseragaman yang diperoleh pada 4 Situ di Kabupaten Aceh Tengah termasuk ke dalam kategori labil hingga tertekan. Indeks keseragaman perifiton tertinggi pada Situ Ayu adalah 0.10 dikategorikan komunitas labil. Indeks keseragaman perifiton tertinggi pada Situ Paya Kude adalah 0.39 dikategorikan komunitas labil. Indeks keseragaman perifiton tertinggi pada Situ Tegulun adalah 0.25. komunitas

---

<sup>151</sup> Merlyna Novianti, Niniek Widyorini, Djoko Suprapt, "Analisis Kelimpahan Perifiton Pada Kerapatan Lamun Yang Berbeda Di Perairan Pulau Panjang, Jepara", *Journal Of Management Of Aquatic ResourceS*, Vol. 2, No 3, (2013), h. 223.

labil. Kisaran tersebut sedang meskipun tidak mencapai angka 1 berarti penyebaran jumlah individu setiap jenis ada yang sama.

Indeks keseragaman perifiton tertinggi pada Situ pinangan adalah 0.008. komunitas tertekan. Hal ini terjadi karena keseragaman yang dihitung pada Situ ini rendah karena jumlah jenis yang di temukan pada Situ Pinangan paling sedikit dibandingkan 3 Situ tersebut. Menurut Magurran, rendahnya indeks keseragaman yaitu adanya sebaran individu antara jenis tidak merata atau ada jenis tertentu yang mendominasi. Hal ini berhubungan dengan rendahnya keanekaragaman. Semakin tinggi indeks keanekaragaman ( $\hat{H}$ ) maka indeks keseragaman mendekati 0 (nol).

152

#### **e. Indeks Dominansi Perifiton pada Beberapa Situ di Kabupaten Aceh Tengah**

Berdasarkan Tabel 4.5 diketahui indeks dominansi yang diperoleh pada 4 Situ di Kabupaten Aceh Tengah termasuk ke dalam kategori komunitas sedang hingga komunitas kecil. Indeks dominansi perifiton tertinggi pada Situ Pinangan terdapat pada spesies *Synedra acus* kelas Bacillariophyceae diperoleh hasil 0.23 yaitu dikategorikan komunitas sedang. Hal diduga adanya faktor lingkungan yang menyebabkan komunitas sedang, yaitu suhu. Hanya jenis-jenis tertentu saja yang mampu beradaptasi terhadap perubahan suhu untuk dapat hidup dan berkembang di Situ Pinangan sehingga dominansi pada Situ pinangan sedang. Hal ini

---

<sup>152</sup> Marlwnny Sirait, Firsty Rahmatia, Pattulloh, "Komparasi Indeks Keanekaragaman dan Indeks Dominansi Fitoplankton Di Sungai Ciliwung Jakarta ", *Journal Kelautan*, Vol. 11, No 1, (2018), H. 77.

di dukung pendapat oleh Effendi (2003) menyatakan suhu yang optimal untuk tempat hidup biota perairan yaitu perifon di peroleh kisaran suhu antara 25-30°C.<sup>153</sup>

Indeks dominansi perifiton tertinggi pada Situ Ayu terdapat pada spesies *Synedra acus* kelas Bacillariophyceae diperoleh hasil 0.052 yaitu dikategorikan komunitas kecil. Indeks dominansi perifiton tertinggi pada Situ Paya Kude 0.0102 yaitu dikategorikan komunitas kecil. Indeks dominansi perifiton tertinggi pada Situ Tegulun terdapat pada spesies *Synedra acus* kelas Bacillariophyceae diperoleh hasil 0.0016 yaitu dikategorikan komunitas kecil. Hal ini menunjukkan bahwa pada Situ Ayu, Situ Paya Kude dan Situ Tegulun tidak terdapat spesies yang mendominasi spesies lainnya atau struktur komunitas dalam keadaan stabil. Menurut Odum Apabila nilai indeks dominansi mendekati 0 berarti tidak terdapat spesies yang mendominasi spesies lainnya atau struktur komunitas dalam keadaan stabil.<sup>154</sup>

## **2. Indeks Similaritas Perifiton pada Beberapa Situ di Kabupaten Aceh Tengah**

Berdasarkan Tabel 4.6 Indeks similaritas pada beberapa Situ di Kabupaten Aceh Tengah di ketahui bahwa mempunyai indeks similaritas kategori tinggi

---

<sup>153</sup> Juliana Ivana Siregar, dkk, “Jenis dan Kelimpahan Perifiton pada Substrat Keramik di Sungai Salo Desa Salo Kabupaten Kampar”, *Artikel*, (Riau: Student OfThe Fisheries and Marine Science Faculty, 2015), h. 7.

<sup>154</sup> Camelina Simbolon, Miswar Budi Mulya, Desrita, “Keanekaragaman Perifiton di Sungai Belawan Kecamatan Pancur Batu Kabupaten Deli Serdang Provinsi Sumatra Utara”, *Jurnal Aquacoastmarine*, Vol.4, No. 1, (2016), h. 7.

terdapat di Situ Ayu yaitu Situ Pinangan dengan Paya Kude (65.57%). Secara ekologi stasiun pengamatan yang mempunyai indeks similaritas yang tinggi memberikan indikasi bahwa komposisi spesies yang menyusun komunitas tersebut relatif sama, meskipun tidak ada yang mencapai nilai 75%.

Indeks similaritas katagori rendah Pada Situ Ayu dengan Situ Pinangan (47.05%), Situ Ayu dengan Paya Kude (48.27%), Situ Ayu dengan Tegulun (48.35%), Situ Pinangan dengan Tegulun (48.74%), Situ Paya Kude dengan Tegulun (48.74%). Berdasarkan nilai IS yang dihasilkan diketahui bahwa sebagian besar spesies menunjukkan similaritas yang rendah. Hal ini sama relavan dengan teori bahwa Semakin kecil indeks similaritas untuk setiap Situ, maka semakin rendah tingkat similaritasnya (kesamaannya). Hal ini karena adanya variasi kondisi lingkungan, faktor fisik, maupun interaksi antara spesies disepanjang titik pengamatan, sehingga ada spesies yang hidup bervariasi.

### **3. Indeks Kolerasi Perifiton pada Beberapa Situ di Kabupaten Aceh Tengah**

Menurut Nasria *et al* umumnya faktor fisika kimia merupakan faktor yang mempengaruhi kondisi suatu spesies untuk bertahan dan hidup di suatu lingkungan perairan. Setiap jenis perifiton memiliki batasan optimum untuk faktor lingkungannya. Suatu organisme yang memiliki daya toleransi tinggi akan mampu bertahan hidup di ekosistem tercemar, sedangkan yang memiliki daya toleransi rendah akan musnah.

Berdasarkan Tabel 4.7 indeks kolerasi menggunakan uji statistik kolerasi product moment (KPM) kolerasi perifiton dengan suhu, kolerasi perifiton dengan pH, kolerasi perifiton dengan DO. Diketahui bahwa, kolerasi perifiton dengan

suhu yang termaksud kriteria toleransi lemah, yaitu terdapat pada Situ Pinangan (0.2), Situ Paya Kude (0.2), dan Situ Tegulun(0.3). Indeks toleransi sedang yaitu terdapat pada Situ Ayu (0.7). Hal ini dikarenakan Sebagian besar dari jenis-jenis perifiton tidak dapat beradaptasi dengan suhu pada setiap Situ. Sehingga hubungan perifiton dengan suhu di kategorikan lemah.

Toleransi perifiton dengan pH yang termaksud kriteria toleransi lemah, yaitu terdapat pada Situ Pinangan (0.2), Situ Paya Kude (0.5), dan situ Tegulun (0.2). Indeks toleransi sempurna yaitu pada Situ Ayu (1). Hal ini di duga karena dominan dari jenis-jenis perifiton yang ditemukan pada Situ Ayu mampu beradaptasi pada pH yang telah di ukur. \

Toleransi perifiton dengan DO yang termaksud kriteria toleransi lemah, yaitu terdapat pada Situ Ayu (0.5), Situ Pinangan (0.2), Situ Paya Kude(0.4), dan Situ Tegulun(0.3). Hal ini terjadi karena DO pada Situ Pinangan melebihi batas optimum yaitu dengan rata-rata 9.5 mg/l . Situ Ayu rata-rata DO 7.8 mg/l. Paya Kude 7.4 mg/l, Tegulun 7.9 mg/l, sehingga hubungan perifiton dengan DO ada hubungannya meskipun termasuk dalam kategori lemah. Menurut Wibowo (2004), organisme akuatik biasanya membutuhkan oksigen pada kisaran 5-8 (mg/l).<sup>155</sup>

---

<sup>155</sup> 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.

#### **4. Kelayakan Modul Praktikum dan Buku Struktur Komunitas Perifiton pada Beberapa Situ di Kabupaten Aceh Tengah Sebagai Penunjang Praktikum Ekologi Hewan**

Hasil penelitian digunakan sebagai penunjang praktikum Ekologi Hewan. Modul praktikum dan buku yang dihasilkan sebagai media pemanfaatan hasil penelitian, berdasarkan hasil uji validitas modul yang dilakukan oleh Dosen 2 ahli media dan 2 ahli materi. Hasil uji kelayakan untuk modul praktikum diperoleh dari para ahli media nilai persentase rata-rata dengan kategori “layak” 79.37% dengan perbaikan sampul modul dibuat lebih cerah dan lebih menarik lagi.

Sampul modul sebelumnya berwarna hitam, oleh karena itu validator media memberikan komentar agar sampul diubah menjadi warna yang lebih cerah. Uji kelayakan diperoleh validator dari para ahli materi nilai persentase dengan rata-rata kategori “sangat layak” 98,96% dengan catatan secara keseluruhan modul praktikum sudah bisa digunakan dan judul diganti dari struktur komunitas perifiton pada beberapa Situ di Kabupaten Aceh Tengah menjadi struktur komunitas perifiton pada ekosistem Situ, hal ini dikarenakan ketika menggunakan modul praktikum, mahasiswa belum tentu melakukan praktikum daerah Aceh Tengah Saja, akan tetapi bisa dipergunakan pada praktikum di setiap ekosistem air tawar.

Hasil uji kelayakan untuk buku diperoleh dari para ahli media nilai persentase dengan kategori “sangat layak” 81,41% dengan tambahan sampul buku diganti warna lebih cerah dan lebih menarik, hal ini dikarenakan sampul buku sebelumnya berwarna hitam. Uji kelayakan diperoleh dari para ahli materi nilai persentase dengan kategori “sangat layak” 98,43 Penilaian validator terhadap

produk penelitian tersebut dinilai berdasarkan beberapa komponen, diantaranya komponen kelayakan isi, kelayakan penyajian, kelayakan kegrafikan, dan komponen pengembangan. Komponen kelayakan isi, validator menyarankan agar menjelaskan kondisi dan gambar beberapa Situ di Kabupaten Aceh Tengah, agar membaca atau adanya gambar bagaimana kondisi beberapa Situ tersebut.

Menurut Arikunto, yang menyatakan bahwa apabila diperoleh skor dalam persen dengan nilai 81%-100% maka media tersebut termasuk pada kategori sangat layak, artinya media pemanfaatan hasil penelitian ini sangat layak direkomendasikan sebagai salah satu media penunjang atau pendukung pembelajaran khususnya matakuliah Ekologi Hewan dan juga

#### **5. Respon Mahasiswa Modul Praktikum dan Buku Struktur Komunitas Perifiton pada Beberapa Situ di Kabupaten Aceh Tengah Sebagai Penunjang Praktikum Ekologi Hewan**

Uji coba terhadap modul praktikum dan buku terhadap struktur komunitas perifiton pada situ di kabupaten Aceh Tengah dilakukan untuk mengetahui respon mahasiswa dengan memberikan lembar angket respon melalui Google Form. Lembar angket tersebut diberikan kepada 30 mahasiswa dari angkatan 2017. Lembar angket yang diberikan berisi 10 pertanyaan. Respon mahasiswa terhadap modul praktikum diperoleh persentase 84% dari 30 mahasiswa dengan kriteria Sangat Baik. Sedangkan respon mahasiswa terhadap buku struktur komunitas perifiton pada Situ di Kabupaten Aceh Tengah diperoleh persentase positif 83% dari 30 mahasiswa dengan kriteria sangat baik.

Respon mahasiswa terhadap modul praktikum yang telah dikembangkan sangat positif sehingga dapat diambil kesimpulan modul praktikum dan buku

struktur komunitas perifiton pada SITU di Kabupaten Aceh Tengah sangat layak untuk digunakan. Berdasarkan komentar dari beberapa responden mengatakan sampul dan seluruh isi dari modul sudah bagus, dari warna cover sudah menarik, isi dari modul praktikum mudah dimengerti dan dipahami. Isi modul praktikum disarankan agar menambahkan gambar pada saat penelitian gunanya untuk gambaran bagi yang akan menggunakan modul tersebut.

Tabel pengamatan dibuat agar yang menggunakan lebih mengerti apa saja yang harus diamati pada saat menggunakan modul praktikum. Sedangkan pada buku struktur komunitas perifiton pada SITU di Kabupaten Aceh Tengah menarik untuk dibaca, isi dari buku struktur komunitas perifiton pada SITU di Kabupaten Aceh Tengah juga menarik karena gambar yang dibuat sangat jelas dilengkapi dengan deskripsi serta klasifikasi dari jenis-jenis perifiton yang ditemukan pada saat penelitian. Respon mahasiswa terhadap modul praktikum dan buku yang telah dikembangkan sangat positif sehingga dapat diambil kesimpulan bahwa modul praktikum dan buku struktur komunitas perifiton pada SITU di Kabupaten Aceh Tengah sangat layak untuk digunakan sebagai penunjang praktikum Ekologi Hewan.

## **BAB V PENUTUP**

### **A. Kesimpulan**

Berdasarkan hasil penelitian terkait Struktur Komunitas Perifiton pada Beberapa Situ di Kabupaten Aceh Tengah Sebagai Penunjang Praktikum Ekologi Hewan maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Struktur komunitas pada beberapa Situ di Kabupaten Aceh Tengah terdiri dari kelimpahan tertinggi yaitu pada Situ Paya Kude *Synedra acus* berjumlah 2131.5 ind/cm<sup>2</sup>. Kelimpahan terendah yaitu *Melosira* sp hanya pada Situ Paya Kude berjumlah 0.43 ind/cm<sup>2</sup>. Keanekaragaman perifiton pada Situ Ayu 2.71 dan Situ Pinangan 1.70 tergolong kategori sedang, sedangkan Situ Paya Kude dan Situ Tegulun tergolong rendah. Indeks keseragaman pada Situ Ayu Situ Paya Kude Situ Tegulun tergolong labil sedangkan pada Situ Pinangan tergolong tertekan. Indeks dominansi pada Situ Ayu Situ Paya Kude Situ Tegulun tergolong komunitas kecil sedangkan pada Situ Pinangan tergolong komunitas sedang.
2. Nilai indeks similaritas perifiton pada beberapa Situ di Kabupaten Aceh Tengah pada Situ Pinangan dengan Situ Paya kude dengan indeks similaritas 65.57% dalam kategori tinggi sedangkan pada Situ Pinangan (47.05%), Situ Ayu dengan Paya Kude (48.27%), Situ Ayu dengan Tegulun (48.35%), Situ Pinangan dengan Tegulun (48.74%), Situ Paya Kude dengan Tegulun (48.74%) termasuk kategori rendah.

3. Nilai indeks toleransi perfiton terhadap Suhu, pH, dan DO pada beberapa Situ di Kabupaten Aceh Tengah hanya pada Situ Ayu dengan toleransi pH (1) termasuk ke dalam kategori sempurna sedangkan pada Situ Pinangan, Situ Paya Kude, dan Situ Tegulun dengan toleransi suhu, pH, dan DO termasuk ke dalam kategori lemah dengan kisaran (0.2-0.7).
4. Hasil uji kelayakan terhadap modul praktikum dan buku terhadap output hasil penelitian struktur komunitas perfiton pada beberapa Situ di Kabupaten Aceh Tengah diperoleh skor penilaian modul praktikum 89.16% dan buku 89.92% dengan kategori sangat layak.
5. Respon mahasiswa terhadap output hasil terhadap modul praktikum dan buku diperoleh total presentase modul praktikum 84% dan buku 83% kategori sangat layak, sehingga dapat dijadikan sebagai penunjang praktikum mata kuliah Ekologi Hewan.

## **B. Saran**

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

1. Hasil penelitian ini disarankan dapat digunakan dalam proses pembelajaran mata kuliah Ekologi Hewan
2. Perlu adanya kebijakan dari pemerintah daerah dan kesadaran dari masyarakat setempat untuk sama-sama mengelola, memanfaatkannya sebagai sumber perekonomian dan melestarikan keanekaragaman hayati yang ada di beberapa Situ dan agar tetap terjaga dengan baik.

3. Perlu adanya penelitian lanjutan yang dilakukan dengan menggunakan substrat buatan untuk dan perbandingan terhadap Struktur Komunitas Perifiton pada Beberapa Situ di Kabupaten Aceh Tengah.



## DAFTAR PUSTAKA

- Abidin, Zaini. (2018). Studi Keanekaragaman dan Struktur Komunitas Perifiton di Perairan Sungai Coban Rondon Malang. *Jurnal Studi Keanekaragaman*. 1(2): 96-111.
- Afriyani, Evy, dkk (2019). Muliawati Handayani. Distribusi Suhu, Salinitas, Oksigen Terlarut, Terhadap Kedalaman Diperairan Teluk Prigi Kabupaten Tranggalek. *Jurnal Of Fisheries And Marine Research*, (1)3: 47-48.
- Al-Quran dan Terjemahannya*, 2014. Jus 1-30 (Bandung: Syuma Creative Media Corp).
- Ambarwati, dkk. (2014). Identifikasi Fitoplankton dari Perairan Waduk Nadra Krenceng Kota Cilegon Banten. *Jurnal Perikanan dan Kelautan*, 4(4): 287-289.
- Anjelita, Ria, dkk. (2018). Pembuatan Buku Saku Sebagai Media Pembelajaran pada Materi Jamur Kelas X Sma”, *Jurnal pendidikan dan Pembelajaran Khatulistiwa*.
- Arifiani, Adelina, dkk. (2015), Variasi Spesies Diantom pada Tipe Perairan Berbeda Untuk Kepentingan Forensic Sebagai Petunjuk Kematian Akibat Tenggelam. *Jurnal Simbiosis*, 3(3): 253-257.
- Arsad, Sulastri, dkk. (2019). Komunitas Mikrolga Perifiton pada Substrat Berbeda dan Perannya Sebagai Biondikator Perairan.
- Azmi, Nurul, 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).
- Basri, Syamsul, Maliga, Iga. (2018). Pengaruh Organisme Perifiton dalam Memperbaiki Kualitas Air Pada Lahan Basah Buatan System Aliran Air Permukaan Bebas”, *Jurnal Sumber Daya Air*. 14(1): 3-10
- Bikash C. Mohapatra, dkk. 2016 . Growth of Periphyton on Different Plastic Materials in Fresh water Medium. *Journal Advances in Applied Science Research*. Vol. 7. No. 4. h. 228-232.
- Clarence J. Elmore. (2000). The Diatoms (Bacillaroideae) of Nebraska, (Linciln: Univrsity of Nebraska).

- D.M. John, B.A. Witton, A.J. Brook. (2002). *The Freshwater Algal Flora of The British Isles*, (England: Cambridge University Press. Found in Korea”, *Journal of Ecology and Environment*, 38(2).
- Ernawati, Iis, dkk. (2017). Uji Kelayakan Media Pembelajaran Interaktif pada Pembelajaran Administrasi Server. 2(2): 207-216.
- Fan Yawen. (2007). Morfological Observation of *Epithemia ocellata* (Ehr.) Kutz (Bacillariophyceae) From China. *Chinese Journal of Oceanology and Limnology*, 25(4): 399-402.
- Fatmawati, dkk. (2019). Produktivitas Primer Perifiton di Perairan Air Terjun Tinonggoli (Nanga-Nanga) Kota Kendari Sulawesi Tenggara”, *Jurnal Manajemen Sumber Daya Perairan*, 2(1): 2-6.
- Firdhaus, Nirmala, Fitri, dkk. (2018). Kajian Ekologis Arbes Ambon Maluku. *Jurnal Biology Science Dan Education*, 1(1): 1-5.
- Firdhaus, Nirmala, Fitri, dkk. (2018). Kajian Ekologis Arbes Ambon Maluku. *Jurnal Biology Science Dan Education*, 1(1): 1-7.
- Francisco Striquer Soares. dkk. (2011). Amphipleuraceca (Bacillariophyceae) Do Alto Da Bacia Do Ribeirao Cambe. Londrina, Brazil. *Journal Revista Brasil Bot*, 34(1): 41-49.
- Gumilar, Rusliwa. (2005). Memahami Metode Kualitatif. *Jurnal Makara Sosial Humaniora*.
- Hamidah, Afreni, dkk. 2011. Persepsi Siswa Terhadap Kegiatan Praktikum Di Laboratorium Biologi SMA Negeri 2 SE-Kota Jambi, *Jurnal Sainmatika*, 8(1): 51-58.
- Hanum, Cut, dkk. (2016). Struktur Komunitas Perifiton pada Makroalga *Ulva lactuca* di Perairan Pantai Ulee Lheue, Banda Aceh. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Kelautan dan Perikanan Unsyiah*. 1(3): 338-402.
- Harmoko. (2018). Mikroalga Bacillariophyta yang ditemukan di Danau Aur Kabupaten Musi Rawas. *Jurnal Biologi Universitas Andalas*, 1 (1): 33-35.
- Iain M. Suther dan David Rissik. (2008). *Plankton: A Guide to Their Ecology and Monitoring for Water Quality*. (Australia: CSIRO Publishing).
- Isti'anah, Dina. dkk. (2015). *Synedra* sp. sebagai Mikroalga yang Ditemukan di Sungai Besuki Porong Sidoarjo, Jawa Timur. *Jurnal Bioedukasi*, 8(1): 587-592.

- Izmiarti. (2019). Struktur Komunitas Perifiton Sugai Dalam Gua Batu Asahan di Sumpur Kudus Kabupaten Sijunjung Sumatera Barat. *Jurnal Biologi Universitas Andalas*, 7(1): 32-37.
- Juanda, Muhammad, dkk. (2012). Identifikasi Perifiton Sebagai Penentu Kualitas Air Pada Tambak Ikan Nila (*Oreochromis Niloticus*), *Artikel*, (Makassar: Jurusan Biologi, Fakultas MIPA Universitas Negeri Makassar).
- K.Wotowski, dkk. (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): 209.
- Karina, Dina dkk. (2019). Pengembangan Media Pembelajaran Ular Tangga Kimia Berbasis Kemaritiman pada Materi Hakikat Ilmu Kimia. *Jurnal Zarah*, 7(1): 15-22.
- Karsina, dkk. (2012). Ragam Jenis Mikroalga di Air Kelurahan Bentiring Permai Kota Bengkulu Sebagai Alternative Sumber Belajar Biologi SMA. *Jurnal Exacta*. 1 (2): 41-49.
- Kutz (Bacillariophyceae) From China”, *Chinese Journal of Limnology*, 25(4): 398-402.
- Lukitasari Marheny, dkk. (2015). Analisis Keanekaragaman dan Identifikasi Algae Mikroskopis Persawahan di Manguharjo Kota Madiun. *Prosiding seminar Nasional XII Pendidikan Biologi FKIP UNS*.
- Novianti Merlyna, dkk. (2013). Analisis Kelimpahan Perifiton Pada Kerapatan Lamun Yang Berbeda di Perairan Pulau Panjang, Jepara”, *Journal Of Management Of Aquatic Resources*, 2(3): 223-242.
- P. B. Hehanussa dan Gadis S. Haryani. (2001). *Kamus Limnologi (Perairan Darat)*, (IHP: Unesco).
- Peter Coesel dan Hanny Kooijman-Van Blokland. (2004) .Distribution and Seasonality of Desmids In The Maarsseveen Lakes Area. *Journal Netherlands Journal Of Aquatics Ecology*, 28(1): 23-26.
- Pratam, Putu, Satya a, dkk. (2017). Struktur Komunitas Perifiton pada Lamun Jenis *Thalasia hemprichii* dan *Cymodocea rotundatta* di Kawasan Pantai Sanur”, *Journal of Marine and Aquatic Sciences*. 1(1): 12-17
- Pratama, Putu, Satya, dkk. (2017). Struktur Komunitas Perifiton pada Lamun Jenis *Thalasia hemprichii* dan *Cymodocea rotundatta* di Kawasan Pantai Sanur”, *Journal of Marine and Aquatic Sciences*. 3(1): 126-129.

- Pratiwi, Niken TM. i,dkk. (2015) “Stuktur Komunitas Perifiton Di Bagian Hulu Sungai Cisadane, Kawasan Tanam Nasional Gunung Halimun Salak, Jawa Barat”, *Jurnal Biologi Indonesia*, 13(2): 293-298
- Rafi, Muhammad, (2018). Jenis, Keanekaragaman, dan Kelimpahan Makrozoobenteos di Sungai Wangi Desa Banua Rantau Kecamatan Banua Lawas”, *Jurnal Pendidikan Hayati*, 4(2): 94-101.
- Ruswanyudi, dkk (2015). Kelimpahan Perifiton Karang Massif dan Bercabang di Peraran Pulau Panjang Jepara. *Jurnal Diponogoro Of Maquares*, 4(4): 103-105.
- Saputra, Hendri, dkk (2018). Status Perairan Sungai Kapuas Kota Pontianak untuk Budidaya Ikan Berdasarkan Bioindikator Perifiton. *Jurnal Ruaya*. Vol 6 (2): 67-71.
- Satriani, A. Mushawwir, Taiyeb, A. Mu'nisa. 2018. Analisis Hubungan Pelaksanaan Praktikum dengan Keterampilan Proses Sain dan Hasil Belajar Biologi Peserta Didik SMA Negeri di Kota Bulukumba. *Jurnal Seminar Nasional Biologi dan Pembelajaran*, 1(1): 142-145.
- Sawestri, Sevi, Sawestri dan Atminarso, Dwi. (2015). Status Kualitas Sungai Musi Bagian Hilir Ditinjau dari Komunitas Perifiton", *Jurnal Seminar Nasional Perikanan Indonesia*, 5(1): 1-5.
- Sendjaja, Adi. (2009). *Analisis Buku Ajar Biologi SMA Kelas X di Kota Bandung Berdasarkan Literasi Sains*. Bandung: Pendidikan Biologi FMIPA UPI.
- Setiawan, Dede. (2005). Keanekaragaman Spesies Tingkat Pohon di Taman Wisata Alam Ruteng, Nusa Tenggara Timur”.*Junal Biodiversitas*, 6(2): 122-126.
- Setyoko, Fatchur Rohman, Hadi Suwono. (2017). Pengembangan Modul Ekologi Hewan Komunitas Makrozoobentos di Perguruan Tinggi. *Jurnal Pendidikan Biologi Indonesia*, 3(1): 81-93.
- Siaga Madju. (2018). Pengaruh Pembudidaya Keramba Jaring Apung Terhadap Struktur Komunitas Perifiton Pada Subtrat yang Berada di Sekitar Dam Site Waduk Plta Koto Panjang Kampar Riau", *Jurnal Akuatik Indonesia*.
- Siagian Madju. (2012). Kajian Jenis dan Kelimpahan Perifiton pada Eceng gondok (*Eichorniacarssipes*) di Zona Litoral Waduk Limbungan, Pesisir Rumbai, Riau”, *Jurnal Akuatika*, 3.(2): 96-99.

- Simbolon, Camalina, dkk. (2012) 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).
- Sudjono, Anas. (2008). Pengantar Statistik Pendidikan. (Jakarta : Raja Grafindo).
- Sulastrri. (2018). *Keanekargaman dan perannya sebagaibioindikator perairan*. Jakart: LIPI press.
- Sumarto,Saroyo, Koneri Roni Koneri. (2016). *Ekologi Hewan* , (Bandung:Cv. Patra Media Grafindo).
- Suprabwati, Anggi,dkk. (2019). Dimanisasi dan Produktivitas Primer Sungai Citarum Provinsi Jawa Barat. *Jurnal Ecotrophic*, 13(1): 26-31.
- Survey awal untuk tempat penelitian pada tanggal 30 Agustus 2020
- Syifa Nailah, Keukeu Kaniawati Rosada. (2018). Struktur Komunitas Perifiton Epilithic di Muara Sungai Cikamal dan Muara Sungai Cirengganis, Penanjung Pangandaran, Jawa Barat, *Jurnal Pros Sem Nas Masy Biodiv Indon*, 4(2): 237-238.
- Tajudin. (2010). Sumbangan Oksigen Dari Hasil Fotosistesis Perifiton, Fitoplanton) Serta Difusi Udara Ke Perairan Mengalir Di Bagian Hulu Sungai Ciampea, *Jurnal Of The B America Water Resouces*, 1(2): 5-8.
- Torang, Inga, dkk. (2010). Distribusi Perifiton pada Sungai Gambut. *Jurnal Prosiding Seminar Nasional Lingkungan Lahan Basah*, 5(2): 47-50.
- Utama, Alan, Utama. (2013). Estimasi Do (*Dissolved Oxygen*) di Kali Surabaya dengan Metode Kering. *Jurnal Statistika*, 1(2): 9-12.
- W. T. Edmondson. (1966). *Fresh-Water Biologi* Second Edition, (United States of America).
- Yawen, Fan, (2007), “Morfhologycal Observation of Epithemia ocellata (Ehr.)
- Yoga Candra Ditya. (2015). Kelimpahan dan Keanekaragaman Jenis Perifiton di Perairan Rawa Banjiran Lubuk Lampam Sumatera Selatan. *Prosiding Aplikasi Teknologi Sebagai Solusidi Bidang Perikanan Secara Berkelanjutan Seminar Nasional Perikanan Indonesia*.

Yong Jae Kim. (2015). New Records of Genus Scenedesmus (Chlorophyceae) Found in Korea. *Journal of Ecology and Environment*. 38(2): 223-224.

Yuniarno, Hendrawan Agung, dkk, (2015), “Kelimpahan Perifiton pada Karang Masif dan Bercabang di Perairan Pulau Panjang Jepara”, *Jurnal Management Of Aquatic Resources*, 4(4):14-19.



## Lampiran 1 SK Pembimbing Skripsi

### SURAT KEPUTUSAN DEKAN FAKULTAS TARBİYAH DAN KEGURUAN UIN AR-RANIRY Nomor: B-40/Un.08/FTK/KP.07.6/01/2021

#### 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** :
- bahwa untuk kelancaran bimbingan skripsi dan ujian munaqasyah mahasiswa pada Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Banda Aceh maka dipandang perlu menunjuk pembimbing skripsi tersebut yang dituangkan dalam Surat Keputusan Dekan;
  - bahwa saudara yang tersebut namanya dalam surat keputusan ini dipandang cakap dan memenuhi syarat untuk diangkat sebagai Pembimbing Skripsi.
- Mengingat** :
- Undang-undang Nomor 20 Tahun 2003, tentang Sistem Pendidikan Nasional;
  - Undang-undang Nomor 14 Tahun 2005, tentang Guru dan Dosen;
  - Undang-undang Nomor 12 Tahun 2012, tentang Sistem Pendidikan Tinggi;
  - Peraturan Pemerintah Nomor 74 Tahun 2012, tentang Perubahan atas Peraturan Pemerintah RI Nomor 23 Tahun 2005 tentang Pengelolaan Keuangan Badan Layanan Umum;
  - Peraturan Pemerintah Nomor 4 Tahun 2014, tentang penyelenggaraan Pendidikan Tinggi dan Pengelolaan Perguruan Tinggi;
  - Peraturan Presiden Nomor 64 Tahun 2013, tentang Perubahan Institut Agama Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh menjadi Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh;
  - Peraturan Menteri Agama RI Nomor 12 Tahun 2014, tentang Organisasi dan Tata Kerja UIN Ar-Raniry Banda Aceh;
  - Peraturan Menteri Agama RI Nomor 21 Tahun 2015, tentang Statuta UIN Ar-Raniry Banda Aceh;
  - Keputusan Menteri Agama RI Nomor 492 Tahun 2003, tentang Pendelegasian Wewenang, Pengangkatan, Pemindahan dan Pemberhentian PNS di Lingkungan Departemen Agama Republik Indonesia;
  - Keputusan Menteri Keuangan Nomor 293/KMK.05/2011, tentang Penetapan Institut Agama Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh pada Kementerian Agama sebagai Instansi Pemerintah yang Menerapkan Pengelolaan Badan Layanan Umum;
  - Keputusan Rektor UIN Ar-Raniry Nomor 01 Tahun 2015, tentang Pendelegasian Wewenang Kepada Dekan dan Direktur Pascasarjana di Lingkungan UIN Ar-Raniry Banda Aceh.
- Memperhatikan** :
- Keputusan Sidang/Seminar Proposal Skripsi Program Studi Pendidikan Biologi Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry tanggal 23 Desember 2020
- MEMUTUSKAN**
- Menetapkan** :
- PERTAMA** :
- Menunjuk Saudara:
- Zuraidah, M. Si sebagai Pembimbing Pertama  
Samsul Kamal, M. Pd sebagai Pembimbing Kedua
- Untuk membimbing Skripsi :
- Nama : Selvia Damayanti  
NIM : 160207147  
Program Studi : Pendidikan Biologi  
Judul Skripsi : Struktur Komunitas Perifiton pada Beberapa Situ di Kabupaten Aceh Tengah Sebagai Penunjang Praktikum Ekologi Hewan
- KEDUA** :
- Pembiayaan honorarium pembimbing pertama dan kedua tersebut diatas dibebankan pada DIPA UIN Ar-Raniry Banda Aceh Tahun 2020;
- KETIGA** :
- Surat Keputusan ini berlaku sampai akhir Semester Genap Tahun Akademik 2020/2021;
- 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 : 04 Januari 2021



#### Tembusan

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

**Lampiran 2** Surat Izin Penelitian

2/4/2021

Document



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

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

Nomor : B-808/Un.08/FTK.1/TL.00/02/2021  
Lamp : -  
Hal : **Penelitian Ilmiah Mahasiswa**

Kepada Yth,  
Dinas Perikanan Kabupaten Aceh Tengah

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

Nama/NIM : SELVIA DAMAYANTI / 160207147  
Semester/Jurusan : IX / Pendidikan Biologi  
Alamat sekarang : Gampoeng Ie Masen Kayee Adang Banda Aceh

Saudara yang tersebut namanya diatas benar mahasiswa Fakultas Tarbiyah dan Keguruan bermaksud melakukan penelitian ilmiah di lembaga yang Bapak pimpin dalam rangka penulisan Skripsi dengan judul **Struktur Komunitas Perifiton pada Beberapa Situ di Kabupaten Aceh Tengah sebagai Penunjang Praktikum Ekologi Hewan**

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

Banda Aceh, 03 Februari 2021  
an. Dekan  
Wakil Dekan Bidang Akademik dan Kelembagaan,



Berlaku sampai : 03 Juni 2021

Dr. M. Chalis, M.Ag.

**Lampiran 3** Surat Telah Melakukan Penelitian Di Keluarkan Oleh Dinas Perikanan Kabupaten Aceh Tengah



**PEMERINTAH KABUPATEN ACEH TENGAH**  
**DINAS PERIKANAN**

Jln. Lukup Badak, Komplek BBI Lukup Badak, Pegasing – Aceh Tengah  
Telp./Fax. 0643-7426456. email : perikanan.acehtengah@gmail.com

**SURAT KETERANGAN**

Nomor : 523 / 31 / SK / Diskan / 2021

Yang bertanda tangan dibawah ini Kepala Dinas Perikanan Kabupaten Aceh Tengah menerangkan dengan sesungguhnya bahwa:

Nama : Selvia Darmayanti  
NIM : 160207147  
Semester/Jurusan : IX/Pendidikan Biologi  
Fakultas : Tarbiyah dan Keguruan  
Universitas : UIN Ar-Raniry

Bahwa yang bersangkutan telah melakukan penelitian ilmiah di lembaga kami mulai tanggal 06 s/d 09 Februari 2021 dalam rangka penulisan Skripsi dengan judul "Struktur Komunitas Perifiton pada Beberapa Situ di Kabupaten Aceh Tengah Sebagai Penunjang Praktikum Ekologi Hewan".

Demikian surat keterangan ini dibuat supaya digunakan sebagaimana mestinya.

Takengon, 09 Februari 2021

KEPALA DINAS PERIKANAN  
KABUPATEN ACEH TENGAH.



**IWAN ERNIS, S.Pi**

Pembina TK.I

NIP. 19660822 199703 1 002

**Lampiran 4** Surat Telah Melakukan Identifikasi Penelitian di Laboratorium

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



27 Mei 2021

Nomor : B-47/Un.08/KL.PBL/TL.00/05/2021  
 Sifat : Biasa  
 Lamp : -  
 Hal : *Surat Telah Melakukan Identifikasi  
 Penelitian di Laboratorium*

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

Nama : **Selvia Damayanti**  
 NIM : 160207147  
 Prodi : Pendidikan Biologi Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-  
 Raniry Banda Aceh  
 Alamat : Ie Masen Kayee Adang  
 No. HP : 082274795015  
 Asisten Pendamping : Syahrul Rahmanda

Benar nama yang tersebut di atas telah meminjam alat laboratorium dan Pemakaian ruang  
 laboratorium unuk melakukan identifikasi hasil penelitian di Laboratorium Pendidikan Biologi  
 Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Banda Aceh, dengan judul "*Struktur Komunitas  
 Perifiton pada Beberapa Situ di Kabupaten Aceh Tengah sebagai Penunjang Praktikum  
 Ekologi Hewan*".

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

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

**Khairun Nisa**

*Lampiran 5* Surat Telah Bebas Laboratorium

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



27 Mei 2021

Nomor : B-48/Un.08/KL.PBL/PP.00.9/05/2021  
 Sifat : Biasa  
 Lamp : -  
 Hal : Surat Keterangan Bebas Laboratorium

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

Nama : **Selvia Damayanti**  
 NIM : 160207147  
 Prodi : Program Studi Pendidikan Biologi Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN  
 Ar-Raniry Banda Aceh  
 Alamat : Jl. Ie Masen Kayee Adang

Benar yang nama yang tersebut diatas telah selesai melakukan penelitian dengan judul "*Struktur Komunitas Perifiton pada Beberapa Situ di Kabupaten Aceh Tengah sebagai Penunjang Praktikum Ekologi Hewan*" dalam rangka menyelesaikan tugas akhir skripsi pada Program Studi Pendidikan Biologi Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry, dan telah menyelesaikan segala urusan administrasi yang berhubungan dengan laboratorium Pendidikan Biologi.

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

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

**Khairun Nisa**

*Lampiran 6*

**Lembar Validasi Penilaian Produk Hasil Penelitian Modul Praktikum  
Struktur Komunitas Perifitonpada Ekosistem  
Situ di Kabupaten Aceh Tengah**

## I. Identitas Penulis

Nama : Selvia Damayanti  
NIM : 160207147  
Program Studi : Pendidikan Biologi  
Fakultas Tarbiyah dan Keguruan  
UIN Ar-Raniry Banda Aceh

II. Validator : Bidang Materi

III. Pengantar

Assalamu'alaikum warahmatullahi wabarakatuh.

Dalam rangka menyelesaikan pendidikan Strata 1 (S1) pada Program Studi Pendidikan Biologi, Fakultas Tarbiyah dan Keguruan, UIN Ar-Raniry Banda Aceh penulis melaksanakan penelitian sebagai salah satu bentuk tugas akhir dan kewajiban yang harus diselesaikan. Penelitian yang dilakukan berjudul “Stuktur Komunitas Perifiton pada Beberapa Situ di Kabupaten Aceh Tengah Sebagai Penunjang Praktikum Ekologi Hewan”.

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

Hormat saya,

Selvia Damayanti

#### IV. Deskripsi Skor

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

#### V. Instrumen Penilaian Petunjuk Pengisian

- a. Mohon Bapak/Ibu memberikan penilaian pada setiap aspek dengan cara memberi centang (✓) pada kolom skor yang telah disediakan.
- b. Jika perlu diadakan revisi, mohon Bapak/Ibu memberikan revisi pada bagian komentar/saran atau langsung pada naskah yang divalidasi.



## 1. Komponen Kelayakan Isi Modul Praktikum

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

## 2. Komponen Kelayakan Penyajian

Sub komponen	Unsur yang dinilai	Skor			
		1	2	3	4
Teknik Penyajian	Konsistensi sistematika sajian				
	Kelogisan penyajian dan keruntutan konsep				
Pendukung Penyajian Materi	Keseuaian dan ketepatan ilustrasi dengan materi				
	Ketepatan pengetikan dan pemilihan gambar				

Total skor komponen kelayakan penyajian	
---	--

### 3. Komponen Kelayakan Kegrafikan

Sub komponen	Unsur yang dinilai	Skor			
		1	2	3	4
Artistik dan Estetika	Komposisi buku sesuai dengan tujuan penyusunan buku penuntun praktikum				
	Penggunaan teks dan grafis proporsional				
	Kemenarikan layout dan tata letak				
Pendukung penyajian materi	Produk membantu mengembangkan pengetahuan pembaca				
	Produk bersifat informatif kepada pembaca				
	Secara keseluruhan produk buku penuntun praktikum ini menumbuhkan rasa ingin tahu pembaca				
Total skor komponen kelayakan kegrafikan					

### 4. Komponen Pengembangan

Sub komponen	Unsur yang dinilai	Skor			
		1	2	3	4
Teknik penyajian	Konsistensi sistematika sajian				
	Kelogisan penyajian dan keruntutan konsep				
	Koherensi substansi				
	Keseimbangan substansi				

Pendukung penyajian materi	Kesesuaian dan ketepatan ilustrasi dengan materi				
	Adanya rujukan atau sumber acuan				
Total skor Komponen kelayakan pengembangan					
Total skor keseluruhan					

(Sumber: Diadaptasi dari Rahmah (2013))

#### Aspek Penilaian

- 81%-100% = Sangat layak direkomendasikan sebagai salah satu buku referensi yang dapat digunakan sebagai sumber belajar  
 61%-80% = Layak direkomendasikan dengan perbaikan yang ringan  
 41%-60% = Cukup layak direkomendasikan dengan perbaikan yang berat  
 21%-40% = Tidak layak untuk direkomendasikan  
 < 21 % = Sangat tidak layak direkomendasikan

Pemberian penilaian dan komentar secara keseluruhan terhadap media Modul praktikum :

.....

Banda Aceh, ..... 2021

Validator

(.....)

**Lembar Validasi Penilaian Produk Hasil Penelitian Modul Praktikum  
Struktur Komunitas Perifitonpada Ekosistem  
Situ di Kabupaten Aceh Tengah**

I. Identitas Penulis

Nama : Selvia Damayanti  
NIM : 160207147  
Program Studi : Pendidikan Biologi  
Fakultas Tarbiyah dan Keguruan  
UIN Ar-Raniry Banda Aceh

II. Validator : Bidang Media

III. Pengantar

Assalamu'alaikum warahmatullahi wabarakatuh.

Dalam rangka menyelesaikan pendidikan Strata 1 (S1) pada Program Studi Pendidikan Biologi, Fakultas Tarbiyah dan Keguruan, UIN Ar-Raniry Banda Aceh penulis melaksanakan penelitian sebagai salah satu bentuk tugas akhir dan kewajiban yang harus diselesaikan. Penelitian yang dilakukan berjudul “Struktur Komunitas Perifiton pada Beberapa Situ di Kabupaten Aceh Tengah Sebagai Penunjang Praktikum Ekologi Hewan”.

Untuk mencapai tujuan penelitian, penulis dengan hormat meminta kesediaan dari Bapak/Ibu dosen untuk menilai Modul praktikum tersebut dengan melakukan pengisian daftar validasi yang penulis ajukan sesuai dengan keadaan sebenarnya. Kerahasiaan jawaban serta identitas Bapak/Ibu akan dijamin sesuai dengan kode etik dalam penelitian. Penulis menyampaikan banyak terima kasih atas perhatian dan kesediaan Bapak/Ibu untuk mengisi daftar validasi yang diajukan.

Hormat saya,

Selvia Damayanti

#### IV. Deskripsi Skor

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

#### V. Instrumen Penilaian Petunjuk Pengisian

- c. Mohon Bapak/Ibu memberikan penilaian pada setiap aspek dengan cara memberi centang (✓) pada kolom skor yang telah disediakan.
- d. Jika perlu diadakan revisi, mohon Bapak/Ibu memberikan revisi pada bagian komentar/saran atau langsung pada naskah yang divalidasi



1. Komponen Kelayakan Isi modul praktikum

Sub komponen	Unsur yang dinilai	Skor					Komentar/saran
		1	2	3	4	5	
Format Cover	Format margins pada cover modul praktikum sudah sesuai						
	Cover yang digunakan sesuai dengan warna, menarik dan kreatif						
Keakuratan Materi	Keakuratan fakta dan data						
	Keakuratan konsep atau teori						
	Keakuratan gambar atau ilustrasi						
Kemutakhiran Materi	Kesesuaian materi dengan perkembangan terbaru ilmu pengetahuan saat ini						
Rata-Rata Skor komponen kelayakan isi							

2. Komponen Kelayakan Penyajian

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

### 3. Komponen Kelayakan Keagrafikan

Sub komponen	Unsur yang dinilai	Skor					Komentar/saran
		1	2	3	4	5	
Artistik dan Estetika	Komposisi modul sesuai dengan tujuan penyusunan modul						
	Penggunaan teks dan grafis proporsional						
	Kemenarikan layout dan tata letak						
Pendukung penyajian materi	Produk membantu mengembangkan pengetahuan pembaca						
	Produk bersifat informatif kepada pembaca						
	Secara keseluruhan produk modul Struktur Komunitas Perifiton pada Ekosistem Situ						
Rata-Rata skor komponen kelayakan keagrafikan							

### 4. Komponen Pengembangan

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

(Sumber: Diadaptasi dari Rahmah (2013))

Aspek Penilaian :

81%-100% = Sangat layak direkomendasikan sebagai salah satu modul praktikum yang dapat digunakan sebagai sumber belajar

61%-80% = Layak direkomendasikan dengan perbaikan yang ringan

41%-60% = Cukup layak direkomendasikan dengan perbaikan yang berat

21%-40% = Tidak layak untuk direkomendasikan

< 21 % = Sangat tidak layak direkomendasikan

Banda Aceh, ..... 2021

Validator

(.....)



**Lampiran 7****Lembar Validasi Penilaian Produk Hasil Penelitian Buku Struktur Komunitas Perifiton pada Situ di Kabupaten Aceh Tengah****I. Identitas Penulis**

Nama : Selvia Damayanti  
NIM : 160207147  
Program Studi : Pendidikan Biologi  
Fakultas Tarbiyah dan Keguruan  
UIN Ar-Raniry Banda Aceh

**II. Validator** : Bidang Materi

**III. Pengantar**

Assalamu'alaikum warahmatullahi wabarakatuh.

Dalam rangka menyelesaikan pendidikan Strata 1 (S1) pada Program Studi Pendidikan Biologi, Fakultas Tarbiyah dan Keguruan, UIN Ar-Raniry Banda Aceh penulis melaksanakan penelitian sebagai salah satu bentuk tugas akhir dan kewajiban yang harus diselesaikan. Penelitian yang dilakukan berjudul “Struktur Komunitas Perifiton pada Beberapa Situ di Kabupaten Aceh Tengah Sebagai Penunjang Praktikum Ekologi Hewan”.

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

Hormat saya,

Selvia Damayanti

#### IV. Deskripsi Skor

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

#### V. Instrumen Penilaian Petunjuk Pengisian

- e. Mohon Bapak/Ibu memberikan penilaian pada setiap aspek dengan cara memberi centang (√) pada kolom skor yang telah disediakan.
- f. Jika perlu diadakan revisi, mohon Bapak/Ibu memberikan revisi pada bagian komentar/saran atau langsung pada naskah yang divalidasi.



## 1. Komponen Kelayakan Buku Struktur Komunitas Perifiton pada Situ di Kabupatem Aceh Tengah

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

## 2. Komponen Kelayakan Penyajian

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

Total skor komponen kelayakan penyajian	
---	--

### 3. Komponen Kelayakan Kegrafikan

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

### 4. Komponen Pengembangan

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

(Sumber: Diadaptasi dari Rahmah (2013))

Aspek Penilaian :

81%-100% = Sangat layak direkomendasikan sebagai salah satu buku referensi yang dapat digunakan sebagai sumber belajar

61%-80% = Layak direkomendasikan dengan perbaikan yang ringan

41%-60% = Cukup layak direkomendasikan dengan perbaikan yang berat

21%-40% = Tidak layak untuk direkomendasikan

< 21 % = Sangat tidak layak direkomendasikan

Pemberian penilaian dan komentar secara keseluruhan terhadap media buku stuktur komunitas Perifiton :

.....

Banda Aceh, ..... 2021

Validator

(.....)



**Lembar Validasi Penilaian Produk Hasil Penelitian Buku Struktur  
Komunitas Perifiton pada Situ di Kabupaten Aceh Tengah**

I. Identitas Penulis

Nama : Selvia Damayanti  
NIM : 160207147  
Program Studi : Pendidikan Biologi  
Fakultas Tarbiyah dan Keguruan  
UIN Ar-Raniry Banda Aceh

II. Validator : Bidang Media

III. Pengantar

Assalamu'alaikum warahmatullahi wabarakatuh.

Dalam rangka menyelesaikan pendidikan Strata 1 (S1) pada Program Studi Pendidikan Biologi, Fakultas Tarbiyah dan Keguruan, UIN Ar-Raniry Banda Aceh penulis melaksanakan penelitian sebagai salah satu bentuk tugas akhir dan kewajiban yang harus diselesaikan. Penelitian yang dilakukan berjudul "Struktur Komunitas Perifiton pada Beberapa Situ di Kabupaten Aceh Tengah Sebagai Penunjang Praktikum Ekologi Hewan".

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

Hormat saya,

Selvia Damayanti

#### IV. Deskripsi Skor

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

#### V. Instrumen Penilaian Petunjuk Pengisian

- g. Mohon Bapak/Ibu memberikan penilaian pada setiap aspek dengan cara memberi centang (✓) pada kolom skor yang telah disediakan.
- h. Jika perlu diadakan revisi, mohon Bapak/Ibu memberikan revisi pada bagian komentar/saran atau langsung pada naskah yang divalidasi



## 1. Komponen Kelayakan Isi Buku

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

## 2. Komponen Kelayakan Penyajian

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

## 3. Komponen Kelayakan Keagrafikan

Sub komponen	Unsur yang dinilai	Skor					Komentar/saran
		1	2	3	4	5	
Artistik dan Estetika	Komposisi buku sesuai dengan tujuan penyusunan buku						
	Penggunaan teks dan grafis proporsional						
	Kemenarikan layout dan tata letak						
Pendukung penyajian materi	Produk membantu mengembangkan pengetahuan pembaca						
	Produk bersifat informatif kepada pembaca						
	Secara keseluruhan produk buku Struktur Komunitas Perifiton pada Situ di Kabupaten Aceh Tengah						
Rata-Rata skor komponen kelayakan keagrafikan							

## 4. Komponen Pengembangan

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

(Sumber: Diadaptasi dari Rahmah (2013))

Aspek Penilaian :

81%-100% = Sangat layak direkomendasikan sebagai salah satu modul praktikum yang dapat digunakan sebagai sumber belajar

61%-80% = Layak direkomendasikan dengan perbaikan yang ringan

41%-60% = Cukup layak direkomendasikan dengan perbaikan yang berat

21%-40% = Tidak layak untuk direkomendasikan

< 21 % = Sangat tidak layak direkomendasikan



Banda Aceh, ..... 2021

Validator

(.....)

**Lampiran 8**

**ANGKET RESPON MAHASISWA TERHADAP BUKU  
TENTANG STRUKTUR KOMUNITAS PERIFITON  
PADA SITU DI KABUPATEN ACEH TENGAH**

Nama :

Petunjuk: Berilah tanda centang (√) pada jawaban yang dianggap paling sesuai dengan anda. SS= Sangat Setuju, S= Setuju, TS= Tidak Setuju, STS= Sangat Tidak Setuju.

No	Pertanyaan	Jawaban			
		SS	S	TS	STS
1	Ketertarikan mahasiswa terhadap tampilan buku tentang struktur komunitas perifiton pada Situ di Kabupaten Aceh sebagai penunjang praktikum Ekologi Hewan				
2	Ketertarikan mahasiswa terhadap pilihan warna yang digunakan buku tentang struktur komunitas perifiton pada Situ di Kabupaten Aceh sebagai penunjang praktikum Ekologi Hewan				
3	Ketertarikan Mahasiswa terhadap isi Buku Penunjang Praktikum Ekologi Hewan				
4	Ketertarikan mahasiswa terhadap tampilan gambar Perifiton pada Situ di Kabupaten Aceh sebagai penunjang Praktikum Ekologi Hewan				
5	Kemudahan mahasiswa dalam memahami kalimat yang digunakan dalam buku tentang struktur komunitas perifiton pada Situ di Kabupaten Aceh				
6	Kejelasan dan kemudahan memahami materi dalam buku tentang struktur komunitas perifiton pada Situ di Kabupaten Aceh				
7	Kemudahan dalam memahami bahasa yang digunakan tentang buku struktur komunitas perifiton pada Situ di Kabupaten Aceh				
8	Kejelasan istilah-istilah yang digunakan dalam buku tentang struktur komunitas perifiton pada Situ di Kabupaten Aceh				

No	Pertanyaan	Jawaban			
		SS	S	TS	STS
9	Kesistematian penyajian materi dalam buku tentang struktur komunitas perifiton pada Situ di Kabupaten Aceh				
10	Penggunaan Buku memberikan kemudahan dalam memahami struktur komunitas perifiton pada Situ di Kabupaten Aceh				



**Lampiran 9**

**ANGKET RESPON MAHASISWA TERHADAP MODUL PRAKTIKUM  
TENTANG STRUKTUR KOMUNITAS PERIFITON  
PADA EKOSISTEM SITU**

Nama :

Petunjuk: Berilah tanda centang (√) pada jawaban yang dianggap paling sesuai dengan anda. SS= Sangat Setuju, S= Setuju, TS= Tidak Setuju, STS= Sangat Tidak Setuju.

No	Pertanyaan	Jawaban			
		SS	S	TS	STS
1	Ketertarikan mahasiswa terhadap tampilan modul Praktikum tentang struktur komunitas perifiton pada ekosistem Situ				
2	Ketertarikan mahasiswa terhadap pilihan warna yang digunakan modul praktikum tentang struktur komunitas perifiton pada ekosistem Situ				
3	Ketertarikan Mahasiswa terhadap isi modul praktikum Ekologi Hewan.				
4	Ketertarikan mahasiswa terhadap ilustrasi pada halaman modul praktikum tentang struktur komunitas perifiton pada ekosistem Situ				
5	Kemudahan mahasiswa dalam memahami kalimat yang digunakan dalam modul praktikum tentang Struktur komunitas perifiton pada ekosistem Situ				
6	Kejelasan kata perintah/petunjuk terhadap modul praktikum tentang struktur komunitas perifiton pada ekosistem Situ				
7	Kemudahan dalam memahami bahasa yang digunakan tentang modul praktikum tentang struktur komunitas perifiton pada ekosistem Situ				
8	Kejelasan istilah-istilah yang digunakan dalam modul praktikum tentang struktur komunitas perifiton pada ekosistem Situ				

No	Pertanyaan	Jawaban			
		SS	S	TS	STS
9	Kesistematian penyajian materi dalam modul praktikum tentang struktur komunitas perifiton pada ekosistem Situ				
10	Penggunaan modul memberikan pengalaman yang menarik terhadap struktur komunitas perifiton pada ekosistem Situ				



**Lampiran 10** Hasil Validasi Modul Praktikum Oleh Validator 1 Ahli Materi**Lembar Validasi Penilaian Produk Hasil Penelitian Modul Struktur Komunitas Perifiton pada Situ di Kabupaten Aceh Tengah Sebagai Penunjang Praktikum Ekologi Hewan****I. Identitas Penulis**

Nama : Selvia Damayanti  
NIM : 160207147  
Program Studi : Pendidikan Biologi  
Fakultas Tarbiyah dan Keguruan  
UIN Ar-Raniry Banda Aceh

II. Validator : Bidang Materi

**III. Pengantar**

Assalamu'alaikum warahmatullahi wabarakatuh.

Dalam rangka menyelesaikan pendidikan Strata 1 (S1) pada Program Studi Pendidikan Biologi, Fakultas Tarbiyah dan Keguruan, UIN Ar-Raniry Banda Aceh penulis melaksanakan penelitian sebagai salah satu bentuk tugas akhir dan kewajiban yang harus diselesaikan. Penelitian yang dilakukan berjudul "Stuktur Komunitas Perifiton pada Beberapa Situ di Kabupaten Aceh Tengah Sebagai Penunjang Praktikum Ekologi Hewan".

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

Hormat saya,

  
Selvia Damayanti

#### IV. Deskripsi Skor

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

#### V. Instrumen Penilaian Petunjuk Pengisian

- a. Mohon Bapak/Ibu memberikan penilaian pada setiap aspek dengan cara memberi centang (√) pada kolom skor yang telah disediakan.
- b. Jika perlu diadakan revisi, mohon Bapak/Ibu memberikan revisi pada bagian komentar/saran atau langsung pada naskah yang divalidasi.



**Lembar Penilaian Modul Praktikum Struktur Komunitas Perifiton pada Situ di Kabupaten Aceh Tenggara  
Praktikum Ekologi Hewan**

**1. Komponen Kelayakan Isi Modul Praktikum**

Sub komponen	Unsur yang dinilai	Skor			
		1	2	3	4
Cakupan Materi	Keluasan materi sesuai dengan tujuan penyusunan buku penuntun praktikum				✓
	Kedalaman materi sesuai dengan tujuan penyusunan buku penuntun praktikum				✓
	Kejelasan materi				✓
Keakuratan Materi	Keakuratan fakta dan data				✓
	Keakuratan konsep atau teori				✓
	Keakuratan gambar atau ilustrasi			✓	
Kemutakhiran Materi	Kesesuaian materi dengan perkembangan terbaru ilmu pengetahuan saat ini				✓
Total skor komponen kelayakan isi					27

**2. Komponen Kelayakan Penyajian**

Sub komponen	Unsur yang dinilai	Skor			
		1	2	3	4
Teknik Penyajian	Konsistensi sistematika sajian				✓
	Kelogisan penyajian dan keruntutan konsep				✓
Pendukung Penyajian Materi	Keseuaian dan ketepatan ilustrasi dengan materi				✓
	Ketepatan pengetikan dan pemilihan				✓

	gambar				
Total skor komponen kelayakan penyajian		16			

### 3. Komponen Kelayakan Keagrafikan

Sub komponen	Unsur yang dinilai	Skor			
		1	2	3	4
Artistik dan Estetika	Komposisi buku sesuai dengan tujuan penyusunan buku penuntun praktikum				✓
	Penggunaan teks dan grafis proporsional				✓
	Kemenarikan layout dan tata letak				✓
Pendukung penyajian materi	Produk membantu mengembangkan pengetahuan pembaca				✓
	Produk bersifat informatif kepada pembaca				✓
	Secara keseluruhan produk buku penuntun praktikum ini menumbuhkan rasa ingin tahu pembaca				✓
Total skor komponen kelayakan keagrafikan		24			

### 4. Komponen Pengembangan

Sub komponen	Unsur yang dinilai	Skor			
		1	2	3	4
Teknik penyajian	Konsistensi sistematika sajian				✓
	Kelogisan penyajian dan keruntutan				✓

	konsep				
	Koherensi substansi				✓
	Keseimbangan substansi				✓
Pendukung penyajian materi	Kesesuaian dan ketepatan ilustrasi dengan materi				✓
	Adanya rujukan atau sumber acuan				✓
Total skor Komponen kelayakan pengembangan					24
Total skor keseluruhan					91

(Sumber: Diadaptasi dari Rahmah (2013))

#### Aspek Penilaian

- 81%-100% = Sangat layak direkomendasikan sebagai salah satu buku referensi yang dapat digunakan sebagai sumber belajar  
 61%-80% = Layak direkomendasikan dengan perbaikan yang ringan  
 41%-60% = Cukup layak direkomendasikan dengan perbaikan yang berat  
 21%-40% = Tidak layak untuk direkomendasikan  
 < 21 % = Sangat tidak layak direkomendasikan

Pemberian penilaian dan komentar secara keseluruhan terhadap media Modul praktikum :

.....*Sangat baik dan layak direkomendasikan*.....

Banda Aceh, 25-5-2021

Validator

*[Signature]*  
 (...Samsi...lamma...)

**Lampiran 11** Hasil Validasi Modul Praktikum Oleh Validator 2 Ahli Materi

## Lembar Validasi Penilaian Produk Hasil Penelitian Modul Praktikum Struktur Komunitas Perifiton pada Ekosistem Situ Sebagai Penunjang Praktikum Ekologi Hewan

**I. Identitas Penulis**

Nama : Selvia Damayanti  
 NIM : 160207147  
 Program Studi : Pendidikan Biologi Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Banda Aceh

**II. Validator** : Bidang Materi

**III. Pengantar**

Assalamu'alaikum warahmatullahi wabarakatuh.

Dalam rangka menyelesaikan pendidikan Strata 1 (S1) pada Program Studi Pendidikan Biologi, Fakultas Tarbiyah dan Keguruan, UIN Ar-Raniry Banda Aceh penulis melaksanakan penelitian sebagai salah satu bentuk tugas akhir dan kewajiban yang harus diselesaikan. Penelitian yang dilakukan berjudul "Stuktur Komunitas Perifiton pada Situ di Kabupaten Aceh Tengah Sebagai Penunjang Praktikum Ekologi Hewan".

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

saya,

Hormat

Damayanti

Selvia

**IV. Deskripsi Skor**

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

V. Instrumen Penilaian Petunjuk Pengisian

a. Mohon Bapak/Ibu memberikan penilaian pada setiap aspek dengan cara memberi centang (✓) pada kolom skor yang telah disediakan.

b. Jika perlu diadakan revisi, mohon Bapak/Ibu memberikan revisi pada bagian komentar/saran atau langsung pada naskah yang divalidasi.

Nama Dosen Validator

Rizky Ahadi

Laki-laki

Perempuan

1. Komponen Kelayakan Isi Modul Praktikum

1. Keluasan materi sesuai dengan tujuan penyusunan buku penuntun praktikum

1 2 3 4 5  
 Tidak Layak ○ ○ ○ ● ○ Sangat Layak

2. Kedalaman materi sesuai dengan tujuan penyusunan buku penuntun praktikum

1 2 3 4 5  
 Tidak Layak ○ ○ ○ ● ○ Sangat Layak

## 3. Kejelasan materi

1                      2                      3

Tidak Layak                                                                        Sangat Layak

## 4. Keakuratan fakta dan data

1                      2                      3                      4                      5

Tidak Layak                                                                                                                    Sangat Layak

## 5. Keakuratan konsep atau teori

1                      2                      3                      4                      5

Tidak Layak                                                                                                                    Sangat Layak

## 6. Keakuratan gambar atau ilustrasi

1                      2                      3                      4                      5

Tidak Layak                                                                                                                    Sangat Layak

## 7. Kesesuaian materi dengan perkembangan terbaru ilmu pengetahuan saat ini

1                      2                      3                      4                      5

Tidak Layak                                                                                                                    Sangat Layak

## 2. Komponen Kelayakan Penyajian

## 1. Konsistensi sistematika sajian

	1	2	3	4	5	
Tidak Layak	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Sangat Layak

## 2. Kelogisan penyajian dan keruntutan konsep

	1	2	3	4	5	
Tidak Layak	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	Sangat Layak

## 3. Keseuaian dan ketepatan ilustrasi dengan materi

	1	2	3	4	5	
Tidak Layak	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	Sangat Layak

## 4. Ketepatan pengetikan dan pemilihan gambar

	1	2	3	4	5	
Tidak Layak	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	Sangat Layak

## 3. Komponen Kelayakan Kegrafikan

1. Komposisi buku sesuai dengan tujuan penyusunan buku penuntun praktikum

	1	2	3	4	5	
Tidak Layak	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	Sangat Layak

2. Penggunaan teks dan grafis proporsional

	1	2	3	4	5	
Tidak Layak	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	Sangat Layak

3. Kemenarikan layout dan tata letak

	1	2	3	4	5	
Tidak Layak	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	Sangat Layak

4. Produk membantu mengembangkan pengetahuan pembaca

	1	2	3	4	5	
Tidak Layak	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	Sangat Layak

5. Secara keseluruhan produk buku penuntun praktikum ini menumbuhkan rasa ingin tahu pembaca

	1	2	3	4	5	
Tidak Layak	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	Sangat Layak

## 4. Komponen Pengembangan

## 1. Konsistensi sistematika sajian

	1	2	3	4	5	
Tidak Layak	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	Sangat Layak

## 2. Kelogisan penyajian dan keruntutan konsep

	1	2	3	4	5	
Tidak Layak	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	Sangat Layak

## 3. Koherensi substansi

	1	2	3	4	5	
Tidak Layak	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	Sangat Layak

## 4. Keseimbangan substansi

	1	2	3	4	5	
Tidak Layak	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	Sangat Layak

## 5. Kesesuaian dan ketepatan ilustrasi dengan materi

	1	2	3	4	5	
Tidak Layak	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	Sangat Layak

## 6. Adanya rujukan atau sumber acuan

	1	2	3	4	5	
Tidak Layak	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	Sangat Layak

Konten ini tidak dibuat atau didukung oleh Google.

Google Formulir

**Lampiran 12 Hasil Validasi Modul Praktikum Oleh Validator 1 Ahli Media**

**Lembar Validasi Penilaian Produk Hasil Penelitian Modul Praktikum Struktur Komunitas Perifiton pada Ekosistem Situ di Kabupaten Aceh Tengah**

**Identitas Penulis**

Nama : Selvia Damayanti  
 NIM : 160207147  
 Program Studi : Pendidikan Biologi  
 Fakultas Tarbiyah dan Keguruan  
 UIN Ar-Raniry Banda Aceh  
 I. Validator : Bidang Media  
 II. Pengantar

Assalamu'alaikum warahmatullahi wabarakatuh.

Dalam rangka menyelesaikan pendidikan Strata 1 (S1) pada Program Studi Pendidikan Biologi, Fakultas Tarbiyah dan Keguruan, UIN Ar-Raniry Banda Aceh penulis melaksanakan penelitian sebagai salah satu bentuk tugas akhir dan kewajiban yang harus diselesaikan. Penelitian yang dilakukan berjudul "Struktur Komunitas Perifiton pada Beberapa Situ di Kabupaten Aceh Tengah Sebagai Penunjang Praktikum Ekologi Hewan".

Untuk mencapai tujuan penelitian, penulis dengan hormat meminta kesediaan dari Bapak/Ibu dosen untuk menilai Modul praktikum tersebut dengan melakukan pengisian daftar validasi yang penulis ajukan sesuai dengan keadaan sebenarnya. Kerahasiaan jawaban serta identitas Bapak/Ibu akan dijamin sesuai dengan kode etik dalam penelitian. Penulis menyampaikan banyak terima kasih atas perhatian dan kesediaan Bapak/Ibu untuk mengisi daftar validasi yang diajukan.

Hormat saya,



Selvia Damayanti

### III. Deskripsi Skor

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

### IV. Instrumen Penilaian Petunjuk Pengisian

- a. Mohon Bapak/Ibu memberikan penilaian pada setiap aspek dengan cara memberi centang (✓) pada kolom skor yang telah disediakan.
- b. Jika perlu diadakan revisi, mohon Bapak/Ibu memberikan revisi pada bagian komentar/saran atau langsung pada naskah yang divalidasi.



**Lembar Penilaian Modul Struktur Komunitas Perifiton pada Ekosistem Situ**

1. Komponen Kelayakan Isi modul praktikum

Sub komponen	Unsur yang dinilai	Skor					Komentar/saran
		1	2	3	4	5	
Format Cover	Format margins pada cover modul praktikum sudah sesuai				✓		Warna cover dapat dibuat lebih cerah / lebih menarik
	Cover yang digunakan sesuai dengan warna, menarik dan kreatif			✓			
Keakuratan Materi	Keakuratan fakta dan data				✓		
	Keakuratan konsep atau teori				✓		
	Keakuratan gambar atau ilustrasi				✓		
Kemutakhiran Materi	Kesesuaian materi dengan perkembangan terbaru ilmu pengetahuan saat ini				✓		
Rata-Rata Skor komponen kelayakan isi					28		

2. Komponen Kelayakan Penyajian

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

Rata-Rata Skor komponen kelayakan penyajian	17	
---	----	--

### 3. Komponen Kelayakan Kegrafikan

Sub komponen	Unsur yang dinilai	Skor					Komentar/saran
		1	2	3	4	5	
Artistik dan Estetika	Komposisi modul sesuai dengan tujuan penyusunan modul				✓		
	Penggunaan teks dan grafis proporsional						
	Kemenarikan layout dan tata letak			✓			
Pendukung penyajian materi	Produk membantu mengembangkan pengetahuan pembaca				✓		
	Produk bersifat informatif kepada pembaca				✓		
	Secara keseluruhan produk modul Struktur Komunitas Perifiton pada Ekosistem Situ				✓		
Rata-Rata skor komponen kelayakan kegrafikan					17		

### 4. Komponen Pengembangan

Sub komponen	Unsur yang dinilai	Skor					Komentar/saran
		1	2	3	4	5	
Teknik penyajian	Konsistensi sistematika sajian				✓		
	Kelogisan penyajian dan keruntutan konsep				✓		
	Koherensi substansi				✓		
	Keseimbangan substansi				✓		
Pendukung	Kesesuaian dan ketepatan ilustrasi dengan materi				✓		

penyajian materi	Adanya rujukan atau sumber acuan					✓	
Rata-Rata skor Komponen kelayakan pengembangan (Sumber: Diadaptasi dari Rahmah (2013))						2A	

Aspek Penilaian :  $\mathcal{B}$

81%-100% = Sangat layak direkomendasikan sebagai salah satu modul praktikum yang dapat digunakan sebagai sumber belajar

61%-80% = Layak direkomendasikan dengan perbaikan yang ringan

41%-60% = Cukup layak direkomendasikan dengan perbaikan yang berat

21%-40% = Tidak layak untuk direkomendasikan

< 21 % = Sangat tidak layak direkomendasikan

Banda Aceh, 24 Mei 2021  
Validator

  
(C. Patra Dewi, M.Ed.)

**Lampiran 13** Hasil Validasi Modul Praktikum Oleh Validator 2 Ahli Media**Lembar Validasi Penilaian Produk Hasil Penelitian Modul Praktikum Struktur Komunitas Perifiton pada Ekosistem Situ di Kabupaten Aceh Tengah****Identitas Penulis**

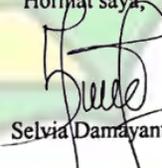
Nama : Selvia Damayanti  
NIM : 160207147  
Program Studi : Pendidikan Biologi  
Fakultas Tarbiyah dan Keguruan  
UIN Ar-Raniry Banda Aceh  
I. Validator : Bidang Media  
II. Pengantar

Assalamu'alaikum warahmatullahi wabarakatuh.

Dalam rangka menyelesaikan pendidikan Strata 1 (S1) pada Program Studi Pendidikan Biologi, Fakultas Tarbiyah dan Keguruan, UIN Ar-Raniry Banda Aceh penulis melaksanakan penelitian sebagai salah satu bentuk tugas akhir dan kewajiban yang harus diselesaikan. Penelitian yang dilakukan berjudul "Struktur Komunitas Perifiton pada Beberapa Situ di Kabupaten Aceh Tengah Sebagai Penunjang Praktikum Ekologi Hewan".

Untuk mencapai tujuan penelitian, penulis dengan hormat meminta kesediaan dari Bapak/Ibu dosen untuk menilai Modul praktikum tersebut dengan melakukan pengisian daftar validasi yang penulis ajukan sesuai dengan keadaan sebenarnya. Kerahasiaan jawaban serta identitas Bapak/Ibu akan dijamin sesuai dengan kode etik dalam penelitian. Penulis menyampaikan banyak terima kasih atas perhatian dan kesediaan Bapak/Ibu untuk mengisi daftar validasi yang diajukan.

Hormat saya,

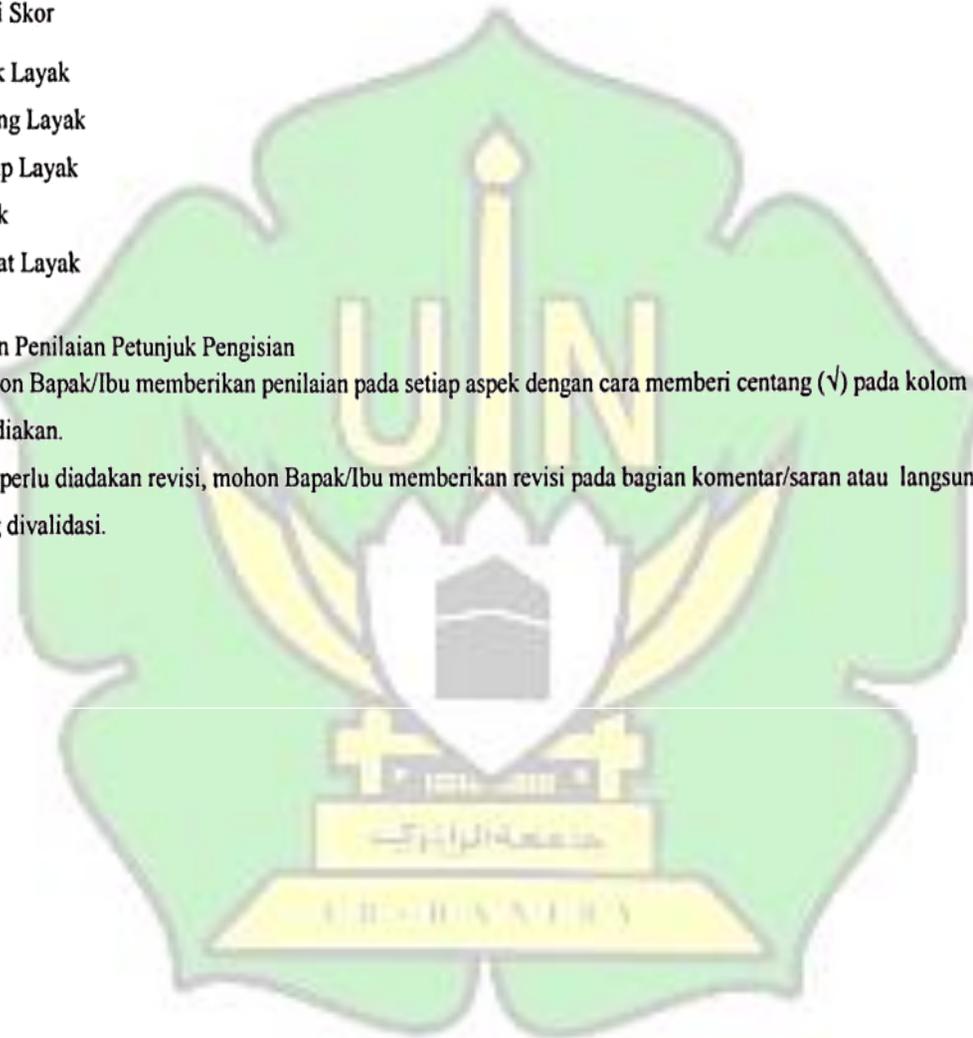
  
Selvia Damayanti

### III. Deskripsi Skor

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

### IV. Instrumen Penilaian Petunjuk Pengisian

- a. Mohon Bapak/Ibu memberikan penilaian pada setiap aspek dengan cara memberi centang (✓) pada kolom skor yang telah disediakan.
- b. Jika perlu diadakan revisi, mohon Bapak/Ibu memberikan revisi pada bagian komentar/saran atau langsung pada naskah yang divalidasi.



**Lembar Penilaian Modul Struktur Komunitas Perifiton pada Ekosistem Situ**

1. Komponen Kelayakan Isi modul praktikum

Sub komponen	Unsur yang dinilai	Skor					Komentar/saran
		1	2	3	4	5	
Format Cover	Format margins pada cover modul praktikum sudah sesuai				✓		
	Cover yang digunakan sesuai dengan warna, menarik dan kreatif.				✓		
Keakuratan Materi	Keakuratan fakta dan data				✓		
	Keakuratan konsep atau teori				✓		
	Keakuratan gambar atau ilustrasi				✓		
Kemutakhiran Materi	Kesesuaian materi dengan perkembangan terbaru ilmu pengetahuan saat ini				✓		
Rata-Rata Skor komponen kelayakan isi						24	

2. Komponen Kelayakan Penyajian

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

Rata-Rata Skor komponen kelayakan penyajian	16	
---	----	--

### 3. Komponen Kelayakan Keagrafikan

Sub komponen	Unsur yang dinilai	Skor					Komentar/saran
		1	2	3	4	5	
Artistik dan Estetika	Komposisi modul sesuai dengan tujuan penyusunan modul				✓		
	Penggunaan teks dan grafis proporsional				✓		
	Kemenarikan layout dan tata letak			✓			
Pendukung penyajian materi	Produk membantu mengembangkan pengetahuan pembaca				✓		
	Produk bersifat informatif kepada pembaca				✓		
	Secara keseluruhan produk modul Struktur Komunitas Perifiton pada Ekosistem Situ			✓			
Rata-Rata skor komponen kelayakan keagrafikan					22		

### 4. Komponen Pengembangan

Sub komponen	Unsur yang dinilai	Skor					Komentar/saran
		1	2	3	4	5	
Teknik penyajian	Konsistensi sistematika sajian				✓		
	Kelogisan penyajian dan keruntutan konsep				✓		
	Koherensi substansi				✓		
	Keseimbangan substansi				✓		
Pendukung	Kesesuaian dan ketepatan ilustrasi dengan materi				✓		

penyajian materi	Adanya rujukan atau sumber acuan				✓	
Rata-Rata skor Komponen kelayakan pengembangan (Sumber: Diadaptasi dari Rahmah (2013))		2A				

Aspek Penilaian : 86

81%-100% = Sangat layak direkomendasikan sebagai salah satu modul praktikum yang dapat digunakan sebagai sumber belajar

61%-80% = Layak direkomendasikan dengan perbaikan yang ringan

41%-60% = Cukup layak direkomendasikan dengan perbaikan yang berat

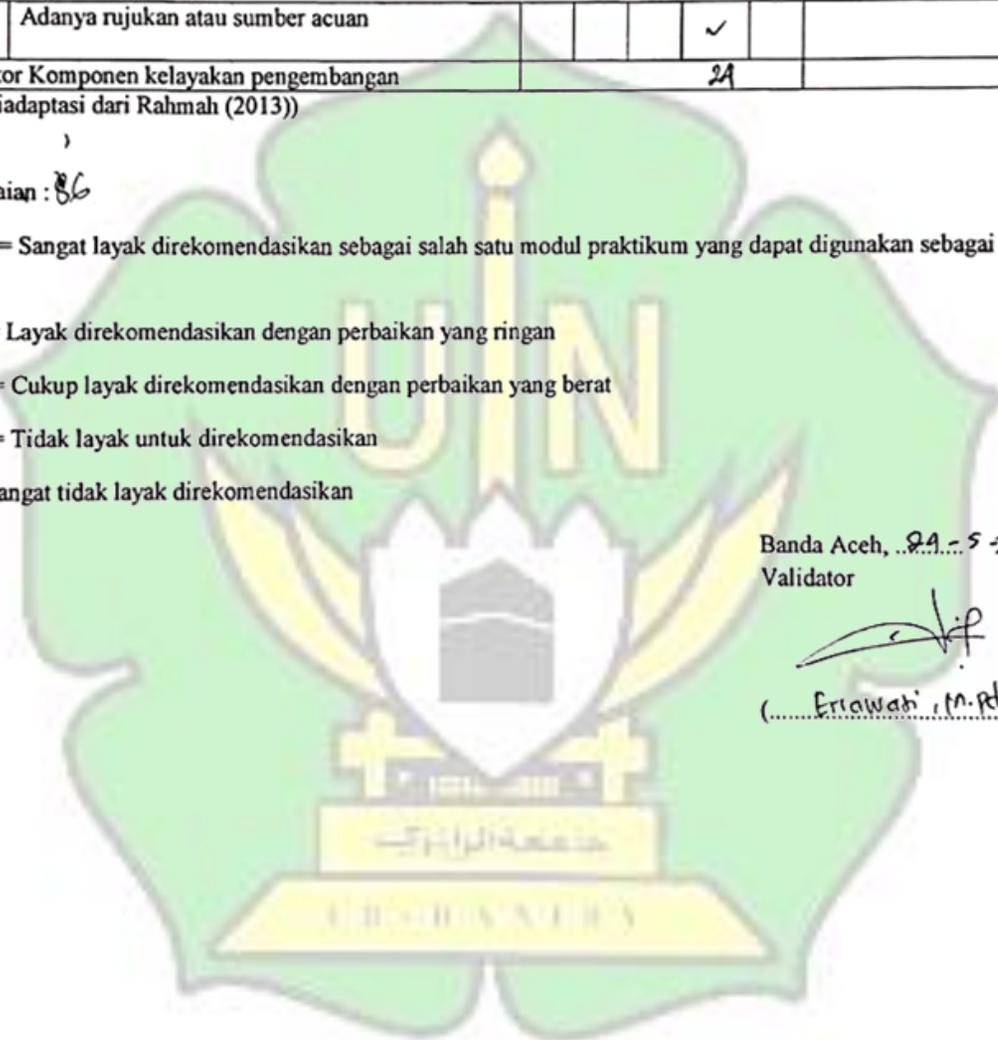
21%-40% = Tidak layak untuk direkomendasikan

< 21 % = Sangat tidak layak direkomendasikan

Banda Aceh, ...2021

Validator

  
(.....Ertawati, M.Pd.....)



**Lampiran 14** Hasil Validasi Buku Oleh Validator 1 Ahli Materi

Lembar Validasi Penilaian Produk Hasil Penelitian Buku Struktur Komunitas Perifiton pada Situ di Kabupaten Aceh Tengah Sebagai Penunjang Praktikum Ekologi Hewan

**I. Identitas Penulis**

Nama : Selvia Damayanti  
NIM : 160207147  
Program Studi : Pendidikan Biologi  
Fakultas Tarbiyah dan Keguruan  
UIN Ar-Raniry Banda Aceh

**II. Validator** : Bidang Materi

**III. Pengantar**

Assalamu'alaikum warahmatullahi wabarakatuh.

Dalam rangka menyelesaikan pendidikan Strata 1 (S1) pada Program Studi Pendidikan Biologi, Fakultas Tarbiyah dan Keguruan, UIN Ar-Raniry Banda Aceh penulis melaksanakan penelitian sebagai salah satu bentuk tugas akhir dan kewajiban yang harus diselesaikan. Penelitian yang dilakukan berjudul "Struktur Komunitas Perifiton pada Beberapa Situ di Kabupaten Aceh Tengah Sebagai Penunjang Praktikum Ekologi Hewan".

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

Hormat saya

  
Selvia Damayanti

### III. Deskripsi Skor

1 = Tidak Layak

2 = Kurang Layak

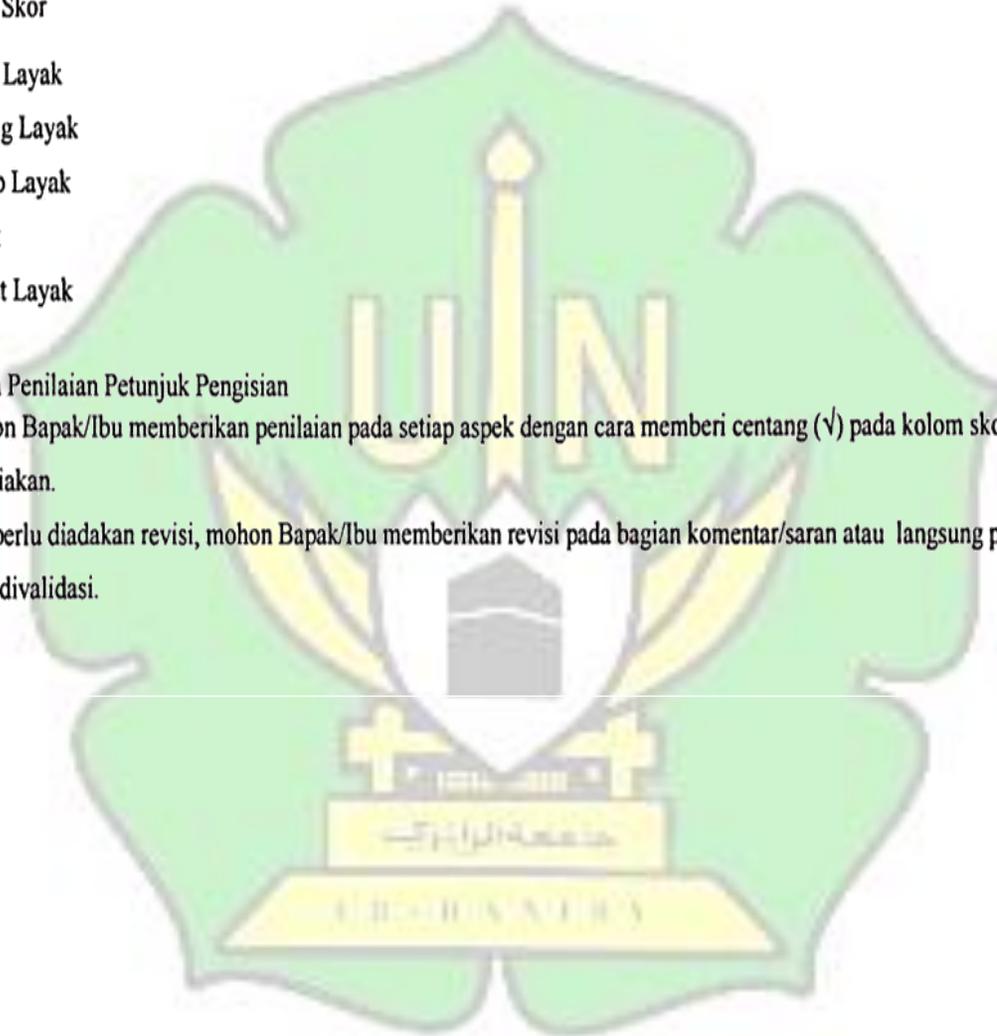
3 = Cukup Layak

4 = Layak

5 = Sangat Layak

### IV. Instrumen Penilaian Petunjuk Pengisian

- a. Mohon Bapak/Ibu memberikan penilaian pada setiap aspek dengan cara memberi centang (√) pada kolom skor yang telah disediakan.
- b. Jika perlu diadakan revisi, mohon Bapak/Ibu memberikan revisi pada bagian komentar/saran atau langsung pada naskah yang divalidasi.



**Lembar Penilaian Buku Struktur Komunitas Perifiton pada Situ di Kabupaten Aceh Tengah Sebagai Penunjang Praktikum Ekologi Hewan**

**1. Komponen Kelayakan Buku Struktur Komunitas Perifiton pada Situ di Kabupatem Aceh Tengah**

Sub komponen	Unsur yang dinilai	Skor			
		1	2	3	4
Cakupan Materi	Keluasan materi sesuai dengan tujuan penyusunan buku				✓
	Kedalaman materi sesuai dengan tujuan penyusunan buku				✓
	Kejelasan materi				✓
Keakuratan Materi	Keakuratan fakta dan data				✓
	Keakuratan konsep atau teori				✓
	Keakuratan gambar atau ilustrasi				✓
Kemutakhiran Materi	Kesesuaian materi dengan perkembangan terbaru ilmu pengetahuan saat ini				✓
Total skor komponen kelayakan isi					18

**2. Komponen Kelayakan Penyajian**

Sub komponen	Unsur yang dinilai	Skor			
		1	2	3	4
Teknik Penyajian	Konsistensi sistematika sajian				✓
	Kelogisan penyajian dan keruntutan konsep				✓

Pendukung Penyajian Materi	Kesesuaian dan ketepatan gambar dengan materi				✓
	Ketepatan pengetikan dan pemilihan gambar				✓
Total skor komponen kelayakan penyajian					16

### 3. Komponen Kelayakan Kegrafikan

Sub komponen	Unsur yang dinilai	Skor			
		1	2	3	4
Artistik dan Estetika	Komposisi buku sesuai dengan tujuan penyusunan struktur komunitas Perifiton.			✓	
	Penggunaan teks dan grafis proporsional				✓
	Kemenarikan layout dan tata letak				✓
Pendukung penyajian materi	Produk membantu mengembangkan pengetahuan pembaca				✓
	Produk bersifat informatif kepada pembaca				✓
	Secara keseluruhan produk buku				✓
Total skor komponen kelayakan kegrafikan					23

### 4. Komponen Pengembangan

Sub komponen	Unsur yang dinilai	Skor			
		1	2	3	4
Teknik penyajian	Konsistensi sistematika sajian				✓
	Kelogisan penyajian dan keruntutan konsep				✓

	Koherensi substansi				✓
	Keseimbangan substansi				✓
Pendukung penyajian materi	Kesesuaian dan ketepatan ilustrasi dengan materi				✓
	Adanya rujukan atau sumber acuan				✓
Total skor Komponen kelayakan pengembangan					
Total skor keseluruhan					24

(Sumber: Diadaptasi dari Rahmah (2013))

Aspek Penilaian : 91

81%-100% = Sangat layak direkomendasikan sebagai salah satu buku referensi yang dapat digunakan sebagai sumber belajar

61%-80% = Layak direkomendasikan dengan perbaikan yang ringan

41%-60% = Cukup layak direkomendasikan dengan perbaikan yang berat

21%-40% = Tidak layak untuk direkomendasikan

< 21 % = Sangat tidak layak direkomendasikan

Pemberian penilaian dan komentar secara keseluruhan terhadap media buku stuktur komunitas Perifiton :

Banda Aceh, 3.5.2021

Validator

(...Sam.Su... (Sam.Su...))

*Lampiran 15* Hasil Validasi Buku Oleh Validator 2 Ahli Materi

## Lembar Validasi Penilaian Produk Hasil Penelitian Buku Struktur Komunitas Perifiton pada Situ di Kabupaten Aceh Tengah Sebagai Penunjang Praktikum Ekologi Hewan

I. Identitas Penulis

Nama : Selvia Damayanti  
 NIM : 160207147  
 Program Studi : Pendidikan Biologi Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Banda Aceh

II. Validator : Bidang Materi

III. Pengantar

Assalamu'alaikum warahmatullahi wabarakatuh.

Dalam rangka menyelesaikan pendidikan Strata 1 (S1) pada Program Studi Pendidikan Biologi, Fakultas Tarbiyah dan Keguruan, UIN Ar-Raniry Banda Aceh penulis melaksanakan penelitian sebagai salah satu bentuk tugas akhir dan kewajiban yang harus diselesaikan. Penelitian yang dilakukan berjudul " Struktur Komunitas Perifiton pada Situ di Kabupaten Aceh Tengah Sebagai Penunjang Praktikum Ekologi Hewan".

Untuk mencapai tujuan penelitian, penulis dengan hormat meminta kesediaan dari Bapak/Ibu dosen untuk menilai Buku Struktur Komunitas Perifiton pada Situ di Kabupaten Aceh Tengah tersebut dengan melakukan pengisian daftar validasi yang penulis ajukan sesuai dengan keadaan sebenarnya. Penulis menyampaikan banyak terima kasih atas perhatian dan kesediaan Bapak/Ibu untuk mengisi daftar validasi yang diajukan.

saya,

Hormat

Damayanti

Selvia

IV. Deskripsi Skor

- 1 = Tidak Layak
- 2 = Kurang Layak

- 3 = Cukup Layak  
4 = Layak  
5 = Sangat Layak

V. Instrumen Penilaian Petunjuk Pengisian

- a. Mohon Bapak/Ibu memberikan penilaian pada setiap aspek dengan cara memberi centang (✓) pada kolom skor yang telah disediakan.  
b. Jika perlu diadakan revisi, mohon Bapak/Ibu memberikan revisi pada bagian komentar/saran atau langsung pada naskah yang divalidasi.

Nama Dosen Validator

Rizky Ahadi

- Laki-laki  
 Perempuan

1. Komponen Kelayakan Buku Struktur Komunitas Perifiton pada beberapa Situ di Kabupaten Aceh Tengah

1. Keluasan materi sesuai dengan tujuan penyusunan buku

	1	2	3	4	5	
Tidak Layak	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Sangat Layak

2. Kedalaman materi sesuai dengan tujuan penyusunan buku

	1	2	3	4	5	
Tidak Layak	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Sangat Layak

## 3. Kejelasan materi

	1	2	3	4	5	
Tidak Layak	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	Sangat Layak

## 4. Keakuratan fakta dan data

	1	2	3	4	5	
Tidak Layak	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	Sangat Layak

## 5. Keakuratan konsep atau teori

	1	2	3	4	5	
Tidak Layak	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	Sangat Layak

## 6. Keakuratan gambar atau ilustrasi

	1	2	3	4	5	
Tidak Layak	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	Sangat Layak

## 7. Kesesuaian materi dengan perkembangan terbaru ilmu pengetahuan saat ini

	1	2	3	4	5	
Tidak Layak	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	Sangat Layak

## 2. Komponen Kelayakan Penyajian

### 1. Konsistensi sistematika sajian

	1	2	3	4	5	
Tidak Layak	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	Sangat Layak

### 2. Kelogisan penyajian dan keruntutan konsep

1	2	3	4	5
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>

### 3. Kesesuaian dan ketepatan gambar dengan materi

1	2	3	4	5		
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	Tidak Layak	Sangat Layak

### 4. Ketepatan pengetikan dan pemilihan gambar

1	2	3	4	5		
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	Tidak Layak	Sangat Layak

## 3. Komponen Kelayakan Kegrafikan

1. Komposisi buku sesuai dengan tujuan penyusunan struktur komunitas Perifiton.

	1	2	3	4	5	
Tidak Layak	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	Sangat Layak

2. Penggunaan teks dan grafis proporsional

	1	2	3	4	5	
Tidak Layak	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	Sangat Layak

3. Kemenarikan layout dan tata letak

	1	2	3	4	5	
Tidak Layak	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	Sangat Layak

4. Produk membantu mengembangkan pengetahuan pembaca

	1	2	3	4	
Tidak Layak	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	Sangat Layak

5. Produk bersifat informatif kepada pembaca

	1	2	3	4	5	
Tidak Layak	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	Sangat Layak

## 6. Secara keseluruhan produk buku

1 2 3 4 5  
Tidak Layak      Sangat Layak

## 4. Komponen Pengembangan

## 1. Konsistensi sistematika sajian

1 2 3 4 5  
Tidak Layak      Sangat Layak

## 2. Kelogisan penyajian dan keruntutan konsep

1 2 3 4 5  
Tidak Layak      Sangat Layak

## 3. Koherensi substansi

1 2 3 4 5  
Tidak Layak      Sangat Layak

## 4. Keseimbangan substansi

	1	2	3	4	5	
Tidak Layak	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	Sangat Layak

## 5. Kesesuaian dan ketepatan ilustrasi dengan materi

	1	2	3	4	5	
Tidak Layak	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	Sangat Layak

## 6. Adanya rujukan atau sumber acuan

	1	2	3	4	5	
Tidak Layak	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	Sangat Layak

Konten ini tidak dibuat atau didukung oleh Google.

Google Formulir

UIN

**Lampiran 16** Hasil Validasi Buku Oleh Validator 1 Ahli Media

**Lembar Validasi Penilaian Produk Hasil Penelitian Buku Struktur Komunitas Perifiton pada Situ di Kabupaten Aceh Tengah**

**Identitas Penulis**

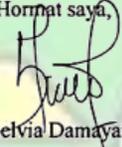
Nama : Selvia Damayanti  
 NIM : 160207147  
 Program Studi : Pendidikan Biologi  
 Fakultas Tarbiyah dan Keguruan  
 UIN Ar-Raniry Banda Aceh  
 I. Validator : Bidang Media  
 II. Pengantar

Assalamu'alaikum warahmatullahi wabarakatuh.

Dalam rangka menyelesaikan pendidikan Strata 1 (S1) pada Program Studi Pendidikan Biologi, Fakultas Tarbiyah dan Keguruan, UIN Ar-Raniry Banda Aceh penulis melaksanakan penelitian sebagai salah satu bentuk tugas akhir dan kewajiban yang harus diselesaikan. Penelitian yang dilakukan berjudul "Struktur Komunitas Perifiton pada Beberapa Situ di Kabupaten Aceh Tengah Sebagai Penunjang Praktikum Ekologi Hewan".

Untuk mencapai tujuan penelitian, penulis dengan hormat meminta kesediaan dari Bapak/Ibu dosen untuk menilai bukutersebut dengan melakukan pengisian daftar validasi yang penulis ajukan sesuai dengan keadaan sebenarnya. Kerahasiaan jawaban serta identitas Bapak/Ibu akan dijamin sesuai dengan kode etik dalam penelitian. Penulis menyampaikan banyak terima kasih atas perhatian dan kesediaan Bapak/Ibu untuk mengisi daftar validasi yang diajukan.

Hormat saya,

  
 Selvia Damayanti

### III. Deskripsi Skor

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

### IV. Instrumen Penilaian Petunjuk Pengisian

- a. Mohon Bapak/Ibu memberikan penilaian pada setiap aspek dengan cara memberi centang (✓) pada kolom skor yang telah disediakan.
- b. Jika perlu diadakan revisi, mohon Bapak/Ibu memberikan revisi pada bagian komentar/saran atau langsung pada naskah yang divalidasi.



**Lembar Penilaian Buku Struktur Komunitas Perifiton pada Situ di Kabupaten Aceh Tengah**

**1. Komponen Kelayakan Isi Buku**

Sub komponen	Unsur yang dinilai	Skor					Komentar/saran
		1	2	3	4	5	
Format Cover	Format margins pada cover buku sudah sesuai				✓		
	Cover yang digunakan sesuai dengan warna, menarik dan kreatif			✓			
Keakuratan Materi	Keakuratan fakta dan data					✓	
	Keakuratan konsep atau teori					✓	
	Keakuratan gambar atau ilustrasi					✓	
Kemutakhiran Materi	Kesesuaian materi dengan perkembangan terbaru ilmu pengetahuan saat ini					✓	
Rata-Rata Skor komponen kelayakan isi						27	

**2. Komponen Kelayakan Penyajian**

Sub komponen	Unsur yang dinilai	Skor					Komentar/saran
		1	2	3	4	5	
Teknik Penyajian	Konsistensi sistematika sajian					✓	
	Kelogisan penyajian dan keruntutan konsep					✓	
Pendukung Penyajian Materi	Kesesuaian dan ketepatan gambar dengan materi					✓	
	Ketepatan pengetikan dan pemilihan gambar					✓	
Rata-Rata Skor komponen kelayakan penyajian						20	

## 3. Komponen Kelayakan Keagrafikan

Sub komponen	Unsur yang dinilai	Skor					Komentar/saran
		1	2	3	4	5	
Artistik dan Estetika	Komposisi buku sesuai dengan tujuan penyusunan buku				✓		warna disesuaikan lagi agar lebih menarik.
	Penggunaan teks dan grafis proporsional				✓		
	Kemenarikan layout dan tata letak				✓		
Pendukung penyajian materi	Produk membantu mengembangkan pengetahuan pembaca					✓	
	Produk bersifat informatif kepada pembaca					✓	
	Secara keseluruhan produk buku Struktur Komunitas Perifiton pada Situ di Kabupaten Aceh Tengah			✓			
Rata-Rata skor komponen kelayakan keagrafikan						2,6	

## 4. Komponen Pengembangan

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

Rata-Rata skor Komponen kelayakan pengembangan	29	
--	----	--

(Sumber: Diadaptasi dari Rahmah (2013))

Aspek Penilaian : 100

81%-100% = Sangat layak direkomendasikan sebagai salah satu modul praktikum yang dapat digunakan sebagai sumber belajar

61%-80% = Layak direkomendasikan dengan perbaikan yang ringan

41%-60% = Cukup layak direkomendasikan dengan perbaikan yang berat

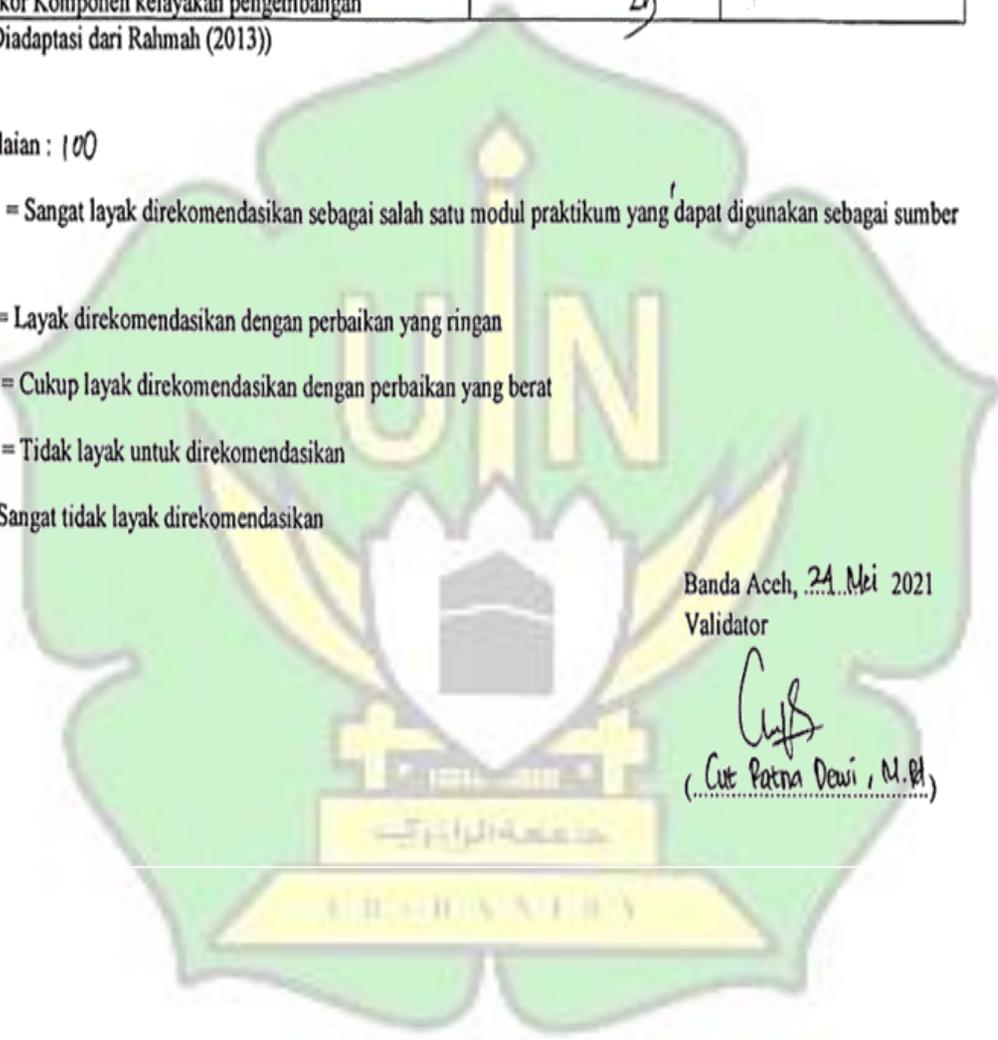
21%-40% = Tidak layak untuk direkomendasikan

< 21 % = Sangat tidak layak direkomendasikan

Banda Aceh, 24 Mei 2021

Validator

  
(Cut Patna Dewi, N.Pd.)



**Lampiran 17** Hasil Validasi Buku Oleh Validator 2 Ahli Media

**Lembar Validasi Penilaian Produk Hasil Penelitian Buku Struktur Komunitas Perifiton pada Situ di Kabupaten Aceh Tengah**

**Identitas Penulis**

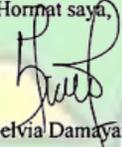
Nama : Selvia Damayanti  
 NIM : 160207147  
 Program Studi : Pendidikan Biologi  
 Fakultas Tarbiyah dan Keguruan  
 UIN Ar-Raniry Banda Aceh  
 I. Validator : Bidang Media  
 II. Pengantar

Assalamu'alaikum warahmatullahi wabarakatuh.

Dalam rangka menyelesaikan pendidikan Strata 1 (S1) pada Program Studi Pendidikan Biologi, Fakultas Tarbiyah dan Keguruan, UIN Ar-Raniry Banda Aceh penulis melaksanakan penelitian sebagai salah satu bentuk tugas akhir dan kewajiban yang harus diselesaikan. Penelitian yang dilakukan berjudul "Struktur Komunitas Perifiton pada Beberapa Situ di Kabupaten Aceh Tengah Sebagai Penunjang Praktikum Ekologi Hewan".

Untuk mencapai tujuan penelitian, penulis dengan hormat meminta kesediaan dari Bapak/Ibu dosen untuk menilai bukutersebut dengan melakukan pengisian daftar validasi yang penulis ajukan sesuai dengan keadaan sebenarnya. Kerahasiaan jawaban serta identitas Bapak/Ibu akan dijamin sesuai dengan kode etik dalam penelitian. Penulis menyampaikan banyak terima kasih atas perhatian dan kesediaan Bapak/Ibu untuk mengisi daftar validasi yang diajukan.

Hormat saya,



Selvia Damayanti

### III. Deskripsi Skor

1 = Tidak Layak

2 = Kurang Layak

3 = Cukup Layak

4 = Layak

5 = Sangat Layak

### IV. Instrumen Penilaian Petunjuk Pengisian

- a. Mohon Bapak/Ibu memberikan penilaian pada setiap aspek dengan cara memberi centang (√) pada kolom skor yang telah disediakan.
- b. Jika perlu diadakan revisi, mohon Bapak/Ibu memberikan revisi pada bagian komentar/saran atau langsung pada naskah yang divalidasi.



**Lembar Penilaian Buku Struktur Komunitas Perifiton pada Situ di Kabupaten Aceh Tengah**

**1. Komponen Kelayakan Isi Buku**

Sub komponen	Unsur yang dinilai	Skor					Komentar/saran
		1	2	3	4	5	
Format Cover	Format margins pada cover buku sudah sesuai				✓		
	Cover yang digunakan sesuai dengan warna, menarik dan kreatif				✓		
Keakuratan Materi	Keakuratan fakta dan data				✓		
	Keakuratan konsep atau teori				✓		
	Keakuratan gambar atau ilustrasi				✓		
Kemutakhiran Materi	Kesesuaian materi dengan perkembangan terbaru ilmu pengetahuan saat ini			✓			
Rata-Rata Skor komponen kelayakan isi					27		

**2. Komponen Kelayakan Penyajian**

Sub komponen	Unsur yang dinilai	Skor					Komentar/saran
		1	2	3	4	5	
Teknik Penyajian	Konsistensi sistematika sajian				✓		
	Kelogisan penyajian dan keruntutan konsep				✓		
Pendukung Penyajian Materi	Kesesuaian dan ketepatan gambar dengan materi				✓		
	Ketepatan pengetikan dan pemilihan gambar				✓		
Rata-Rata Skor komponen kelayakan penyajian					16		

## 3. Komponen Kelayakan Kegrafikan

Sub komponen	Unsur yang dinilai	Skor					Komentar/saran
		1	2	3	4	5	
Artistik dan Estetika	Komposisi buku sesuai dengan tujuan penyusunan buku				✓		
	Penggunaan teks dan grafis proporsional				✓		
	Kemenarikan layout dan tata letak				✓		
Pendukung penyajian materi	Produk membantu mengembangkan pengetahuan pembaca				✓		
	Produk bersifat informatif kepada pembaca				✓		
	Secara keseluruhan produk buku Struktur Komunitas Perifiton pada Situ di Kabupaten Aceh Tengah				✓		
Rata-Rata skor komponen kelayakan kegrafikan					2A		

## 4. Komponen Pengembangan

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

Rata-Rata skor Komponen kelayakan pengembangan	23	
--	----	--

(Sumber: Diadaptasi dari Rahmah (2013))

Aspek Penilaian : 90

81%-100% = Sangat layak direkomendasikan sebagai salah satu modul praktikum yang dapat digunakan sebagai sumber belajar

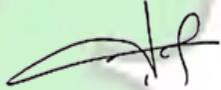
61%-80% = Layak direkomendasikan dengan perbaikan yang ringan

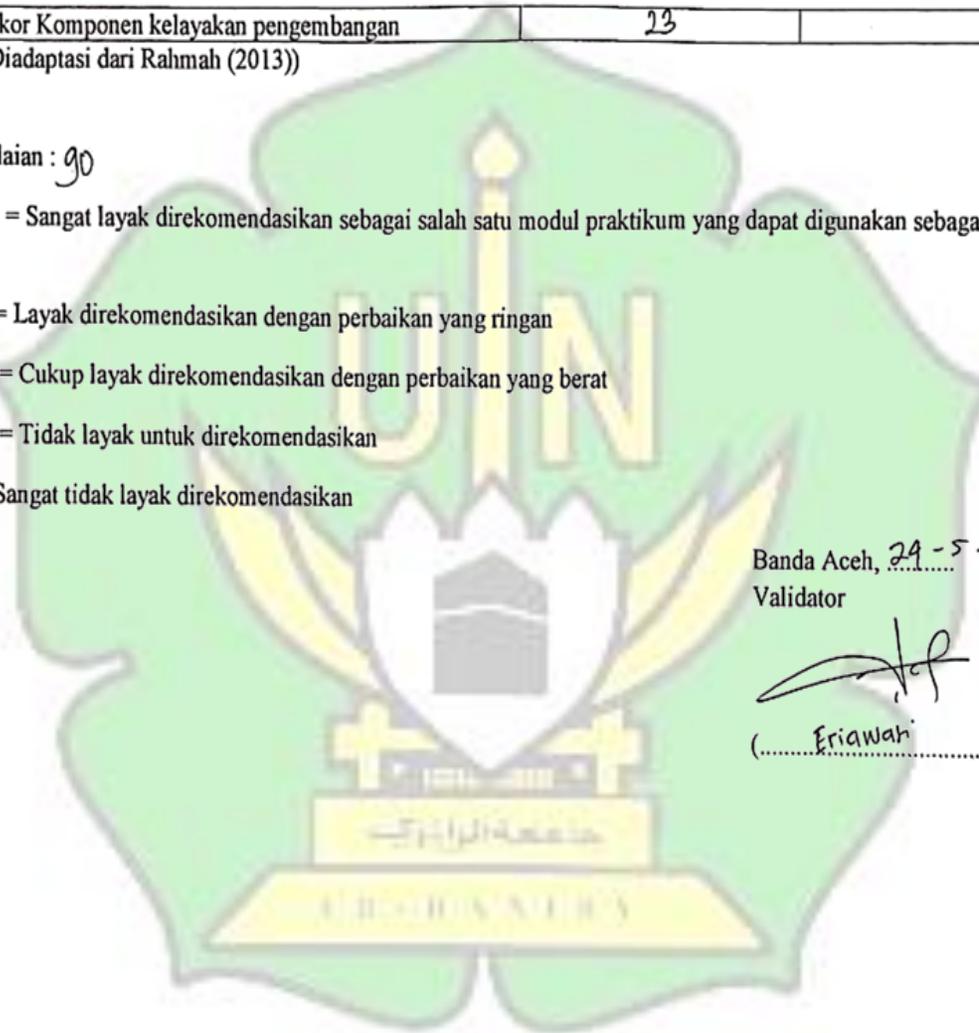
41%-60% = Cukup layak direkomendasikan dengan perbaikan yang berat

21%-40% = Tidak layak untuk direkomendasikan

< 21 % = Sangat tidak layak direkomendasikan

Banda Aceh, 24-5-2021  
Validator

  
(.....Eriawan.....)



*Lampiran 18* Hasil Respon Mahasiswa Terhadap Modul Praktikum

## ANGKET RESPON MAHASISWA TERHADAP MODUL PRAKTIKUM TENTANG STRUKTUR KOMUNITAS PERIFITON PADA EKOSTEM SITU

### I. Identitas Penulis

Nama : Selvia Damayanti  
NIM : 160207147  
Program Studi : Pendidikan Biologi Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Banda Aceh

### II. Pengantar

Assalamu'alaikum warahmatullahi wabarakatuh

Dalam rangka menyelesaikan pendidikan Strata 1 (S1) pada Program Studi Pendidikan Biologi, Fakultas Tarbiyah dan Keguruan, UIN Ar-Raniry Banda Aceh penulis melaksanakan penelitian sebagai salah satu bentuk tugas akhir dan kewajiban yang harus diselesaikan. Penelitian yang dilakukan berjudul "Stuktur Komunitas Perifiton pada Beberapa Situ di Kabupaten Aceh Tengah Sebagai Penunjang Praktikum Ekologi Hewan".

Untuk mencapai tujuan penelitian, penulis dengan hormat meminta kesediaan dari Mahasiswa angkatan 2017 untuk menilai Modul Praktikum Stuktur Komunitas Perifiton pada Ekosistem Situ dengan melakukan pengisian daftar kuesioner yang penulis ajukan sesuai dengan keadaan sebenarnya. Penulis menyampaikan banyak terima kasih atas perhatian dan kesediaan untuk mengisi daftar kuesioner yang diajukan.

Hormat saya,  
Penulis

Selvia

Damayanti

Nama

Nahla zusri kamila

NIM

170207078

1. Ketertarikan mahasiswa terhadap tampilan modul praktikum tentang struktur komunitas perifiton pada situ di Kabupaten Aceh Tengah

- Sangat Setuju  
 Setuju  
 Tidak Setuju  
 Sangat Tidak Setuju

2. Ketertarikan mahasiswa terhadap pilihan warna yang digunakan modul praktikum tentang struktur komunitas perifiton pada situ di Kabupaten Aceh Tengah

- Sangat Setuju  
 Setuju  
 Tidak Setuju  
 Sangat Tidak Setuju

3. Ketertarikan Mahasiswa terhadap isi modul praktikum Ekologi Hewan.

- Sangat Setuju
- Setuju
- Tidak Setuju
- Sangat Tidak Setuju

4. Ketertarikan mahasiswa terhadap ilustrasi pada halaman modul praktikum tentang struktur komunitas perifiton pada situ di Kabupaten Aceh Tengah.

- Sangat Setuju
- Setuju
- Tidak Setuju
- Sangat Tidak Setuju

5. Kemudahan mahasiswa dalam memahami kalimat yang digunakan dalam modul praktikum tentang Struktur komunitas perifiton pada situ di Kabupaten Aceh.

- Sangat Setuju
- Setuju
- Tidak Setuju
- Sangat Tidak Setuju

6. Kejelasan kata perintah/petunjuk terhadap modul praktikum tentang struktur komunitas perifiton pada Situ di Kabupaten Aceh.

- Sangat Setuju
- Setuju
- Tidak Setuju
- Sangat Tidak Setuju

7. Kemudahan dalam memahami bahasa yang digunakan tentang modul praktikum tentang struktur komunitas perifiton pada Situ di Kabupaten Aceh

- Sangat Setuju
- Setuju
- Tidak Setuju
- Sangat Tidak Setuju

8. Kejelasan istilah-istilah yang digunakan dalam modul praktikum tentang struktur komunitas perifiton pada Situ di Kabupaten Aceh

- Sangat Setuju
- Setuju
- Tidak Setuju
- Sangat Tidak Setuju

9. Kesistematiskan penyajian materi dalam modul praktikum tentang struktur komunitas perifiton pada SITU di Kabupaten Aceh

- Sangat Setuju
- Setuju
- Tidak Setuju
- Sangat Tidak Setuju

10. Penggunaan modul memberikan pengalaman yang menarik terhadap struktur komunitas perifiton pada SITU di Kabupaten Aceh

- Sangat Setuju
- Setuju
- Tidak Setuju
- Sangat Tidak Setuju

Konten ini tidak dibuat atau didukung oleh Google.

Google Formulir

## Lampiran 19 Hasil Respon Mahasiswa Terhadap Buku

ANGKET RESPON MAHASISWA TERHADAP BUKU TENT...

<https://docs.google.com/forms/u/0/d/1egwjRza2fjg87LC9frsfnuO...>

# ANGKET RESPON MAHASISWA TERHADAP BUKU TENTANG STRUKTUR KOMUNITAS PERIFITON PADA SITU DI KABUPATEN ACEH TENGAH

## I. Identitas Penulis

Nama : Selvia Damayanti

NIM : 160207147

Program Studi : Pendidikan Biologi Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Banda Aceh

## II. Pengantar

Assalamu'alaikum warahmatullahi wabarakatuh

Dalam rangka menyelesaikan pendidikan Strata 1 (S1) pada Program Studi Pendidikan Biologi, Fakultas Tarbiyah dan Keguruan, UIN Ar-Raniry Banda Aceh penulis melaksanakan penelitian sebagai salah satu bentuk tugas akhir dan kewajiban yang harus diselesaikan. Penelitian yang dilakukan berjudul "Stuktur Komunitas Perifiton pada Situ di Kabupaten Aceh Tengah Sebagai Penunjang Praktikum Ekologi Hewan".

Untuk mencapai tujuan penelitian, penulis dengan hormat meminta kesediaan dari Mahasiswa angkatan 2017 untuk menilai Buku Stuktur Komunitas Perifiton pada Situ di Kabupaten Aceh Tengah tersebut dengan melakukan pengisian daftar kuesioner yang penulis ajukan sesuai dengan keadaan sebenarnya. Penulis menyampaikan banyak terima kasih atas perhatian dan kesediaan untuk mengisi daftar kuesioner yang diajukan.

Hormat saya,  
Penulis

Selvia

Damayanti

Nama

Putri Intan Maulani

NIM

170207077

1. Ketertarikan mahasiswa terhadap tampilan buku tentang struktur komunitas perifiton pada SITU di Kabupaten Aceh sebagai penunjang praktikum Ekologi Hewan

- Sangat Setuju  
 Setuju  
 Tidak Setuju  
 Sangat Tidak Setuju

2. Ketertarikan mahasiswa terhadap pilihan warna yang digunakan buku tentang struktur komunitas perifiton pada SITU di Kabupaten Aceh sebagai penunjang praktikum Ekologi Hewan

- Sangat Setuju  
 Setuju  
 Tidak Setuju  
 Sangat Tidak Setuju

3. Ketertarikan Mahasiswa terhadap isi buku Penunjang Praktikum Ekologi Hewan

- Sangat Setuju  
 Setuju  
 Tidak Setuju  
 Sangat Tidak Setuju

4. Ketertarikan mahasiswa terhadap tampilan gambar Perifiton pada beberapa situ di Kabupaten Aceh sebagai penunjang Praktikum Ekologi Hewan

- Sangat Setuju  
 Setuju  
 Tidak Setuju  
 Sangat Tidak Setuju

5. Kemudahan mahasiwa dalam memahami kalimat yang digunakan dalam buku tentang struktur komunitas perifiton pada Situ di Kabupaten Aceh

- Sangat Setuju  
 Setuju  
 Tidak Setuju  
 Sangat Tidak Setuju

6. Kejelasan dan kemudahan memahami materi dalam buku tentang struktur komunitas perifiton pada SITU di Kabupaten Aceh

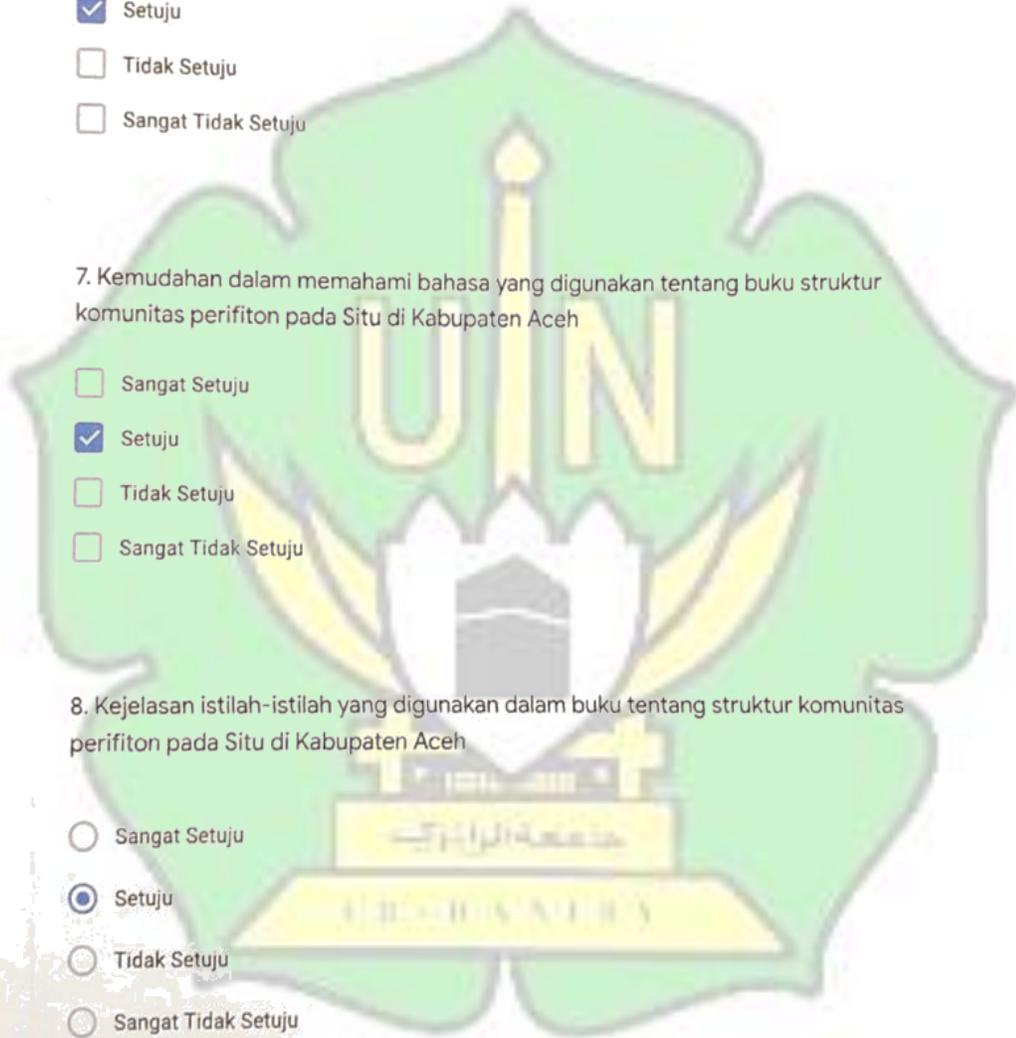
- Sangat Setuju  
 Setuju  
 Tidak Setuju  
 Sangat Tidak Setuju

7. Kemudahan dalam memahami bahasa yang digunakan tentang buku struktur komunitas perifiton pada SITU di Kabupaten Aceh

- Sangat Setuju  
 Setuju  
 Tidak Setuju  
 Sangat Tidak Setuju

8. Kejelasan istilah-istilah yang digunakan dalam buku tentang struktur komunitas perifiton pada SITU di Kabupaten Aceh

- Sangat Setuju  
 Setuju  
 Tidak Setuju  
 Sangat Tidak Setuju



6. Kejelasan dan kemudahan memahami materi dalam buku tentang struktur komunitas perifiton pada Situ di Kabupaten Aceh

- Sangat Setuju
- Setuju
- Tidak Setuju
- Sangat Tidak Setuju

7. Kemudahan dalam memahami bahasa yang digunakan tentang buku struktur komunitas perifiton pada Situ di Kabupaten Aceh

- Sangat Setuju
- Setuju
- Tidak Setuju
- Sangat Tidak Setuju

8. Kejelasan istilah-istilah yang digunakan dalam buku tentang struktur komunitas perifiton pada Situ di Kabupaten Aceh

- Sangat Setuju
- Setuju
- Tidak Setuju
- Sangat Tidak Setuju

9. Kesistematiskan penyajian materi dalam buku tentang struktur komunitas perifiton pada Situ di Kabupaten Aceh

- Sangat Setuju
- Setuju
- Tidak Setuju
- Sangat Tidak Setuju

10. Penggunaan buku memberikan kemudahan dalam memahami struktur komunitas perifiton pada Situ di Kabupaten Aceh

- Sangat Setuju
- Setuju
- Tidak Setuju
- Sangat Tidak Setuju

Konten ini tidak dibuat atau didukung oleh Google.

Google Formulir

UIN

**Lampiran 20** Data Mentah Jenis Perifiton Pada Beberapa Situ di Kabupaten Aceh Tengah

## Jenis Perifiton pada Situ Ayu Desa Empus Talu di Kabupaten Aceh Tengah

No	Kelas	Jenis	Stasiun				$\Sigma$
			I	II	III	IV	
1.	Chlorophyta	1 <i>Closterium monilifera</i>	8	8	3	6	25
		2 <i>Cosmarium punctulatum</i>	11	20	12	13	56
		3 <i>Chlorococcum tekanum</i>	6	10	2	7	25
		4 <i>Chlorococcum huminola</i>	8	14	7	12	41
2.	Bacillariophyta	5 <i>Scenedesmus helveticus</i>	13	16	11	10	50
		6 <i>Staureneis</i> sp	36	10	12	8	66
		7 <i>Synedra acus</i>	151	118	122	119	510
		8 <i>Synedra elegans</i>	6	9	8	10	33
		9 <i>Synedra ulna</i>	27	11	7	9	54
		10 <i>Rhopodia gibba</i>	9	12	9	15	45
		11 <i>Fragilaria capucina</i>	25	35	4	28	92
		12 <i>Epihthemidia adnata</i>	61	28	10	30	129
		13 <i>Surirella elegans</i>	8	14	23	16	61
		14 <i>Pinnularia viridis</i>	17	28	19	21	85
		15 <i>Amphipleura pellucida</i>	68	46	14	36	164
		16 <i>Cyembella helvetica</i>	9	6	7	6	28
		17 <i>Navicula laceolata</i>	160	114	67	90	431
		18 <i>Gomphonema turgidum</i>	4	3	16	12	35
		19 <i>Gomphonema truncatum</i>	26	24	5	27	82
		20 <i>Navicula radiosa</i>	20	13	8	14	55
		21 <i>Nitzchia palae</i>	5	27	14	24	70
		22 <i>Diadsmis</i> sp	8	23	4	14	49
		23 <i>Cyembella cistula</i>	2	12	6	7	27
		24 <i>Navicula cuspidata</i>	11	10	5	5	31
3.	Cyanophyta	25 <i>Meerismopedia</i> sp	2	0	0	0	2
<b>Jumlah</b>							<b>2246</b>

**Jenis Perifiton pada Situ Pinangan Desa Pinangan di Kabupaten Aceh Tengah**

No	Kelas	Jenis	Stasiun				Σ
			I	II	III	IV	
1.	Chlorophyta	1 <i>Staurostrum sp</i>	0	1	0	1	2
		2 <i>Cosmarium punctulatum</i>	1	0	1	0	2
		3 <i>Asterococcus limneticus</i>	11	8	0	0	19
		4 <i>Scenedesmus helveticus</i>	1	0	0	1	2
		5 <i>Closterium praelongum</i>	0	1	0	1	2
2.	Bacillariophyta	6 <i>Straureneis sp</i>	20	8	4	9	41
		7 <i>Synedra acus</i>	124	125	133	132	514
		8 <i>Synedra elegans</i>	5	0	0	3	8
		9 <i>Synedra ulna</i>	1	2	0	1	4
		10 <i>Rhopolodia gibba</i>	3	0	1	1	5
		11 <i>Fragilaria capucina</i>	7	7	5	9	28
		12 <i>Epithemia adnata</i>	1	1	0	1	3
		13 <i>Surirella elegans</i>	1	1	0	2	4
		14 <i>Spinnularia viridis</i>	1	0	6	6	13
		15 <i>Amphipleura pellucida</i>	32	24	44	40	140
		16 <i>Navicula laceolata</i>	75	64	26	44	209
		17 <i>Gomphonema turgidum</i>	5	4	0	1	10
		18 <i>Navicula radiosa</i>	6	0	0	1	7
		19 <i>Nitzschia palae</i>	7	6	3	7	23
		20 <i>Navicula cuspidata</i>	13	13	13	16	55
<b>Jumlah</b>						<b>1091</b>	

Jenis Perifiton pada Paya Kude Desa Kutelintang di Kabupaten Aceh Tengah

No	Kelas	Jenis	Stasiun				$\Sigma$
			I	II	III	IV	
1.	Chlorophyta	1 <i>Closterium monilifera</i>	2	2	1	2	7
		2 <i>Closterium strigosum</i>	4	2	0	4	10
		3 <i>Cosmarium punctulatum</i>	3	0	0	1	4
		4 <i>Asterocis limneticus</i>	186	247	137	121	691
2.	Bacillariopyhta	5 <i>Straureneis</i> sp	13	31	13	12	69
		6 <i>Melosira</i> sp	1	0	0	0	1
		7 <i>Synedra acus</i>	163	334	160	165	822
		8 <i>Synedra ulna</i>	45	39	18	37	139
		9 <i>Rhopodia gibba</i>	8	34	5	18	65
		10 <i>Surirella elegans</i>	10	0	0	4	14
		11 <i>Pinnularia viridis</i>	19	28	14	18	79
		12 <i>Amphipleura pellucida</i>	11	29	19	11	70
		13 <i>Cyembella helvetica</i>	2	0	0	0	2
		14 <i>Navicula laceolata</i>	35	37	15	33	120
		15 <i>Gomphonema turgidum</i>	2	0	0	0	2
		16 <i>Gomphonema truncatum</i>	4	1	0	4	9
		17 <i>Denticula thermalis</i>	1	0	0	0	1
		18 <i>Navicula radiosa</i>	13	1	0	5	19
		19 <i>Navicula cuspidata</i>	2	1	0	0	3
Euglenophyta	20 <i>Trachelomonas</i>	2	0	0	2	4	
<b>Jumlah</b>			<b>2133</b>				

## Jenis Perifiton pada Tegulun Desa Kutelintang di Kabupaten Aceh Tengah

No	Kelas	Jenis	Stasiun				$\Sigma$
			I	II	III	IV	
1.	Chlorophyta	1 <i>Closterium praelongum</i>	2	1	2	1	6
		2 <i>Cosmrium pseudodifficile</i>	14	6	14	8	42
		3 <i>Cosmrium punctulatum</i>	5	6	5	9	25
		4 <i>Scenedesmus longispina</i>	10	1	10	1	22
		5 <i>Synedra acus</i>	106	89	106	109	410
		6 <i>Scenedesmus helveticus</i>	9	11	9	12	41
2.	Bacillariophyta	7 <i>Spirogyra longata</i>	1	0	1	0	2
		<i>Straureneis</i> sp	19	17	19	25	80
		9 <i>Asterocus limneticus</i>	69	49	69	81	268
		10 <i>Synedra elegans</i>	3	0	3	0	6
		11 <i>Synedra ulna</i>	27	15	27	21	90
		12 <i>Rhopodia gibba</i>	1	0	1	0	2
		13 <i>Fragilaria capucina</i>	1	0	1	0	2
		14 <i>Surirella elegans</i>	1	0	1	0	2
		15 <i>Pinnularia viridis</i>	15	11	15	16	57
		16 <i>Amphipleura pellucida</i>	19	17	19	20	75
		17 <i>Cyembella helvetica</i>	1	1	1	1	4
		18 <i>Navicula laceolata</i>	24	19	24	20	87
		19 <i>Gomphonema truncatum</i>	6	5	6	7	24
		20 <i>Navicula radiosa</i>	1	0	10	4	24
		21 <i>Navicula cuspidata</i>	14	14	14	12	54
		22 <i>Denticula elegans</i>	0	1	0	1	2
<b>Jumlah</b>						<b>1325</b>	

**Lampiran 21** Data Mentah Kelimpahan Perifiton Pada Beberapa Situ di Kabupaten Aceh Tengah

**Kelimpahan Perifiton Situ Ayu Desa Empus talu di Kabupaten Aceh Tengah**

No	Kelas	Jenis	Kelimpahan
1.	Chlorophyta	1 <i>Closterium monilifera</i>	80.37
		2 <i>Cosmarium punctulatum</i>	201.36
		3 <i>Chlorococcum tekanum</i>	86.42
		4 <i>Chlorococcum huminola</i>	141.30
		5 <i>Scenedesmus helveticus</i>	155.56
2.	Bacillariophyta	6 <i>Staureneis</i> sp	156.42
		7 <i>Synedra acus</i>	1623.40
		8 <i>Synedra elegans</i>	120.12
		9 <i>Synedra ulna</i>	152.10
		10 <i>Rhopodia gibba</i>	166.79
		11 <i>Fragilaria capucina</i>	295.99
		12 <i>Epihthemidia adnata</i>	375.49
		13 <i>Surirella elegans</i>	242.84
		14 <i>Pinnularia viridis</i>	257.10
		15 <i>Amphipleura pellucida</i>	432.53
		16 <i>Cyembella helvetica</i>	100.25
		17 <i>Navicula laceolata</i>	1271.23
		18 <i>Gomphonema turgidum</i>	126.60
		19 <i>Gomphonema truncatum</i>	282.59
		20 <i>Navicula radiosa</i>	165.93
		21 <i>Nitzchia palae</i>	263.15
		22 <i>Diadesmis</i> sp	170.25
		23 <i>Cymbella cistula</i>	104.57
		24 <i>Navicula cuspidata</i>	102.84
		3.	Cyanophyta
<b>Jumlah</b>			<b>7076.05</b>

Kelimpahan Perifiton Situ Pinangan Desa Pinangan di Kabupaten Aceh Tengah

No	Kelas	Jenis	Kelimpahan
1.	Chlorophyta	1 <i>Staurastrum</i> sp	5.19
		2 <i>Cosmarium punctulatum</i>	11.67
		3 <i>Asterococcus limneticus</i>	35.00
		4 <i>Scenedesmus helveticus</i>	3.02
		5 <i>Closterium praelongum</i>	5.19
2.	Bacillariophyta	6 <i>Staureneis</i> sp	67.41
		7 <i>Synedra acus</i>	1406.91
		8 <i>Synedra elegans</i>	22.04
		9 <i>Synedra ulna</i>	3.02
		10 <i>Rhopodia gibba</i>	9.07
		11 <i>Fragilaria capucina</i>	63.52
		12 <i>Epihthemidia adnata</i>	11.67
		13 <i>Surirella elegans</i>	8.21
		14 <i>Pinnularia viridis</i>	68.70
		15 <i>Amphipleura pellucida</i>	430.37
		16 <i>Navicula laceolata</i>	471.42
		17 <i>Gomphonema turgidum</i>	10.80
		18 <i>Navicula radiosa</i>	35.43
		19 <i>Nitzschia palae</i>	62.65
		20 <i>Navicula cuspidata</i>	145.65
<b>Jumlah</b>			<b>2876.94</b>

**Kelimpahan Perifiton Situ Paya Kude Desa Kutelintang di Kabupaten Aceh Tengah**

<b>No</b>	<b>Kelas</b>	<b>Jenis</b>	<b>Kelimpahan</b>
1.	Chlorophyta	1 <i>Closterium monilifera</i>	16.42
		2 <i>Closterium strigosum</i>	22.47
		3 <i>Cosmarium punctulatum</i>	5.62
		4 <i>Asterococcus limneticus</i>	1670.49
2.	Bacillariophyta	5 <i>Straureneis</i> sp	192.28
		6 <i>Melosira</i> sp	0.43
		7 <i>Synedra acus</i>	2131.54
		8 <i>Synedra ulna</i>	346.11
		9 <i>Rhopalodia gibba</i>	218.64
		10 <i>Surirella elegans</i>	17.28
		11 <i>Pinnularia viridis</i>	193.15
		12 <i>Amphipleura pellucida</i>	174.14
		13 <i>Cyembella helvetica</i>	2.59
		14 <i>Navicula laceolata</i>	323.64
		15 <i>Gomphonema turgidum</i>	0.86
		16 <i>Gomphonema truncatum</i>	17.28
		17 <i>Denticula thermalis</i>	1.30
		18 <i>Navicula radiosa</i>	33.27
		19 <i>Navicula cuspidata</i>	2.59
		20 <i>Trachelomonas</i>	1.30
<b>Jumlah</b>			<b>5378.77</b>

Kelimpahan perifiton Situ Tegulun Desa Kutelintang di Kabupaten Aceh Tengah

No	Kelas	Jenis	Kelimpahan
1.	Chlorophyta	1 <i>Closterium praelongum</i>	7.78
		2 <i>Cosmrium pseudodifficile</i>	54.44
		3 <i>Cosmarium punctulatum</i>	36.73
		4 <i>Scenedesmus longispina</i>	25.06
		5 <i>Synedra acus</i>	595.43
		6 <i>Scenedesmus helveticus</i>	60.93
		7 <i>Spirogyra longata</i>	2.16
2.	Bacillariophyta	8 <i>Straureneis</i> sp	124.01
		9 <i>Asterocus limneticus</i>	389.32
		10 <i>Synedra elegans</i>	6.48
		11 <i>Synedra ulna</i>	124.01
		12 <i>Rhopolodia gibba</i>	2.16
		13 <i>Fragilaria capucina</i>	2.16
		14 <i>Surirella elegans</i>	2.16
		15 <i>Pinnularia viridis</i>	80.80
		16 <i>Amphipleura pellucida</i>	108.46
		17 <i>Cyembella helvetica</i>	5.62
		18 <i>Navicula laceolata</i>	122.72
		19 <i>Gomphonema truncatum</i>	35.43
		20 <i>Navicula radiosa</i>	28.52
		21 <i>Navicula cuspidata</i>	76.91
		22 <i>Denticula elegans</i>	3.46
<b>Jumlah</b>			<b>1894.75</b>

**Lampiran 22** Data Mentah Keanekaragaman Perifiton Pada Beberapa Situ di Kabupaten Aceh Tengah

Keanekaragaman Perifiton Situ Ayu Desa Empus Talu di Kabupaten Aceh Tengah

No.	Kelas	No	Spesies	ind/cm <sup>2</sup>	Pi	Ln Pi	H'
1.	Chlorophyta	1	<i>Closterium monilifera</i>	80.37	0.01	-4.477764	-0.0509
		2	<i>Cosmarium punctulatum</i>	201.36	0.03	-3.559325	-0.1013
		3	<i>Chlorococcum tekanum</i>	86.42	0.01	-4.405194	-0.0538
		4	<i>Chlorococcum huminola</i>	141.30	0.02	-3.913551	-0.0782
		5	<i>Scenedesmus helveticus</i>	155.56	0.02	-3.817407	-0.0839
2.	Bacillariophyta	6	<i>Staureneis</i> sp	156.42	0.02	-3.811867	-0.0843
		7	<i>Synedra acus</i>	1623.40	0.23	-1.472135	-0.3378
		8	<i>Synedra elegans</i>	120.12	0.02	-4.07589	-0.0692
		9	<i>Synedra ulna</i>	152.10	0.02	-3.83988	-0.0825
		10	<i>Rhopodia gibba</i>	166.79	0.02	-3.747674	-0.0883
		11	<i>Fragilaria capucina</i>	295.99	0.04	-3.174092	-0.1328
		12	<i>Epithemia adnata</i>	375.49	0.05	-2.936168	-0.1558
		13	<i>Surirella elegans</i>	242.84	0.03	-3.372009	-0.1157
		14	<i>Pinnularia viridis</i>	257.10	0.04	-3.31495	-0.1205
		15	<i>Amphipleura pellucida</i>	432.53	0.06	-2.794756	-0.1708
		16	<i>Cymbella helvetica</i>	100.25	0.01	-4.256774	-0.0603
		17	<i>Navicula laceolata</i>	1271.23	0.18	-1.716666	-0.3084
		18	<i>Gomphonema turgidum</i>	126.60	0.02	-4.023338	-0.072
		19	<i>Gomphonema truncatum</i>	282.59	0.04	-3.220404	-0.1286
		20	<i>Navicula radiosa</i>	165.93	0.02	-3.752869	-0.088
		21	<i>Nitzschia palae</i>	263.15	0.04	-3.291693	-0.1224
		22	<i>Diadsmis</i> sp	170.25	0.02	-3.72716	-0.0897
		23	<i>Cymbella cistula</i>	104.57	0.01	-4.214573	-0.0623
		24	<i>Navicula cuspidata</i>	102.84	0.01	-4.23124	-0.0615
3.	Cynophyta	25	<i>Meerismopedia</i> sp	0.86	0.00	-9.703511	-0.0006
<b>Jumlah</b>				<b>7076.05</b>	<b>1</b>	<b>94.8508</b>	<b>2.7195</b>
				$H' = -\sum(Pi)(LnPi) = 2.7195$			

Keanekaragaman Perifiton Situ Pinangan Desa Pinangan di Kabupaten Aceh Tengah

No.	Kelas	No	Spesies	ind/cm <sup>2</sup>	Pi	Ln Pi	Ĥ
1.	Chlorophyta	1	<i>Staurastrum sp</i>	5.19	0.0018	-6.318668	-0.01139
		2	<i>Cosmarium punctulatum</i>	11.67	0.0041	-5.507738	-0.02234
		3	<i>Asterococcus limneticus</i>	35.00	0.0122	-4.409125	-0.05364
		4	<i>Scenedesmus helveticus</i>	3.02	0.0011	-6.857664	-0.00721
		5	<i>Closterium praelongum</i>	5.19	0.0018	-6.318668	-0.01139
2.	Bacillariophyta	6	<i>Staureneis sp</i>	67.41	0.0234	-3.753718	-0.08795
		7	<i>Synedra acus</i>	1406.91	0.4890	-0.715320	-0.34982
		8	<i>Synedra elegans</i>	22.04	0.0077	-4.871749	-0.03732
		9	<i>Synedra ulna</i>	3.02	0.0011	-6.857664	-0.00721
		10	<i>Rhopodia gibba</i>	9.07	0.0032	-5.759052	-0.01816
		11	<i>Fragilaria capucina</i>	63.52	0.0221	-3.813142	-0.08419
		12	<i>Epihthemidia adnata</i>	11.67	0.0041	-5.507738	-0.02234
		13	<i>Surirella elegans</i>	8.21	0.0029	-5.859135	-0.01672
		14	<i>Pinnularia viridis</i>	68.70	0.0239	-3.734670	-0.08919
		15	<i>Amphipleura pellucida</i>	430.37	0.1496	-1.899827	-0.2842
		16	<i>Navicula laceolata</i>	471.42	0.1639	-1.808724	-0.29638
		17	<i>Gomphonema turgidum</i>	10.80	0.0038	-5.584699	-0.02097
		18	<i>Navicula radiosa</i>	35.43	0.0123	-4.396855	-0.05415
		19	<i>Nitzschia palae</i>	62.65	0.0218	-3.826841	-0.08334
		20	<i>Navicula cuspidata</i>	145.62	0.0506	-2.983491	-0.15101
<b>Jumlah</b>				<b>2876.91</b>	<b>1</b>	<b>-90.78448</b>	<b>1.708</b>
				<b>Ĥ = -∑(Pi)(LnPi) = 1.708</b>			

Keanekaragaman Perifiton Situ Paya Kude Desa Kutelintang di Kabupaten Aceh Tengah

No.	Kelas	No	Spesies	ind/cm <sup>2</sup>	Pi	Ln Pi	H <sup>h</sup>
1.	Chlorophyta	1	<i>Closterium monilifera</i>	16.42	0.0007	-7.1541917	-0.00559
		2	<i>Closterium strigosum</i>	22.47	0.0010	-6.8405341	-0.00732
		3	<i>Cosmarium punctulatum</i>	5.62	0.00026	-8.2268285	-0.0022
		4	<i>Asterococcus limneticus</i>	1670.49	0.07951	-2.5318022	-0.20132
2.	Bacillariophyta	5	<i>Straureneis</i> sp	192.28	0.00915	-4.6937036	-0.04296
		6	<i>Melosira</i> sp	0.43	2.05679	-10.791777	-0.00022
		7	<i>Synedra acus</i>	2131.54	0.10146	-2.2880753	-0.23215
		8	<i>Synedra ulna</i>	346.11	0.01647	-4.1059169	-0.06764
		9	<i>Rhopalodia gibba</i>	218.64	0.01040	-4.5652412	-0.04751
		10	<i>Surirella elegans</i>	17.28	0.00082	-7.1028984	-0.00584
		11	<i>Pinnularia viridis</i>	193.15	0.00919	-4.6892193	-0.04311
		12	<i>Amphipleura pellucida</i>	174.14	0.00828	-4.7928413	-0.03973
		13	<i>Cyembella helvetica</i>	2.59	6.17038	-9.6931656	-0.0006
		14	<i>Navicula laceolata</i>	323.64	0.01540	-4.1730389	-0.06429
		15	<i>Gomphonema turgidum</i>	0.86	2.05679	-10.791777	-0.00022
		16	<i>Gomphonema truncatum</i>	17.28	0.00082	-7.1028984	-0.00584
		17	<i>Denticula thermalis</i>	1.30	6.17038	-9.6931656	-0.0006
		18	<i>Navicula radiosa</i>	33.27	0.00158	-6.4479724	-0.01021
		19	<i>Navicula cuspidata</i>	2.59	0.00012	-9.0000184	-0.00111
		20	<i>Trachelomonas</i>	1.30	6.17038	-9.6931656	-0.0006
<b>Jumlah</b>				<b>5378.77</b>	<b>1</b>	<b>-142.53095</b>	<b>-0.7814</b>
				<b>H<sup>h</sup> = Σ(Pi)(Ln=0.7814)</b>			

Keanekaragaman Perifiton Situ Tegulun Desa Kutelintang di Kabupaten Aceh Tengah

No.	Kelas	No	Spesies	ind/cm <sub>2</sub>	Pi	Ln Pi	H'
1.	Chlorophyta	1	<i>Closterium praelongum</i>	7.78	0.001	-7.5476063	-0.00398
		2	<i>Cosmrium pseudodifficile</i>	54.44	0.004	-5.6016961	-0.02068
		3	<i>Cosmrium punctulatum</i>	36.73	0.002	-5.9953268	-0.01493
		4	<i>Scenedesmus longispina</i>	25.06	0.002	-6.3775350	-0.01084
		5	<i>Synedra acus</i>	595.43	0.040	-3.2095896	-0.12958
		6	<i>Scenedesmus helveticus</i>	60.93	0.004	-5.4892181	-0.02268
		7	<i>Spirogyra longata</i>	2.16	0.000	-8.8285401	-0.00129
2.	Bacillariophyta	8	<i>Straureneis</i> sp	124.01	0.008	-4.7784958	-0.04018
		9	<i>Asterocus limneticus</i>	389.32	0.026	-3.6344728	-0.09594
		10	<i>Synedra elegans</i>	6.48	0.000	-7.7299278	-0.0034
		11	<i>Synedra ulna</i>	124.01	0.008	-4.7784958	-0.04018
		12	<i>Rhopolodia gibba</i>	2.16	0.000	-8.8285401	-0.00129
		13	<i>Fragilaria capucina</i>	2.16	0.000	-8.8285401	-0.00129
		14	<i>Surirella elegans</i>	2.16	0.000	-8.8285401	-0.00129
		15	<i>Pinnularia viridis</i>	80.80	0.005	-5.2068694	-0.02853
		16	<i>Amphipleura pellucida</i>	108.46	0.007	-4.9125251	-0.03613
		17	<i>Cyembella helvitica</i>	5.62	0.000	-7.8730287	-0.003
		18	<i>Navicula laceolata</i>	122.72	0.008	-4.7890038	-0.03985
		19	<i>Gomphonema truncatum</i>	35.43	0.002	-6.0312588	-0.01449
		20	<i>Navicula radiosa</i>	28.52	0.002	-6.2483233	-0.01208
		21	<i>Navicula cuspidata</i>	76.91	0.005	-5.2561945	-0.02741
		22	<i>Denticula elegans</i>	3.46	0.001	-8.3585365	-0.00196
				<b>1894.75</b>	<b>1</b>	<b>-139.13226</b>	<b>-0.5510</b>
				<b>H' = -∑(Pi)(LnPi) = 0.5510</b>			

**Lampiran 23** Data Mentah Indeks Keseragaman Perifiton Pada Beberapa Situ di Kabupaten Aceh Tengah

Indeks Keseragaman Perifiton Situ Ayu Desa Empus Talu di Kabupaten Aceh Tengah

No.	Kelas	Spesies	ind/cm <sup>2</sup>	H	E		
1.	Chlorophyta	<i>Closterium monilifera</i>	80.37	-0.0509	-0.00203448		
		<i>Cosmarium punctulatum</i>	201.36	-0.1013	-0.00405165		
		<i>Chlorococcum tekanum</i>	86.42	-0.0538	-0.00215216		
		<i>Chlorococcum huminola</i>	141.30	-0.0782	-0.00312606		
		<i>Scenedesmus helveticus</i>	155.56	-0.0839	-0.00335699		
		2	Bacillariophyta	<i>Staureneis</i> sp	156.42	-0.0843	-0.00337074
				<i>Synedra acus</i>	1623.40	-0.3378	-0.01351038
<i>Synedra elegans</i>	120.12			-0.0692	-0.00276787		
<i>Synedra ulna</i>	152.10			-0.0825	1.8483E-05		
<i>Rhopodia gibba</i>	166.79			-0.0883	-0.00353368		
<i>Fragilaria capucina</i>	295.99			-0.1328	-0.00531115		
<i>Epihthemidia adnata</i>	375.49			-0.1558	-0.00462918		
<i>Surirella elegans</i>	242.84			-0.1157	-0.00462918		
<i>Pinnularia viridis</i>	257.10			-0.1205	-0.00481806		
<i>Amphipleura pellucida</i>	432.53			-0.1708	-0.00683371		
<i>Cyembella helvetica</i>	100.25			-0.0603	-0.00241239		
<i>Navicula laceolata</i>	1271.23			-0.3084	-0.01233693		
<i>Gomphonema turgidum</i>	126.60			-0.072	-0.0028796		
<i>Gomphonema truncatum</i>	282.59			-0.1286	-0.00514478		
<i>Navicula radiosa</i>	165.93			-0.088	-0.00352025		
<i>Nitzschia palae</i>	263.15			-0.1224	-0.00489683		
<i>Diadesmis</i> sp	170.25			-0.0897	-0.00358718		
<i>Cybellia cistula</i>	104.57	-0.0623	-0.00249142				
<i>Navicula cuspidata</i>	102.84	-0.0615	-0.00245993				
3	Cyanophyta	<i>Meerismopedia</i> sp	0.86	-0.0006	-2.3703E-05		
<b>Jumlah</b>			<b>7076.05</b>	<b>-2.719589</b>	<b>-0.10385983</b>		
			<b>E= <math>\hat{H}/H_{\max}(\ln S)= 0.10385</math></b>				

Indeks Keceragaman Perifiton Situ Pinangan Desa Pinangan di Kabupaten Aceh Tengah

No.	Kelas	Spesies	ind/cm <sup>2</sup>	H	E		
1.	Chlorophyta	<i>Staurastrum</i> sp	5.19	-0.0509	-0.000569		
		<i>Cosmarium punctulatum</i>	11.67	-0.1013	-0.001116		
		<i>Asterococcus limneticus</i>	35.00	-0.0538	-0.002682		
		<i>Scenedesmus helveticus</i>	3.02	-0.0782	-0.0003604		
		<i>Closterium praelongum</i>	5.19	-0.0839	-0.000569		
		2	Bacillariophyta	<i>Staureneis</i> sp	67.41	-0.0843	-0.0043975
				<i>Synedra acus</i>	1406.91	-0.3378	-0.0174908
<i>Synedra elegans</i>	22.04			-0.0692	-0.0018658		
<i>Synedra ulna</i>	3.02			-0.0825	-0.0003604		
<i>Rhopalodia gibba</i>	9.07			-0.0883	-0.0009082		
<i>Fragilaria capucina</i>	63.52			-0.1328	-0.0042094		
<i>Epihthemidia adnata</i>	11.67			-0.1558	-0.0011167		
<i>Surirella elegans</i>	8.21			-0.1157	-0.0008360		
<i>Pinnularia viridis</i>	68.70			-0.1205	-0.0044593		
<i>Amphipleura pellucida</i>	430.37			-0.1708	-0.0142101		
<i>Navicula laceolata</i>	471.42			-0.0603	-0.0148191		
<i>Gomphonema turgidum</i>	10.80			-0.3084	-0.0010484		
<i>Navicula radiosa</i>	35.43			-0.072	-0.0027075		
<i>Nitzschia palae</i>	62.65			-0.1286	-0.0041671		
<i>Navicula cuspidata</i>	145.65			-0.088	-0.0075505		
<b>Jumlah</b>			<b>2877</b>	<b>-1.70892</b>	<b>-0.08544589</b>		
			<b>E= H/Hmax(Ln S)= 0.08544</b>				

Indeks Keseragaman Perifiton Situ Paya Kude Desa Kutelintang di Kabupaten Aceh Tengah

No.	Kelas	Spesies	ind/cm <sup>2</sup>	$\hat{H}$	E
1.	Chlorophyta	<i>Closterium monilifera</i>	16.42	-0.00559	-0.0002662
		<i>Closterium strigosum</i>	22.47	-0.00732	-0.0003483
		<i>Cosmarium punctulatum</i>	5.62	-0.0022	-0.0001047
		<i>Asterocus limneticus</i>	1670.49	-0.20132	-0.0095865
		<i>Straureneis</i> sp	192.28	-0.04296	-0.0020457
2.	Bacillariophyta	<i>Melosira</i> sp	0.43	-0.00022	-1.05697
		<i>Synedra acus</i>	2131.54	-0.23215	-0.011054
		<i>Synedra ulna</i>	346.11	-0.06764	-0.0032211
		<i>Rhopodia gibba</i>	218.64	-0.04751	-0.0022624
		<i>Surirella elegans</i>	17.28	-0.00584	-0.000278
		<i>Pinnularia viridis</i>	193.15	-0.04311	-0.0020529
		<i>Amphipleura pellucida</i>	174.14	-0.03973	-0.0018917
		<i>Cyembella helvetica</i>	2.59	-0.0006	-2.84812
		<i>Navicula laceolata</i>	323.64	-0.06429	-0.003061
		<i>Gomphonema turgidum</i>	0.86	-0.00022	-1.05697
		<i>Gomphonema truncatum</i>	17.28	-0.00584	-0.000278
		<i>Denticula thermalis</i>	1.30	-0.0006	-2.84812
		<i>Navicula radiosa</i>	33.27	-0.01021	-0.0004862
		<i>Navicula cuspidata</i>	2.59	-0.00111	-5.2889
		<i>Trachelomonas</i>	1.30	-0.0006	-2.84812
<b>Jumlah</b>			<b>5378.77</b>	<b>-0.781415</b>	<b>-0.0372102</b>
			<b>E = <math>\hat{H}/H_{\max}(\ln S) = 0.03721</math></b>		

Indeks Keceragaman Perifiton Situ Tegulun Desa Kutelintang di Kabupaten Aceh Tengah

No.	Kelas	Spesies	ind/cm <sup>2</sup>	$\hat{H}$	E		
1.	Chlorophyta	<i>Closterium praelongum</i>	7.78	-0.00398	-0.0001809		
		<i>Cosmrium pseudodifficile</i>	54.44	-0.02068	-0.0009399		
		<i>Cosmarium punctulatum</i>	36.73	-0.01493	-0.0006786		
		<i>Scenedesmus longispina</i>	25.06	-0.01084	-0.0004926		
		<i>Synedra acus</i>	595.43	-0.12958	-0.0058900		
		<i>Scenedesmus helveticus</i>	60.93	-0.02268	-0.0010307		
		<i>Spirogyra longata</i>	2.16	-0.00129	-5.87868		
		2.	Bacillariophyta	<i>Straureneis</i> sp	124.01	-0.04018	-0.0018263
				<i>Asterocus limneticus</i>	389.32	-0.09594	-0.0043610
				<i>Synedra elegans</i>	6.48	-0.0034	-0.0001544
<i>Synedra ulna</i>	124.01			-0.04018	-0.0018263		
<i>Rhopolodia gibba</i>	2.16			-0.00129	-5.87868		
<i>Fragilaria capucina</i>	2.16			-0.00129	-5.87868		
<i>Surirella elegans</i>	2.16			-0.00129	-5.87868		
<i>Pinnularia viridis</i>	80.80			-0.02853	-0.0012966		
<i>Amphipleura pellucida</i>	108.46			-0.03613	-0.00164		
<i>Cyembella helvetica</i>	5.62			-0.003	-0.0001363		
<i>Navicula laceolata</i>	122.72			-0.03985	-0.0018112		
<i>Gomphonema truncatum</i>	35.43			-0.01449	-0.0006586		
<i>Navicula radiosa</i>	28.52			-0.01208	-0.0005491		
<i>Navicula cuspidata</i>	76.91	-0.02741	-0.0012459				
<i>Denticula elegans</i>	3.46	-0.00196	-8.90515				
<b>Jumlah</b>			<b>1894.75</b>	<b>1.0</b>	<b>0.0026988306</b>		
<b><math>E = \hat{H}/H_{\max}(\ln S) = 0.02504</math></b>							

**Lampiran 24** Data Mentah Indeks Dominansi Perifiton Pada Beberapa Situ di Kabupaten Aceh Tengah

Indeks Dominansi Perifiton Situ Ayu Desa Empus Talu di Kabupaten Aceh Tengah

No	Kelas	Jenis	ind/cm <sup>2</sup>	Pi	C=PI <sup>2</sup>
1.	Chlorophyta	<i>Closterium monilifera</i>	80.37	0.01	0.0001290
		<i>Cosmarium punctulatum</i>	201.36	0.03	0.0008098
		<i>Chlorococcum tekanum</i>	86.42	0.01	0.0001491
		<i>Chlorococcum huminola</i>	141.30	0.02	0.0003987
		<i>Scenedesmus helveticus</i>	155.56	0.02	0.0004833
2	Bacillariophyta	<i>Staureneis sp</i>	156.42	0.02	0.0004887
		<i>Synedra acus</i>	1623.40	0.23	0.0526404
		<i>Synedra elegans</i>	120.12	0.02	0.0002882
		<i>Synedra ulna</i>	152.10	0.02	0.0004620
		<i>Rhopolodia gibba</i>	166.79	0.02	0.0005556
		<i>Fragilaria capucina</i>	295.99	0.04	0.0017499
		<i>Epihthemidia adnata</i>	375.49	0.05	0.0028162
		<i>Surirella elegan</i>	242.84	0.03	0.0011779
		<i>Pinnularia viridis</i>	257.10	0.04	0.0013203
		<i>Amphipleura pellucida</i>	432.53	0.06	0.0037368
		<i>Cymbella helvetica</i>	100.25	0.01	0.0002007
		<i>Navicula laceolata</i>	1271.23	0.18	0.0322792
		<i>Gomphonema turgidum</i>	126.60	0.02	0.0003201
		<i>Gomphonema truncatum</i>	282.59	0.04	0.0015951
		<i>Navicula radiosa</i>	165.93	0.02	0.0005499
		<i>Nitzchia palae</i>	263.15	0.04	0.0013831
		<i>Diadesmis sp</i>	170.25	0.02	0.0005789
		<i>Cymbella cistula</i>	104.57	0.01	0.0002184
<i>Navicula cuspidata</i>	102.84	0.01	0.0002112		
3	Cyanophyta	<i>Meerismopedia sp</i>	0.86	0.00	0.0000000
<b>Jumlah</b>			<b>7075.62</b>	<b>1.0</b>	<b>0.1045434</b>
<b><math>\hat{H} = -\sum(Pi)(LnPi) = 0.10454346</math></b>					

## Indeks Dominansi Perifiton Situ Pinangan Desa Pinangan di Kabupaten Aceh Tengah

No	Kelas	Jenis	ind/cm <sup>2</sup>	Pi	C=PI2
1.	Chlorophyta	<i>Staurastrum</i> sp	5.19	0.0018	0.00000324
		<i>Cosmarium punctulatum</i>	11.67	0.0041	0.00001644
		<i>Asterococcus limneticus</i>	35.00	0.0122	0.00014800
		<i>Scenedesmus helveticus</i>	3.02	0.0011	0.00000110
		<i>Closterium praelongum</i>	5.19	0.0018	0.00000324
2	Bacillariophyta	<i>Staureneis</i> sp	67.41	0.0234	0.00054898
		<i>Synedra acus</i>	1406.91	0.4890	0.23915596
		<i>Synedra elegans</i>	22.04	0.0077	0.00005867
		<i>Synedra ulna</i>	3.02	0.0011	0.00000110
		<i>Rhopodia gibba</i>	9.07	0.0032	0.00000994
		<i>Fragilaria capucina</i>	63.52	0.0221	0.00048746
		<i>Epihthemidia adnata</i>	11.67	0.0041	0.00001644
		<i>Surirella elegans</i>	8.21	0.0029	0.00000814
		<i>Pinnularia viridis</i>	68.70	0.0239	0.00057030
		<i>Amphipleura pellucida</i>	430.37	0.1496	0.02237850
		<i>Navicula laceolata</i>	471.42	0.1639	0.02685109
		<i>Gomphonema turgidum</i>	10.80	0.0038	0.00001409
		<i>Navicula radiosa</i>	35.43	0.0123	0.00015168
		<i>Nitzschia palae</i>	62.65	0.0218	0.00047429
		<i>Navicula cuspidata</i>	145.65	0.0506	0.00256195
<b>Jumlah</b>			<b>2877</b>	<b>1.0</b>	<b>0.23915596</b>
$\hat{H} = -\sum (P_i)(\ln P_i) = 0.23915596$					

Indeks Dominansi Perifiton Situ Paya Kude Desa Kutelintang di Kabupaten Aceh Tengah

No	Kelas	Jenis	ind/cm <sup>2</sup>	Pi	C=PI2
1.	Chlorophyta	<i>Closterium monilifera</i>	16.42	0.0007	0.00000061
		<i>Closterium strigosum</i>	22.47	0.0010	0.00000114
		<i>Cosmarium punctulatum</i>	5.62	0.00026	0.00000007
		<i>Asterocus limneticus</i>	1670.49	0.07951	0.00632272
2.	Bacillariophyta	<i>Straureneis sp</i>	192.28	0.00915	0.00008377
		<i>Melosira sp</i>	0.43	2.05679	0.00000000
		<i>Synedra acus</i>	2131.54	0.10146	0.01029444
		<i>Synedra ulna</i>	346.11	0.01647	0.00027142
		<i>Rhopolodia gibba</i>	218.64	0.01040	0.00010831
		<i>Surirella elegans</i>	17.28	0.00082	0.00000067
		<i>Pinnularia viridis</i>	193.15	0.00919	0.00008452
		<i>Amphipleura pellucida</i>	174.14	0.00828	0.00006870
		<i>Cyembella helvetica</i>	2.59	6.17038	0.00000000
		<i>Navicula laceolata</i>	323.64	0.01540	0.00023732
		<i>Gomphonema turgidum</i>	0.86	2.05679	0.00000000
		<i>Gomphonema truncatum</i>	17.28	0.00082	0.00000067
		<i>Denticula thermalis</i>	1.30	6.17038	0.00000000
		<i>Navicula radiosa</i>	33.27	0.00158	0.00000250
		<i>Navicula cuspidata</i>	2.59	0.00012	0.00000001
		<i>Trachelomonas</i>	1.30	6.17038	0.00000000
<b>Jumlah</b>			<b>5378,77</b>	<b>1.0</b>	<b>0.01747704</b>
<b><math>\hat{H} = -\sum (P_i)(\ln P_i) = 0.0174770404</math></b>					

Indeks Dominansi Perifiton Situ Tegulun Desa Kutelintang di Kabupaten Aceh Tengah

No	Kelas	Jenis	ind/cm <sup>2</sup>	Pi	C=PI <sup>2</sup>
1.	Chlorophyta	<i>Closterium praelongum</i>	7.78	0.001	0.000000278
		<i>Cosmrium pseudodifficile</i>	54.44	0.004	0.000013627
		<i>Cosmrium punctulatum</i>	36.73	0.002	0.000006201
		<i>Scenedesmus longispina</i>	25.06	0.002	0.000002887
		<i>Syndra acus</i>	595.43	0.040	0.001629993
		<i>Scenedesmus helveticus</i>	60.93	0.004	0.000017065
		<i>Spirogyra longata</i>	2.16	0.000	0.000000021
2.	Bacillariophyta	<i>Straureneis sp</i>	124.01	0.008	0.000070705
		<i>Asterocus limneticus</i>	389.32	0.026	0.000696846
		<i>Synedra elegans</i>	6.48	0.000	0.000000193
		<i>Synedra ulna</i>	124.01	0.008	0.000070705
		<i>Rhopodia gibba</i>	2.16	0.000	0.000000021
		<i>Fragilaria capucina</i>	2.16	0.000	0.000000021
		<i>Surirella elegans</i>	2.16	0.000	0.000000021
		<i>Pinnularia viridis</i>	80.80	0.005	0.000030017
		<i>Amphipleura pellucida</i>	108.46	0.007	0.000054079
		<i>Cyembella helvetica</i>	5.62	0.000	0.000000145
		<i>Navicula laceolata</i>	122.72	0.008	0.000069234
		<i>Gomphonema truncatum</i>	35.43	0.002	0.000005779
		<i>Navicula radiosa</i>	28.52	0.002	0.000003739
		<i>Navicula cuspidata</i>	76.91	0.005	0.000027197
		<i>Denticula elegans</i>	3.46	0.001	0.000000054
		<b>Jumlah</b>			<b>1894.75</b>
<b><math>\hat{H} = -\sum (P_i)(\ln P_i) = 0.0026988306</math></b>					

**Lampiran 25** Data Mentah Indeks Similaritas Perifiton Pada Beberapa Situ di Kabupaten Aceh Tengah

1. Situ Ayu dengan Situ Pinangan

$$IS = \frac{2c}{2C + a + b} \times 100\%$$

$$IS = \frac{2 \cdot 20}{2 \cdot 20 + 25 + 20} \times 100\%$$

$$IS = \frac{40}{40 + 25 + 20} \times 100\%$$

$$IS = \frac{40}{85} \times 100\%$$

$$IS = 47.05$$

2. Situ Ayu dengan Situ Paya Kude

$$IS = \frac{2c}{2C + a + b} \times 100\%$$

$$IS = \frac{2 \cdot 21}{42 + 25 + 20} \times 100\%$$

$$IS = \frac{42}{40 + 25 + 20} \times 100\%$$

$$IS = \frac{42}{87} \times 100\%$$

$$IS = 48.27$$

3. Situ Ayu dengan Tegulun

$$IS = \frac{2c}{2C + a + b} \times 100\%$$

$$IS = \frac{2 \cdot 22}{44 + 25 + 22} \times 100\%$$

$$IS = \frac{44}{44 + 25 + 22} \times 100\%$$

$$IS = \frac{44}{91} \times 100\%$$

$$IS = 48.35$$

4. Situ Pinangan dengan Situ Paya Kude

$$IS = \frac{2c}{2C + a + b} \times 100\%$$

$$IS = \frac{2 \cdot 20}{40 + 21 + 20} \times 100\%$$

$$IS = \frac{42}{40 + 21 + 20} \times 100\%$$

$$IS = \frac{40}{61} \times 100\%$$

$$IS = 65.57\%$$

## 5. Situ Pinangan dengan Situ Tegulun

$$IS = \frac{2c}{2c+a+b} \times 100\%$$

$$IS = \frac{2 \cdot 20}{40+22+20} \times 100\%$$

$$IS = \frac{40}{40+22+20} \times 100\%$$

$$IS = \frac{40}{82} \times 100\%$$

$$IS = 48.78\%$$

## 6. Situ Paya Kude dengan Situ Tegulun

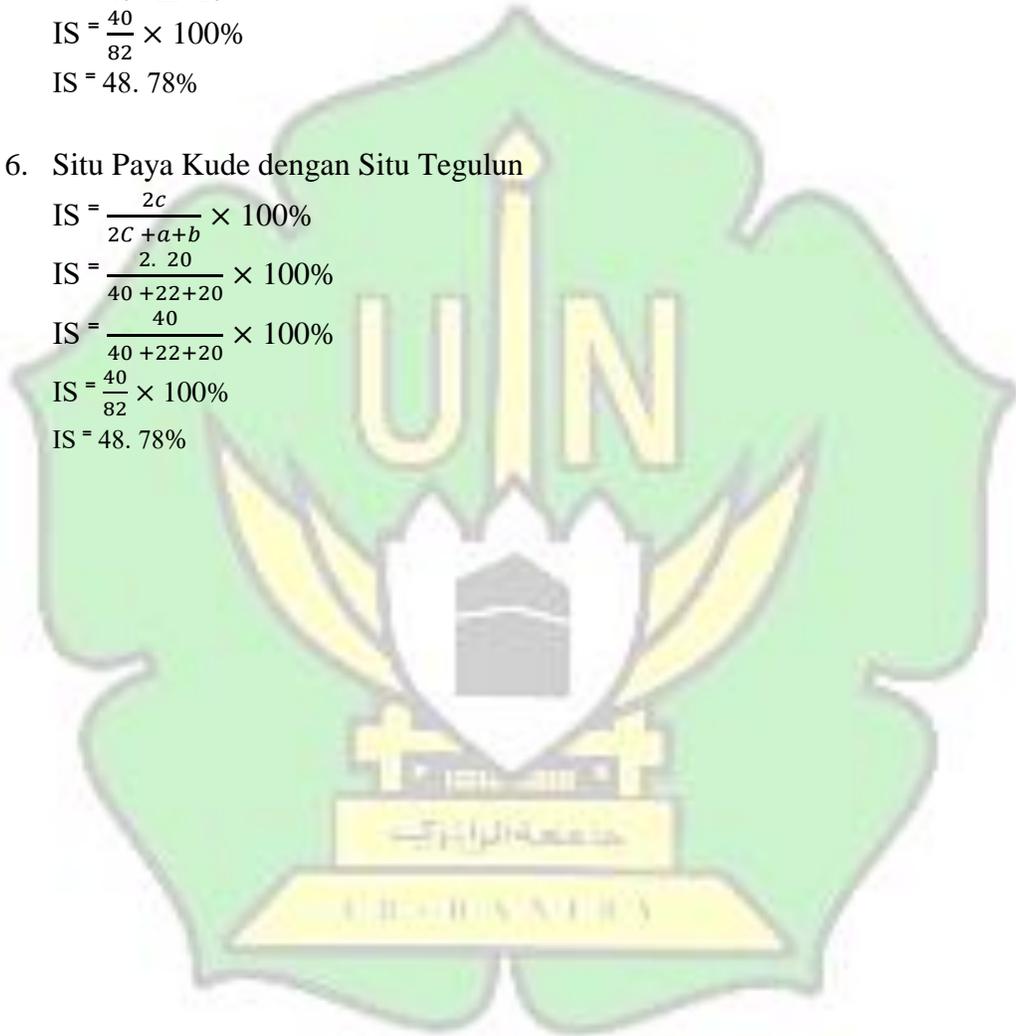
$$IS = \frac{2c}{2c+a+b} \times 100\%$$

$$IS = \frac{2 \cdot 20}{40+22+20} \times 100\%$$

$$IS = \frac{40}{40+22+20} \times 100\%$$

$$IS = \frac{40}{82} \times 100\%$$

$$IS = 48.78\%$$



**Lampiran 26** Data Mentah Kolerasi Perifiton Dengan Faktor Fisika-Kimia Pada Beberapa Situ di Kabupaten Aceh Tengah

1. Situ Ayu

a. Suhu

$$= \frac{4x 2364.7 - (97.5) (97)}{\sqrt{(4x 2376.83 - 9506.25) (4x 2353 - 9409)}}$$

$$= \frac{9.458.8 - (9.457.7)}{\sqrt{(1.07) (3)}}$$

$$= \frac{1.3}{\sqrt{3.21}}$$

$$= \frac{1.3}{1.79}$$

$$= 0.72 \text{ (Sedang)}$$

b. pH

$$= \frac{4x 606.4 - (25) (97)}{\sqrt{(4x 156.28 - 625) (4x 2353 - 9409)}}$$

$$= \frac{2425.6 - 2425}{\sqrt{(0.12) (3)}}$$

$$= \frac{0.6}{\sqrt{0.36}}$$

$$= \frac{0.6}{0.6}$$

$$= 1 \text{ (Sempurna)}$$

c. Situ Ayu DO

$$= \frac{4x 762.1 - (31.4) (97)}{\sqrt{(4x 246.5 - 985.96) (4x 2353 - 9.409)}}$$

$$= \frac{3.048.4 - 30450.8}{\sqrt{(0.1) (3)}}$$

$$= \frac{2.6}{\sqrt{0.3}}$$

$$= \frac{2.6}{0.54}$$

$$= 0.5 \text{ (Lemah)}$$

2. Situ Pinangan

a. Suhu

$$\frac{4x \ 1485.4 - (97.1) \ (60)}{\sqrt{(4x \ 2362.89 - 9.428.41) \ (4x \ 952 - 3600)}}$$

$$= \frac{5941 - 5826}{\sqrt{(0.013) \ (0.208)}}$$

$$= \frac{0.115}{\sqrt{0.002}}$$

$$= \frac{0.115}{0.49}$$

$$= 0.27 \text{ (Rendah)}$$

a. pH

$$\frac{4x \ 372.2 - (25.1) \ (60)}{\sqrt{(4x \ 157.73 - 630.01) \ (4x \ 952 - 3600)}}$$

$$= \frac{1446.8 - 1506}{\sqrt{(0.91) \ (0.208)}}$$

$$= \frac{-10}{\sqrt{0.18}}$$

$$= \frac{-10}{0.42}$$

$$= 0.2 \text{ (Rendah)}$$

c. Situ Pinangan DO

$$\frac{4x \ 573.8 - (38.1) \ (60)}{\sqrt{(4x \ 363.07 - 1451.61) \ (4x \ 952 - 3600)}}$$

$$= \frac{2.295.42 - 2286}{\sqrt{(0.67) \ (0.208)}}$$

$$= \frac{0.095}{\sqrt{0.13}}$$

$$= \frac{0.09}{0.36}$$

$$= 0.2 \text{ (Lemah)}$$

3. Situ paya kude

a. suhu

$$\frac{4x 1525.9 - (104.7)(58)}{\sqrt{(4x 2742.05 - 10.962.09)(4x916 - 3.364)}}$$

$$= \frac{6103.6 - 6072.6}{\sqrt{(0.06)(0.30)}}$$

$$= \frac{0.03}{\sqrt{0.018}}$$

$$= \frac{0.03}{0.13}$$

$$= 0.23 \text{ (Rendah)}$$

b. ph

$$\frac{4x 3973 (27.3)(50)}{\sqrt{(4x184.57 - 715.29) - (4x916 - 3.364)}}$$

$$= \frac{1589.2 - 1583.4}{\sqrt{(865.16 - 745.29)(36643.364)}}$$

$$= \frac{0.6}{\sqrt{(0.7)(0.3)}}$$

$$= \frac{0.6}{\sqrt{0.21}}$$

$$= \frac{0.06}{0.45}$$

$$= 0.15 \text{ (Rendah)}$$

c. DO

$$\begin{aligned}
 & \frac{4 \times 428.2 - (29.4)(50)}{\sqrt{(4 \times 216.29 - 864.36) (4 \times 916 - 3364)}} \\
 &= \frac{1712.8 - 1705.2}{\sqrt{(865.16 - 864.36) (0.3)}} \\
 &= \frac{0.7}{\sqrt{(0.1)(0.3)}} \\
 &= \frac{0.7}{\sqrt{0.3}} \\
 &= \frac{0.07}{0.7} \\
 &= 0.4 \text{ (Rendah)}
 \end{aligned}$$

4. Situ Tugulun Suhu

a. Suhu

$$\begin{aligned}
 & \frac{4 \times 1907.6 - (10.7)(75)}{\sqrt{(4 \times 2585.83 - 1034.89)(4 \times 1427 - 5625)}} \\
 &= \frac{7630.4 - 7627.5}{\sqrt{(0.1)(0.8)}} \\
 &= \frac{0.3}{0.8}
 \end{aligned}$$

= 0.3 (Rendah)

b. pH

$$\begin{aligned}
 & \frac{4 \times 453.9 - (25.9)(75)}{\sqrt{(4 \times 167.73 - 670.81) (0.8)}} \\
 &= \frac{1.815.6 - 1942.5}{(670.92 - 670.81)(0.8)} \\
 &= \frac{0.07}{(0.11)(0.8)}
 \end{aligned}$$

$$= \frac{0.07}{\sqrt{0.08}}$$

$$= \frac{0.07}{0.28}$$

= 0.25 (Rendah)

c. DO

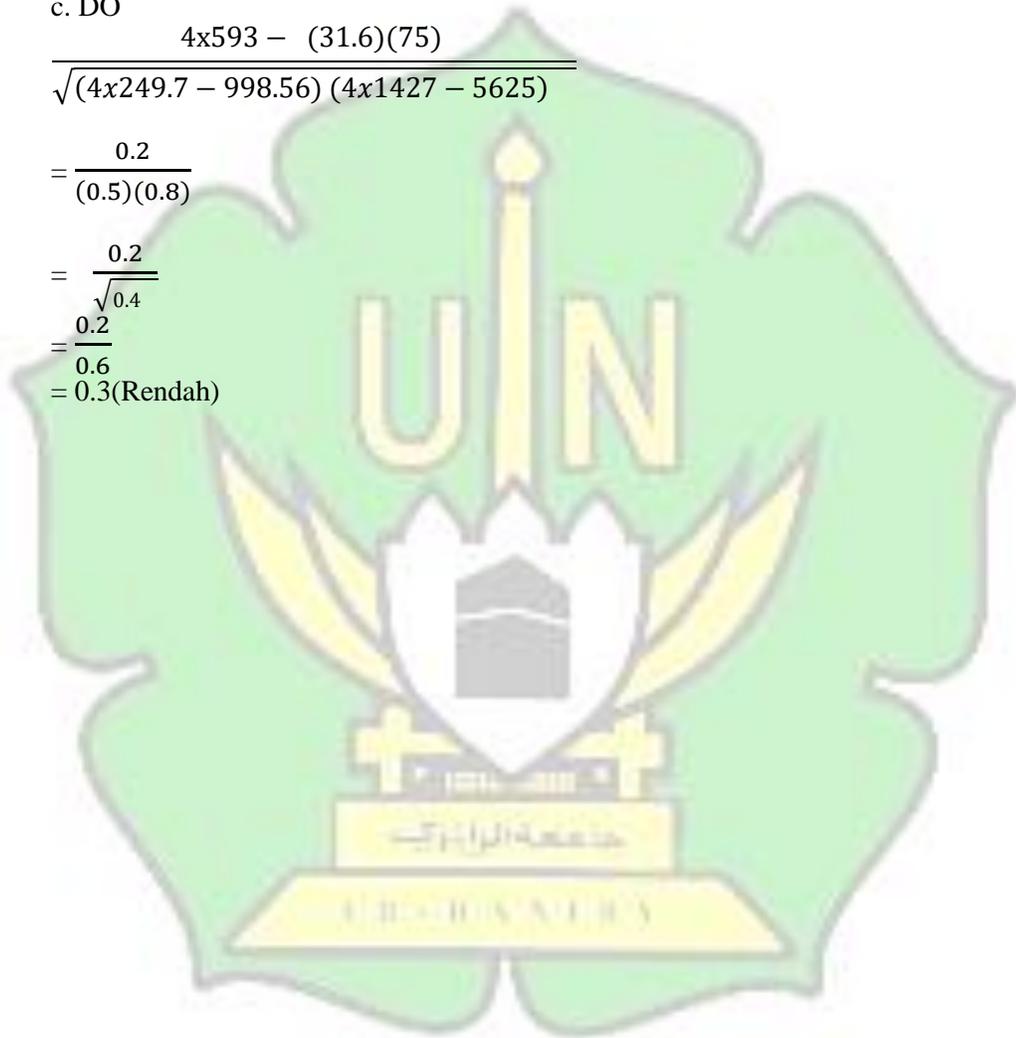
$$\frac{4 \times 593 - (31.6)(75)}{\sqrt{(4 \times 249.7 - 998.56)(4 \times 1427 - 5625)}}$$

$$= \frac{0.2}{(0.5)(0.8)}$$

$$= \frac{0.2}{\sqrt{0.4}}$$

$$= \frac{0.2}{0.6}$$

= 0.3 (Rendah)



**Lampiran 27** Data Kelayakan Media Modul Praktikum Oleh Ahli Media

No	Kategori	Skor		Kategori	
		V1	V2	V1	V2
1	Kelayakan Isi	3,83	4	Cukup Layak	Layak
2	Kelayakan penyajian	4,25	4	Layak	Layak
3	Kelayakan Kegrafikan	4	3,85	Layak	Cukup layak
4	Komponen Pengembangan	4	4	Layak	Layak
<b>Rata-rata</b>		4,02	3,91	Layak	Cukup layak
<b>Persentase</b>		80,41%	78,33%	Layak	Layak
<b>Nilai Rata-rata</b>		3,96		CukupLayak	
<b>Persentase Keseluruhan</b>		79,37		Layak	

## Data Kelayakan Media Modul Praktikum Oleh Ahli Materi

No	Kategori	Skor		Kategori	
		V1	V2	V1	V2
1	Kelayakan Isi	4	3,71	Layak	CukupLayak
2	Kelayakan penyajian	4	4	Layak	Layak
3	Kelayakan Kegrafikan	3,83	3,83	Layak	layak
4	Komponen Pengembangan	4	4	Layak	Cukup layak
<b>Rata-rata</b>		3,95	3,88	Cukup layak	Cukup layak
<b>Persentase</b>		98,95%	97,91%	Sangat Layak	Sangat Layak
<b>Nilai Rata-rata</b>		3,91		CukupLayak	
<b>Persentase Keseluruhan</b>		98,96		Sangat Layak	

**Lampiran 28** Data Kelayakan Media Buku Oleh Ahli Media

No	Kategori	Skor		Kategori	
		V1	V2	V1	V2
1	Kelayakan Isi	4,5	4,5	Layak	Layak
2	Kelayakan penyajian	4	4	Layak	Layak
3	Kelayakan Kegrafikan	4,33	4	Layak	layak
4	Komponen Pengembangan	4,83	3,83	Layak	Cukup layak
<b>Rata-rata</b>		4,41	4,08	Layak	Layak
<b>Persentase</b>		89,49%	78,33%	Sangat Layak	Layak
<b>Nilai Rata-rata</b>		4,24		Layak	
<b>Persentase Keseluruhan</b>		81.41		Sangat Layak	

## Data Kelayakan Media Buku Oleh Ahli Materi

No	Kategori	Skor		Kategori	
		V1	V2	V1	V2
1	Kelayakan Isi	4	3,71	Layak	Cukup layak
2	Kelayakan penyajian	4	4	Layak	Layak
3	Kelayakan Kegrafikan	3,83	3,83	Cukup layak	Cukup layak
4	Komponen Pengembangan	4	4	Layak	Layak
<b>Rata-rata</b>		3,95	3,88	Layak	Layak
<b>Persentase</b>		98,95%	97,91%	Sangat layak	Sangat layak
<b>Nilai Rata-rata</b>		3,91		Cukup layak	
<b>Persentase Keseluruhan</b>		98,43		Sangat Layak	

**Lampiran 29** Analisis Respon Mahasiswa terhadap Modul Praktikum

## Analisis Respon Mahasiswa Modul Praktikum

---

<b>Jumlah Frekuensi</b>	112	185	3
<b>Jumlah Skor</b>	448	555	6
<b>Total Jumlah Skor</b>		1009	
<b>Rata-rata</b>		84.08	
<b>Persentase</b>		84	
<b>Kriteria</b>		Sangat Layak	

---

**Cara Perhitungannya :**

- Jumlah Frekuensi : Banyaknya nilai yang diperoleh dari Peserta Didik

- Jumlah Skor : Jumlah Frekuensi x Aspek Penilaian yang dipilih

- Total Jumlah Skor : Jumlah skor ditambahkan

$$\text{- Rata-rata} = \frac{\text{total jumlah skor}}{\text{indikator}} \times 100$$

$$= \frac{1009}{1200} \times 100$$

$$= 84.08$$

- Skor Maksimal = Jumlah Peserta Didik x Indikator x nilai maksimal

$$= 30 \times 10 \times 4$$

$$= 1200$$

$$\text{- Persentase} = \frac{\text{total jumlah skor}}{\text{Skor maksimal}} \times 100$$

$$= \frac{1009}{1200} \times 100$$

$$= 84$$

**Lampiran 30** Analisis Respon Mahasiswa terhadap Buku

## Analisis Respon Mahasiswa Buku

<b>Jumlah Frekuensi</b>	101	196	3
<b>Jumlah Skor</b>	404	588	6
<b>Total Jumlah Skor</b>		998	
<b>Rata-rata</b>		83.16	
<b>Persentase</b>		83	
<b>Kriteria</b>		Sangat Layak	

**Cara Perhitungannya :**

- Jumlah Frekuensi : Banyaknya nilai yang diperoleh dari Peserta Didik
- Jumlah Skor : Jumlah Frekuensi x Aspek Penilaian yang dipilih
- Total Jumlah Skor : Jumlah skor ditambahkan
- Rata-rata
 
$$= \frac{\text{total jumlah skor}}{\text{indikator}} \times 100$$

$$= \frac{998}{1200} \times 100$$

$$= 83.16$$
- Skor Maksimal
 
$$= \text{Jumlah Peserta Didik} \times \text{Indikator} \times \text{nilai maksimal}$$

$$= 30 \times 10 \times 4$$

$$= 1200$$
- Persentase
 
$$= \frac{\text{total jumlah skor}}{\text{Skor maksimal}} \times 100$$

$$= \frac{998}{1200} \times 100$$

$$= 83$$

*Lampiran 31* Dokumentasi Kegiatan Penelitian

## Dokumentasi Kegiatan Penelitian



Gambar 1. Pengambilan Substrat



Gambar 2. Pengukuran Substrat



Gambar 3. Pengerikan dan Pemasukan Lugol



Gambar 4. Pengukuran Suhu



Gambar 5. Pengukuran pH



Gambar 6. DO (*Dissolved Oksigen*)



Gambar 7. Peletakan Sampel dan Penetesan Lugol pada Sampel



Gambar 8. Identifikasi Sampel Perifiton

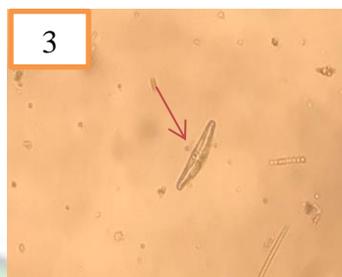
*Lampiran 32* Hasil Pengamatan Hasil Penelitian di Laboratorium



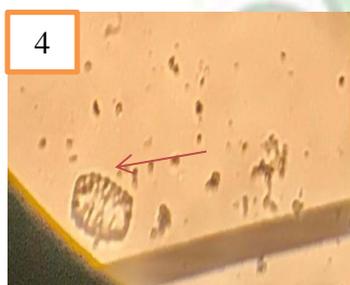
*Amphipleura pellucida*



*Cymbella helvetica*



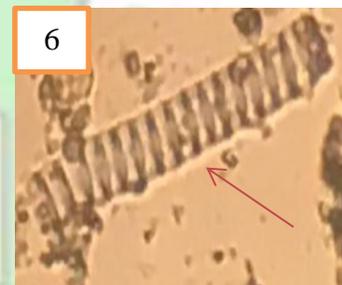
*Cymbella cistula*



*Denticula elegans*



*Denticula thermalis*



*Diadesmis sp*



*Epithemia adnata*



*Fragilaria capucina*



*Gomphonema truncatum*



*Gomphonema truncatum*



*Melosira sp*



*Navicula cuspidata*



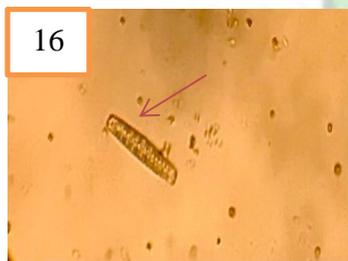
13  
*Navicula lanceolata*



14  
*Navicula radiosa*



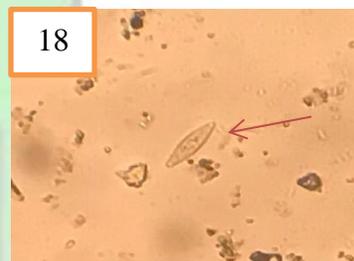
15  
*Nitzschia palea*



16  
*Pinnularia viridis*



17  
*Rhopalodia gibba*



18  
*Stauroneis* sp



19  
*Surirella elegans*



20  
*Synedra acus*



21  
*Synedra ulna*



22  
*Synedra elegans*



23  
*Asterococcus limneticus*



24  
*Chlorococcum tekanun*



*Chlorococcum huminola*



*Closterium monilefera*



*Closterium praelongum*



*Closterium strigosum*



*Cosmarium pseudodifficile*



*Cosmarium punctulatum*



*Scenedesmus helveticus*



*Scenedesmus longispina*



*Spirogyra longata*



*Staurastrum* sp.



*Merismopedia* sp



*Trachelomonas*