

**INVENTARISASI MAKROALGA DI PERAIRAN PANTAI SELATAN
KABUPATEN ACEH SELATAN SEBAGAI MEDIA
PEMBELAJARAN BIOLOGI**

SKRIPSI

Diajukan Oleh:

FAJRATUL RIZKI
NIM. 160207157

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



**FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI AR-RANIRY
BANDA ACEH
2023 M/1445 H**



KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI AR-RANIRY BANDA ACEH
FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN
PROGRAM STUDI PENDIDIKAN BIOLOGI

Alamat: Jln. Syeikh Abdur Rauf Kopelma Darussalam Banda Aceh, Telp. (0651) 7553020,
www.tarbiyah.ar-raniry.ac.id, Email: biologifatararraniry@gmail.com

SURAT PERSETUJUAN SIDANG MUNAQASYAH

Dosen pembimbing skripsi mahasiswa yang namanya tersebut di bawah ini:

Nama : Fajratul Rizki
NIM : 160207157
IPK : 3,27
SKS yang telah diambil : 146 sks
Alamat : Lamgugop, Syiah Kuala, Banda Aceh
No. Tlp/HP : 082324253949
Email : 160207157@student.ar-raniry.ac.id
Judul Skripsi : Inventarisasi Makroalga Di Perairan Pantai Selatan Kabupaten Aceh Selatan Sebagai Media Pembelajaran Biologi

Menerangkan bahwa mahasiswa yang namanya tersebut diatas sudah layak untuk mendaftar Sidang Munaqasyah. Demikian persetujuan ini kami sampaikan untuk dapat dipergunakan seperlunya.

Banda Aceh, 24 Juli 2023

Menyetujui,

Pembimbing I,

Pembimbing II,


Mulyadi, S. Pd. I., M. Pd.
NIP. 198212222009041008


Cut Ratna Dewi, S. Pd. I., M. Pd.
NIP. 198809072019032013

**INVENTARISASI MAKROALGA DI PERAIRAN PANTAI
SELATAN KABUPATEN ACEH SELATAN SEBAGAI
MEDIA PEMBELAJARAN BIOLOGI**

SKRIPSI

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

Pada Hari/Tanggal

Senin, 21 Agustus 2023 M
04 Safar 1445 H

Panitia Ujian Munaqasyah Skripsi

Ketua,

Sekretaris,


Mulyadi, S. Pd.I., M. Pd


Cut Ratna Dewi, S. Pd., M. Pd

NIP. 198212222009041008

NIP. 198809072019032013

Penguji I,

Penguji II,


Nurdin Amin, M. Pd.


Eriawati, M. Pd.

NIDN. 2019118601

NIP. 198111262009102003

Mengetahui,

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


Prof. Safrul Muhlis, S.Ag., M.A., M.Ed., Ph.D.

NIP. 197301021997031003



SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Fajratul Rizki

NIM : 160207157

Prodi : Pendidikan Biologi

Fakultas : Tarbiyah dan Keguruan

Judul Skripsi : Inventarisasi Makroalga Di Perairan Pantai Selatan Kabupaten Aceh Selatan Sebagai Media Pembelajaran Biologi

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam penulisan skripsi ini, saya:

1. Tidak menggunakan ide orang lain tanpa mampu mengembangkan 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 atau memalsukan data.

Bila di kemudian hari ada tuntutan dari pihak lain atas karya saya, dan telah melalui pembuktian yang dapat dipertanggung jawabkan dan ternyata memang ditemukan bukti bahwa saya telah melanggar pernyataan ini, maka saya dikenakan sanksi berdasarkan aturan yang berlaku di Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya.



Banda Aceh, 29 Juli 2023

Yang Menyatakan,


Fajratul Rizki

ABSTRAK

Makroalga merupakan salah satu divisi Thallophyta dari golongan alga yang berukuran besar sehingga dapat dilihat secara langsung tanpa bantuan alat. Makroalga berperan sebagai tempat tinggal, ekosistem serta sumber makanan bagi hewan laut dan manusia. Keberadaan makroalga dapat ditemukan di habitat pantai berpasir maupun berkarang, termasuk di pantai Selatan Kabupaten Aceh Selatan. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui jenis, kelayakan media *booklet* serta respon siswa terhadap media *booklet* penelitian inventarisasi makroalga yang terdapat di pantai Selatan Kabupaten Aceh Selatan sebagai media pembelajaran biologi. Metode yang dilakukan dalam penelitian ini adalah penelitian lapangan yang menggunakan metode *survey eksploratif* dengan pengambilan sampel menggunakan metode *purposive sampling*, serta studi literatur. Data yang diperoleh dianalisis secara kualitatif dengan mendeskripsikan jenis makroalga sesuai dengan karakteristik masing-masing sesuai dengan kondisi lingkungannya. Hasil penelitian keseluruhan diperoleh 42 spesies makroalga yang berasal dari 14 famili. Karakteristik masing-masing jenis dapat dibedakan berdasarkan bentuk thallus, warna serta ukuran thallus. Hasil penelitian dimanfaatkan sebagai media pembelajaran biologi dalam bentuk *booklet* Makroalgae. Kelayakan *booklet* sebagai media pembelajaran diperoleh total persentase 83,62% dengan kategori sangat layak. Hasil respon siswa secara keseluruhan diperoleh persentase 87,75% dengan kategori sangat layak.

Kata Kunci: Inventarisasi makroalga, Pantai Selatan Kabupaten Aceh Selatan, Media Pembelajaran Biologi

جامعة الرانيري

AR - RANIRY

KATA PENGANTAR



Puji beserta syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT, karena atas limpahan kasih sayang, berkah serta rahmatNya, dengan qudrah dan iradahNya penulis diizinkan untuk dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “Inventarisasi Makroalga di Pantai Selatan Kabupaten Aceh Selatan Sebagai Media Pembelajaran Biologi” sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan program S1 dan memperoleh gelar sarjana dari program Pendidikan Biologi Fakultas Tarbiyah dan Keguruan. Shalawat beserta salam dipersembahkan ke pangkuan Nabi Besar Muhammad SAW, semoga rahmat serta hidayahNya selalu tercurahkan kepada sanak famili dan para sahabat serta seluruh kaum muslimin sekalian.

Penyusunan skripsi ini disadari oleh penulis memiliki berbagai kesulitan dan halangan mulai dari proses awal penulisan hingga akhir. Akan tetapi, berkat bantuan dari berbagai pihak yang telah membantu, menopang dan memberikan kritik dan saran serta semangat kepada penulis, Alhamdulillah skripsi ini dapat terselesaikan.

Oleh demikian, izinkan penulis mengucapkan rasa syukur dan terimakasih sebanyak-banyaknya kepada:

1. Bapak Mulyadi, S. Pd. I., M.Pd selaku Pembimbing I serta ketua Program Studi Pendidikan Biologi yang telah membatu penulis dalam memberikan

bimbingan, nasehat, saran dan waktunya untuk memotivasi penulis dalam proses penyelesaian Pendidikan Sarjana.

2. Ibu Cut Ratna Dewi, S. Pd. I., M.Pd selaku Penasehat Akademik serta pembimbing II yang telah membantu penulis mulai dari memberi nasihat, bimbingan, kritik dan saran serta mengayomi penulis hingga penulis menyelesaikan Pendidikan Sarjana.
3. Bapak Safrul Muluk, S. Ag., Ma., M. Ed., Ph. D. selaku Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry yang telah menyetujui penyusunan skripsi ini.
4. Bapak Aidillah, S. Pd. selaku kepala sekolah SMAN 2 Tapaktuan dan Bapak Darmawan, S. Pd. I., M. Pd. selaku kepala sekolah SMAN Trumon Tengah yang telah memberikan kesempatan kepada penulis untuk melakukan penelitian. Ibu Rahimah, S. Pd. dan Bapak Zulkarnain, S. Pd. selaku guru mata pelajaran biologi.
5. Kepada sahabat-sahabat yang telah memberikan dukungan, doa, bantuan serta semangat kepada penulis: Rey, Reska, Mufti, Rizki, Yurnita serta teman-teman seperjuangan yang selalu memberi motivasi dan membantu penulis.

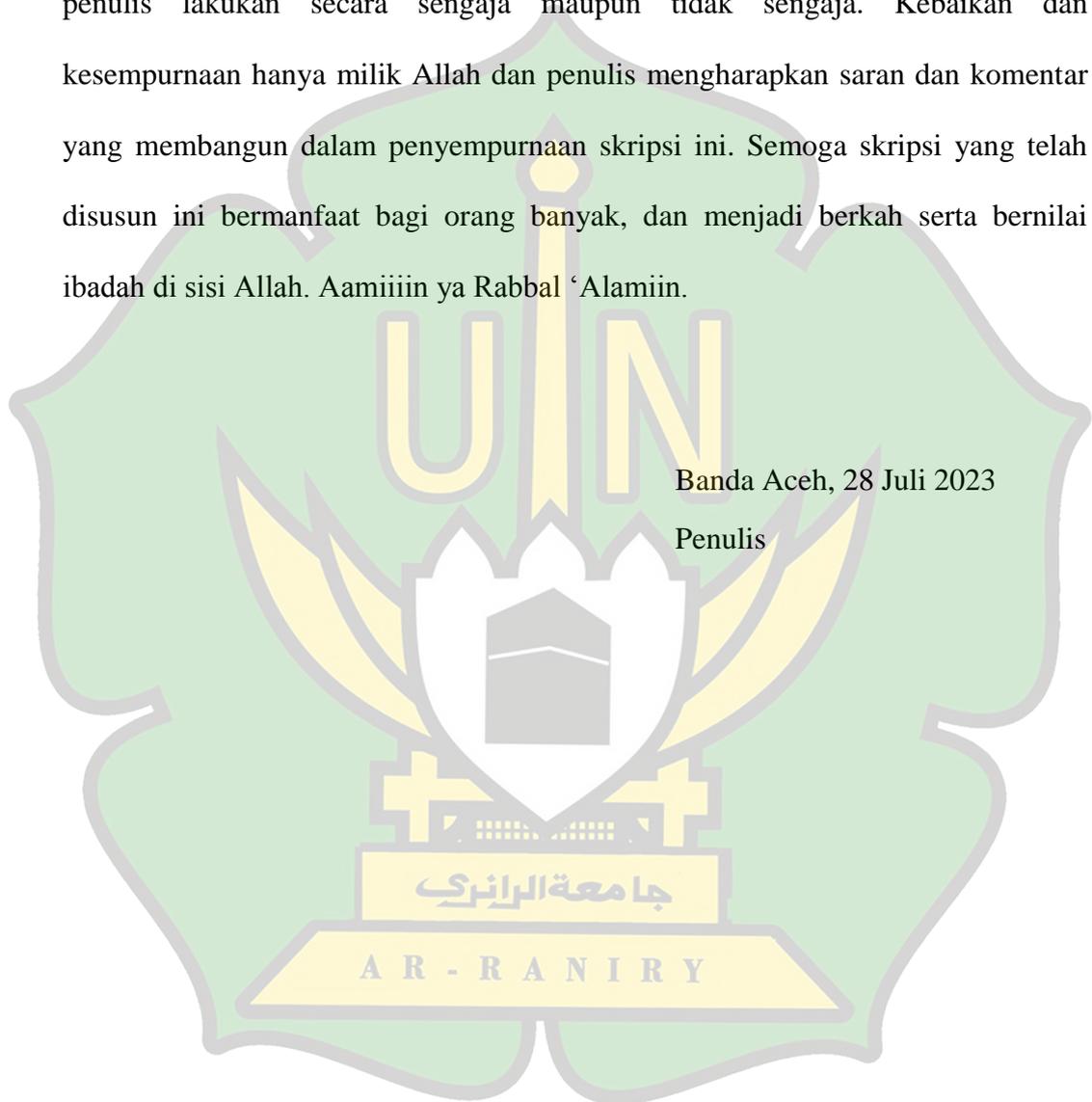
Rasa terimakasih yang istimewa untuk ibunda tercinta Arziah serta ayahanda Nasruddin yang telah memberikan doa yang menjadi kekuatan terbesar, penyemangat terdepan dan penguat yang selalu ada bagi penulis. Kepada abang satu-satunya Rahmat Syukran yang selalu menyemangati penulis dalam proses

penyelesaian tugas akhir dan adik-adik tersayang Khalidi Rahmana dan Mikraja Ilmi yang selalu memberi dukungannya.

Permohonan maaf penulis ucapkan atas segala kesalahan yang pernah penulis lakukan secara sengaja maupun tidak sengaja. Kebaikan dan kesempurnaan hanya milik Allah dan penulis mengharapkan saran dan komentar yang membangun dalam penyempurnaan skripsi ini. Semoga skripsi yang telah disusun ini bermanfaat bagi orang banyak, dan menjadi berkah serta bernilai ibadah di sisi Allah. Aamiiiin ya Rabbal ‘Alamiin.

Banda Aceh, 28 Juli 2023

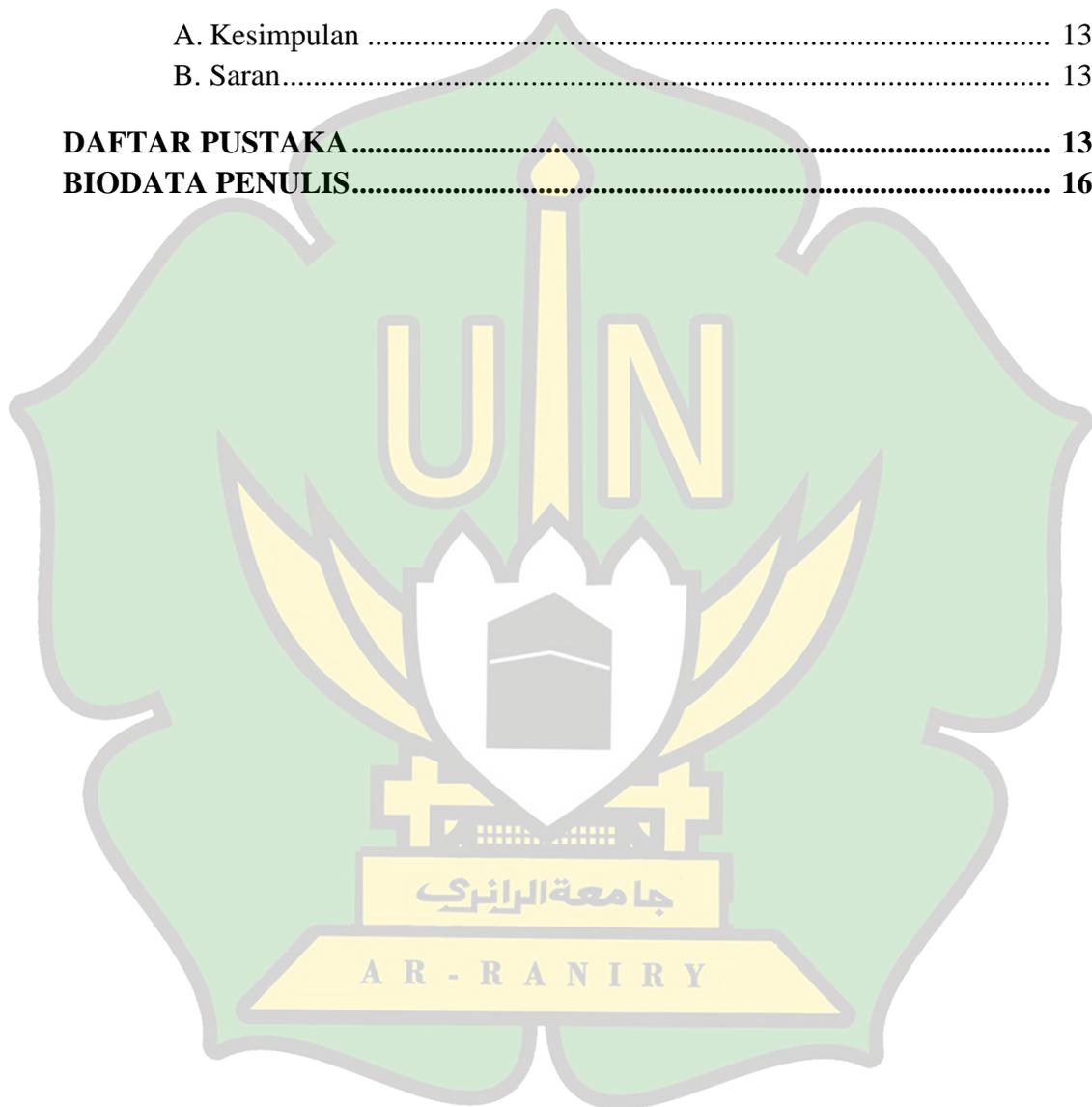
Penulis



DAFTAR ISI

ABSTRAK	i
KATA PENGANTAR.....	ii
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR TABEL	vii
DAFTAR GAMBAR.....	viii
DAFTAR LAMPIRAN	x
BAB I : PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	8
C. Tujuan Penelitian	9
D. Manfaat Penelitian	10
E. Definisi Operasional.....	10
BAB II : LANDASAN TEORI.....	14
A. Deskripsi Makroalga	14
B. Habitat Makroalga.....	16
C. Reproduksi Makroalga.....	17
D. Klasifikasi Makroalga.....	18
E. Peranan Makroalga.....	36
F. Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Pertumbuhan Makroalga.....	37
G. Pantai Selatan Kabupaten Aceh Selatan.....	39
H. Pemanfaatan Inventarisasi Makroalga Sebagai Media Pembelajaran Biologi.....	41
I. Uji Kelayakan Media	42
J. Respon Siswa Terhadap Media Pembelajaran	44
BAB III : METODE PENELITIAN.....	45
A. Rancangan Penelitian	45
B. Tempat dan Waktu Penelitian	45
C. Populasi dan Sampel Penelitian	46
D. Alat dan Bahan	47
E. Parameter Penelitian.....	47
F. Prosedur Pengumpulan Data	48
G. Instrumen Penelitian.....	49
H. Analisis Data	53

BAB IV : HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	57
A. Hasil Penelitian	57
B. Pembahasan.....	120
BAB V : PENUTUP	132
A. Kesimpulan	132
B. Saran.....	132
DAFTAR PUSTAKA	133
BIODATA PENULIS.....	167



DAFTAR TABEL

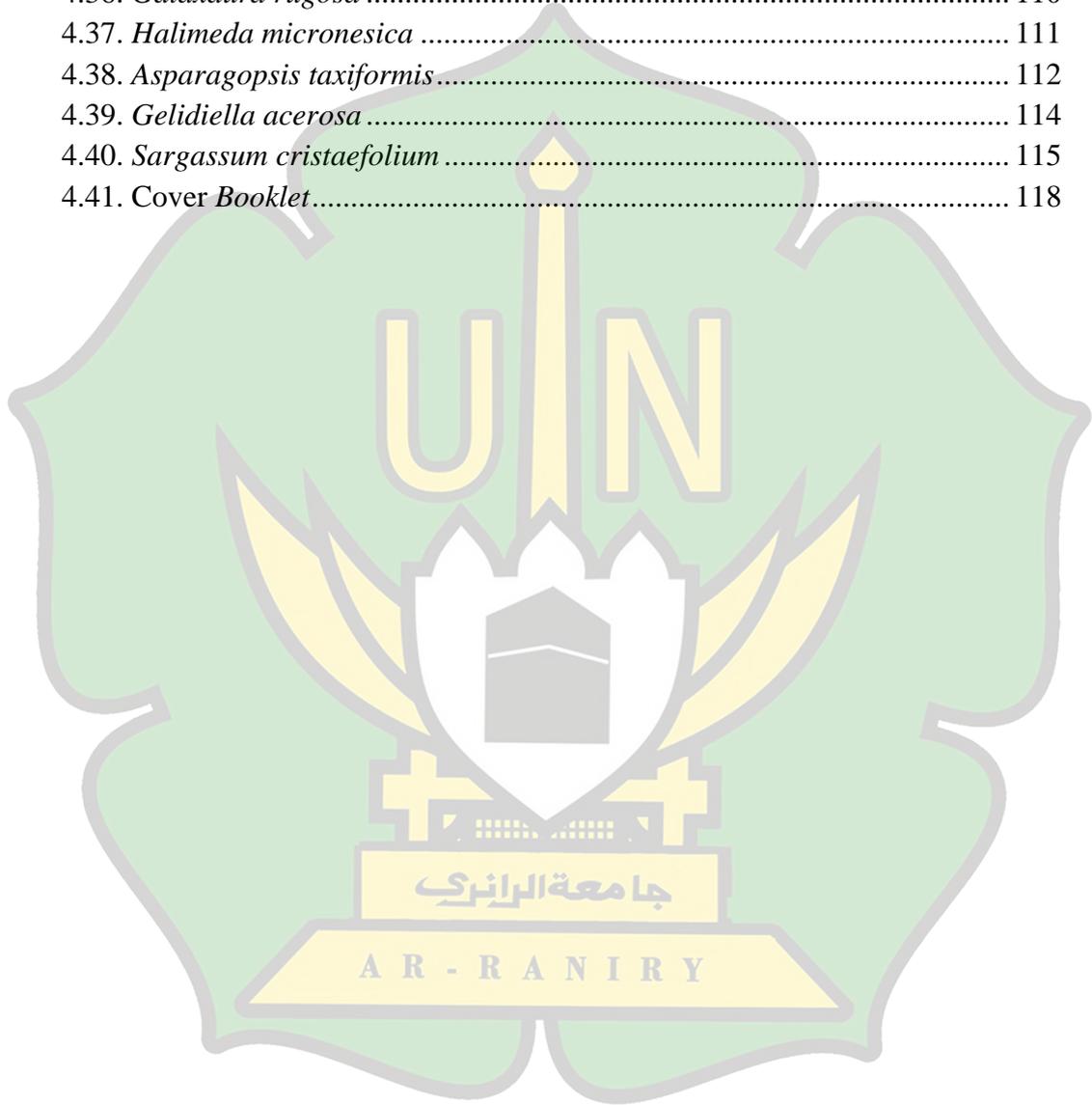
Tabel	Halaman
3.1. Alat dan Bahan Penelitian	47
3.2. Kriteria Penilaian Validasi	55
4.1. Penelitian Lapangan Stasiun Sawang Bak ‘U.....	58
4.2. Penelitian Lapangan Batee Tunggai.....	59
4.3. Penelitian Lapangan Stasiun Lhok Bengkuang.....	59
4.4. Hasil Penelitian Lapangan Stasiun Seuleukat	60
4.5. Hasil Keseluruhan Penelitian Lapangan	61
4.6. Hasil Riset Pustaka Perairan Teluk	63
4.7. Hasil Riset Pustaka Air Berudang	64
4.8. Hasil Keseluruhan Riset Pustaka	65
4.9. Karakteristik Makroalga Hasil Penelitian Lapangan	68
4.10. Karakteristik Makroalga Hasil Riset Pustaka	71
4.11. Parameter Fisik dan Kimia Lapangan.....	116
4.12. Hasil Uji Kelayakan <i>Booklet</i>	118
4.13. Hasil Respon Siswa Terhadap <i>Booklet</i> Makroalga	119

AR - RANIRY

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1. Organisasi Thallus pada Makroalga.....	15
2.2. <i>Ulva lactuca</i>	20
2.3. <i>Sargassum</i> sp.....	33
2.4. <i>Eucheuma</i> sp.	36
2.5. Salah Satu Pantai Selatan Kabupaten Aceh Selatan	40
2.6. Pantai Habitat Makroalga Aceh Selatan	41
3.1. Peta penelitian lapangan.....	46
4.1. Diagram Famili Makroalga Keseluruhan Penelitian Lapangan.....	62
4.2. Diagram Famili Makroalga Keseluruhan Riset Pustaka.	66
4.3. <i>Turbinaria ornata</i>	75
4.4. <i>Sargassum</i> sp.....	76
4.5. <i>Turbinaria decurrens</i>	77
4.6. <i>Sargassum polycystum</i>	78
4.7. <i>Gracilaria salicornia</i>	79
4.8. <i>Gracilaria</i> sp.....	80
4.9. <i>Gracilaria verrucosa</i>	81
4.10. <i>Gelidium latifolium</i>	83
4.11. <i>Gelidium</i> sp.	84
4.12. <i>Padina australis</i>	85
4.13. <i>Chaetomorpha antennina</i>	86
4.14. <i>Caulacanthus ustulatus</i>	87
4.15. <i>Corallina caespitosa</i>	88
4.16. <i>Hypnea spinella</i>	89
4.17. <i>Sargassum polycystum</i>	90
4.18. <i>Turbinaria decurrens</i>	91
4.19. <i>Hormophysa triquetra</i>	92
4.20. <i>Sargassum echinocarpum</i>	93
4.21. <i>Turbinaria conoides</i>	94
4.22. <i>Turbinaria ornata</i>	96
4.23. <i>Cladophoropsis sundanensis</i>	97
4.24. <i>Chaetomorpha spiralis</i>	98
4.25. <i>Boergesenia forbesii</i>	99
4.26. <i>Caulerpa taxifolia</i>	100
4.27. <i>Padina australis</i>	101
4.28. <i>Dictyosphaeria cavernosa</i>	102
4.29. <i>Dictyota bartayresiana</i>	103
4.30. <i>Amphiroa fragilissima</i>	104

4.31. <i>Amphiroa foliacea</i>	105
4.32. <i>Gelidiella acerosa</i>	106
4.33. <i>Euchema alvarezii/Euchema cottonii</i>	107
4.34. <i>Euchema edule</i>	108
4.35. <i>Galaxaura divaricata</i>	109
4.36. <i>Galaxaura rugosa</i>	110
4.37. <i>Halimeda micronesica</i>	111
4.38. <i>Asparagopsis taxiformis</i>	112
4.39. <i>Gelidiella acerosa</i>	114
4.40. <i>Sargassum cristaefolium</i>	115
4.41. Cover <i>Booklet</i>	118



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
Lampiran 1 : Keseluruhan Jenis Makroalga	136
Lampiran 2 : Respon Siswa	139
Lampiran 3 : Data Mentah Hasil Respon Siswa	141
Lampiran 4 : Data Mentah Validasi Media Booklet	144
Lampiran 5 : Surat Keputusan Dekan (SK)	148
Lampiran 6 : Surat Permohonan Izin Penelitian	149
Lampiran 7 : SK Penelitian di Sawang Bak ‘U.....	150
Lampiran 8 : SK Penelitian di Seuleukat	151
Lampiran 9 : SK Penelitian di Batee Tunggai	152
Lampiran 10 : SK Penelitian di Lhok Bengkuang	153
Lampiran 11 : SK Penelitian di SMA N 2 Tapaktuan	154
Lampiran 12 : SK Penelitian di SMAN Trumon Tengah	155
Lampiran 13 : Surat Keterangan Bebas Laboratorium	156
Lampiran 14 : Surat Sudah Melakukan Penelitian di Laboratorium.....	157
Lampiran 15 : Surat Sudah Mengembalikan Alat Laboratorium.....	158
Lampiran 16 : Uji Kelayakan Booklet	159
Lampiran 17 : Angket Respon Siswa.....	165
Lampiran 18 : Foto Kegiatan Penelitian	166
Lampiran 19 : Biodata Penulis	167

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Biologi memiliki 2 suku kata yang berasal dari bahasa Yunani yaitu “*bios*” yang artinya hidup, serta “*logos*” yang artinya ilmu. Secara umum Biologi merupakan ilmu yang mempelajari makhluk hidup atau organisme.¹ Pelajaran biologi terdapat pada salah satu mata pelajaran yang terdapat di Sekolah Menengah Atas. Untuk menunjang proses pembelajaran biologi di kelas, dibutuhkan suatu perantara yaitu berupa media pembelajaran yang meningkatkan peluang suksesnya proses transfer informasi kepada peserta didik. Salah satu subbab yang dipelajari pada mata pelajaran biologi yaitu tanaman tingkat rendah salah satunya makroalga yang termasuk dalam tumbuhan Thallophyta.

Thallophyta berdasarkan namanya memiliki ciri utama dengan tubuh yang berbentuk thallus. Thallus merupakan tubuh tumbuhan yang belum dapat dibedakan dari tiga bagian utamanya, yaitu akar, batang, dan daun.² Makroalga adalah salah satu divisi Thallophyta dari golongan alga yang berukuran besar (makro).³ Oleh karena makroalga berukuran besar, sehingga dapat dilihat dengan mata telanjang. Makroalga

¹ Amrah Husma, *Biologi Dasar dan Kesehatan*, (Makassar: Social Politic Genius, 2016), h. 1

² Eti Ferawati, dkk, “Studi Komunitas Rumput Laut pada Berbagai Substrat di Perairan Pantai Permisan Kabupaten Cilacap”, *Jurnal Scripta Biologica*, Vol.1, No.1, (2014), h. 55.

³ Gembong Tjitrosoepomo, *Taksonomi Tumbuhan (Schizophyta, Thallophyta, Bryophyta, Pteridophyta)*, (Yogyakarta: UGM Press, 2005), h. 29-32.

hidup dengan cara menempel pada substrat untuk mempertahankan hidupnya. Terdapat dua jenis substrat yang dapat digunakan makroalga sebagai habitatnya, yaitu substrat lunak dan substrat keras. Substrat lunak mencakup pasir, lumpur atau campuran keduanya.⁴ Makroalga yang didapatkan dari suatu wilayah dapat dikumpulkan data keberadaannya dan ditentukan jenisnya berdasarkan karakterisasi masing-masing spesies.

Karakter merupakan suatu ciri khas yang dimiliki oleh suatu individu atau benda. Kepribadian benda atau individu tersebut dibentuk oleh ciri khas yang asli dan mengakar.⁵ Karakteristik yaitu suatu perwatakan tertentu yang membentuk sifat khasnya tersendiri.⁶ Sifat khas tertentu pada suatu objek dapat dijadikan panduan dalam mengenali dan mengidentifikasi objek tersebut. Karakteristik suatu tumbuhan rendah juga dapat dilakukan untuk mengenali jenis spesifik tumbuhan tersebut. Ada beberapa jenis tumbuhan yang termasuk dalam golongan makroalga, misalnya rumput laut atau ganggang.

⁴ Watung Preisy, dkk, "Inventarisasi Makroalga di Perairan Pesisir Pulau Mantehage Kecamatan Wori, Kabupaten Minahasa Utara, Provinsi Sulawesi Utara", *Jurnal Ilmiah Platax*, Vol. 4, No. 2, (2016), h. 85.

⁵ Jamal Ma'mur Asmani, *Buku Panduan Internalisasi Pendidikan Karakter di Sekolah*, (Yogyakarta: Diva Press, 2011), h. 23

⁶ <https://kbbi.web.id/karakteristik> diakses pada tanggal 3 September 2021

Rumput laut merupakan salah satu jenis tumbuhan tingkat rendah dari makroalga yang digolongkan ke dalam ganggang. Rumput laut dikenal memiliki tiga bagian utama, pertama *Blade* yaitu memiliki bentuk seperti daun pipih, *Stipe* yaitu bentuk yang menyerupai batang yang lentur dan berguna untuk menahan ombak, *Holdfast* yaitu bentuk seperti akar yang digunakan untuk merekat pada substrat habitatnya. Habitat hidupnya kebanyakan di perairan air laut dan sebagian air tawar.⁷ Allah telah berfirman dalam Q.S. An-Nahl ayat 14:

وَهُوَ الَّذِي سَخَّرَ الْبَحْرَ لِتَأْكُلُوا مِنْهُ لَحْمًا طَرِيًّا وَتَسْتَخْرِجُوا مِنْهُ حِلْيَةً تَلْبَسُونَهَا
وَتَرَى الْفُلْكَ 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.”⁸

Firman Allah dalam Q.S. An-Nahl ayat 14 tersebut menguraikan apa yang terdapat “di dalam air” lagi tertutup olehnya. Ayat ini menyatakan bahwa: Dan Dialah, yakni Allah SWT., yang menundukkan laut dan sungai serta menjadikannya tempat hidup binatang dan tempatnya tumbuh berkembang serta pembentukan aneka perhiasan. Allah menundukkan itu agar manusia memanfaatkannya dan sebagai tempat manusia mencari rezeki, sebagian dari karunia-Nya itu dan agar manusia terus

⁷ Tri Wijayanto, dkk, “Studi Pertumbuhan Rumput Laut *Eucheuma cottonii* dengan Berbagai Metode Penanaman yang berbeda di Perairan Kalianda, Lampung Selatan”, *Jurnal Maspari*, Vol. 3, (2011), h. 51.

⁸ Al-Qur’an dan Terjemahnya, Surat An-Nahl Ayat 14, (Jakarta: PT. Hati Emas, 2014)

menerus bersyukur serta menggunakan anugerah itu sesuai dengan tujuan penciptaannya untuk kepentingan manusia dan generasi-generasi sesudahnya dan juga untuk makhluk-makhluk selain manusia.⁹ Makroalga juga termasuk tumbuhan yang biasanya dimanfaatkan oleh manusia dan makhluk hidup lainnya dalam kehidupan sehari-harinya. Makroalga termasuk tumbuhan yang biasanya ditemukan di perairan, termasuk di pantai Selatan, Kabupaten Aceh Selatan.

Kabupaten Aceh Selatan memiliki luas wilayah 4.173,82 Km² atau 417.382,50 Ha. Kabupaten ini juga memiliki berbagai potensi pembangunan yang sangat beragam, baik potensi di darat maupun potensi di kelautan beserta isinya.¹⁰ Lautan di Aceh Selatan memiliki kondisi pesisir yang beragam, seperti pada umumnya berpasir dan berbatu karang. Kondisi seperti ini cocok sebagai habitat tempat pertumbuhan makroalga. Sehingga peluang didapatkan makroalga di wilayah pantai Aceh Selatan tinggi. Berdasarkan studi literatur awal, didapatkan beberapa hasil penelitian tentang makroalga yang dilakukan di wilayah pantai Selatan Kabupaten Aceh Selatan.

Berdasarkan hasil observasi lapangan yang telah dilakukan di beberapa pantai di Kabupaten Aceh Selatan, dapat diketahui bahwa kondisi pantai di beberapa wilayah kecamatan Aceh Selatan sangat menunjang adanya pertumbuhan makroalga. Hal ini dilihat dari substrat pasir dan bebatuan atau batu karang yang biasanya merupakan habitat dari makroalga. Beberapa makroalga juga terlihat menumpuk di

⁹ M. Quraish Shihab, Tafsir Al-Mishbah: Pesan, Kesan dan Keserasian Al-Qur'an, (Jakarta: Lentera Hati, 2002), hal. 202.

¹⁰ <http://portal.acehselatankab.go.id/index.php/page/6/tentang-aceh-selatan> diakses pada tanggal 3 September 2021

batu karang wilayah pantai-pantai tersebut. Sehingga di wilayah-wilayah itu dapat dijadikan tempat penelitian tentang makroalga antaranya di Sawang Bak U Kecamatan Sawang, Batee Tunggal Kecamatan Samudra, Lhok Bengkuang Kecamatan Tapaktuan, dan Seuleukat Kecamatan Bakongan Timur.

Berdasarkan hasil observasi yang telah dilakukan di salah satu sekolah menengah atas di Tapaktuan Aceh Selatan, sekolah tersebut memiliki lokasi yang tidak jauh dari pantai. Hasil wawancara dengan salah satu guru yang mengampu pelajaran biologi menyatakan bahwa materi tentang makroalga dibahas di kelas 10 sebagai sub-materi.¹¹ Sub-materi makroalga tercantum dalam KD 3.5 menerapkan prinsip klasifikasi untuk menggolongkan protista berdasarkan ciri umum kelas dan peranannya dalam kehidupan melalui pengamatan secara teliti, dan KD 4.5 merencanakan dan melaksanakan pengamatan tentang ciri-ciri dan peranan protista dalam kehidupan. Observasi yang dilakukan di salah satu sekolah menengah atas Trumon Tengah Aceh Selatan, dapat dilihat lokasi sekolah tersebut memiliki lokasi yang jauh dengan pantai. Materi makroalga di sekolah ini juga dibahas di kelas 10 sekolah menengah atas.¹²

Kedua sekolah yang tersebut di atas memiliki beberapa permasalahan yang sama mengenai pembelajaran materi makroalga, yaitu kurangnya media yang digunakan. Proses pembelajaran materi makroalga yang dilakukan di kedua sekolah

¹¹ Observasi Awal di SMA N 2 Tapaktuan, Aceh Selatan.

¹² Observasi Awal di SMA 1 Trumon Tengah, Aceh Selatan.

tersebut biasanya masih menggunakan buku paket sebagai referensi. Buku paket yang digunakan membahas sekilas mengenai makroalga. Karena hal tersebut, siswa tidak terlalu mendapatkan gambaran yang jelas mengenai makroalga, alat peraga maupun awetan makroalga juga tidak digunakan. Makroalga biasanya ditemukan di tempat yang berkarang, tebing dan juga memiliki lokasi yang curam. Hal ini menjadi kendala untuk dilakukannya pengamatan lapangan oleh siswa karena memiliki resiko yang tinggi. Oleh karena itu dibutuhkan media yang bisa menjadi solusi dalam proses pembelajaran, yang dapat mencakup materi maupun gambaran makroalga secara jelas walaupun tidak dilakukannya pengamatan lapangan untuk melihat makroalga secara langsung. Salah satu media yang bisa menjadi solusi adalah *booklet*.

Booklet yaitu sebuah buku yang terdiri dari minimal lima halaman dan maksimal empat puluh delapan halaman diluar hitungan sampul. Tujuan *booklet* sebagai media adalah membuat pembelajaran menjadi efektif dan efisien sehingga *booklet* ini dapat menjadi media pendamping untuk kegiatan pembelajaran di kelas dan dapat meningkatkan efektivitas pembelajaran peserta didik.¹³ *Booklet* yang dihasilkan dari penelitian ini memuat kumpulan informasi mengenai makroalga yang dikumpulkan dari penelitian-penelitian yang telah pernah dilakukan sebelumnya mengenai keberadaan makroalga di Pantai Aceh Selatan. *Booklet* ini akan memuat informasi tentang makroalga di pantai Aceh Selatan, sekaligus dilengkapi dengan

¹³Kurnia Ratnadewi Pralisaputri, Heribertus Soegiyanto, dan Chatarina Muryani, "Pengembangan Media Booklet Berbasis SETS pada Materi Pokok Mitigasi dan Adaptasi Bencana Alam Untuk Kelas X SMA", *Jurnal GeoEco*, Vol. 2, No. 2, (2016), h. 148.

gambar makroalga yang jelas morfologinya. Jenis makroalga yang dimuat yaitu makroalga yang telah diinventarisasikan dari penelitian sebelumnya.

Inventarisasi merupakan suatu kegiatan yang meliputi pendataan, pencatatan dan pelaporan.¹⁴ Inventarisasi biasanya dilakukan dengan cara mengumpulkan dan menyusun data yang didapatkan dari penelitian yang telah dilakukan. Kegiatan inventarisasi pada penelitian ini mengumpulkan data tentang jenis-jenis makroalga yang ada di pantai Selatan Kabupaten Aceh Selatan. Hasil dari inventarisasi makroalga pada penelitian ini diharapkan dapat digunakan sebagai referensi maupun sumber informasi tambahan dalam pengenalan tumbuhan makroalga.

Penelitian sebelumnya dilakukan oleh Tia Setiawati dan Maitala Sari di kawasan Pantai Timur Cagar Alam Pananjung Pangandaran yang menganalisis kandungan vitamin C makroalga serta potensinya bagi masyarakat. Hasil penelitian menunjukkan terdapat 8 spesies dari 2 kelas makroalga, yaitu dari kelas Chloropyceae terdapat 3 spesies, dan kelas Rhodopyceae terdapat 5 spesies.¹⁵ Penelitian sebelumnya juga dilakukan oleh Soraya Ulfah di perairan pantai Air Berudang Kabupaten Aceh Selatan, dengan melihat struktur komunitas makroalga ekosistem terumbu karangnya. Hasil penelitian yang diidentifikasi di perairan Pantai Air

¹⁴ Usman Munir, *Pengantar 110 Tahun Rempung*, (Klaten: Lakeisha, 2019), h. 120

¹⁵ Tia Setiawati dan Maitala Sari, “Analisis Kandungan Vitamin C Makroalga Serta Potensinya Bagi Masyarakat di Kawasan Pantai Timur Cagar Alam Pananjung Pangandaran”, Vol. 10, No. 2, (2017), h. 217.

berudang Kabupaten Aceh Selatan terdapat 9 famili dan 11 spesies makroalga.¹⁶ Oleh karena itu, terdapat perbedaan penelitian terdahulu dengan penelitian yang akan dilakukan yaitu metode penelitian yang dilakukan. Penelitian ini akan menggunakan metode riset pustaka atau studi literatur yaitu dengan mengumpulkan data dan menginventarisasi hasil-hasil penelitian yang sudah pernah dilakukan di wilayah pantai Selatan Kabupaten Aceh Selatan.

Berdasarkan uraian dari latar belakang, tujuan dilakukannya penelitian ini yaitu untuk menginventarisasi makroalga yang terdapat di pantai Selatan Kabupaten Aceh Selatan. Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat menjadi tambahan referensi baru dan digunakan sebagai media pembelajaran biologi, sehingga hal ini membuat peneliti tertarik melakukan penelitian tentang **“Inventarisasi Makroalga di Pantai Selatan Kabupaten Aceh Selatan Sebagai Media Pembelajaran Biologi”**

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, rumusan masalah yang terdapat dalam penelitian ini yaitu sebagai berikut:

1. Jenis makroalga apa saja yang terdapat di pantai Selatan Kabupaten Aceh Selatan?

¹⁶ Soraya Ulfah, dkk, “Struktur Komunitas Makroalga Ekosistem Terumbu Karang di Perairan Pantai Air Berudang Kabupaten Aceh Selatan”, *Artikel Seminar Nasional*, h. 239.

2. Bagaimana kelayakan media *booklet* inventarisasi makroalga yang terdapat di pantai Selatan Kabupaten Aceh Selatan sebagai media pembelajaran biologi?
3. Bagaimana respon siswa terhadap output penelitian inventarisasi makroalga yang terdapat di pantai Selatan Kabupaten Aceh Selatan sebagai media pembelajaran biologi?

C. Tujuan Penelitian

Berdasarkan latar belakang diatas, tujuan dari penelitian ini yaitu sebagai berikut:

1. Untuk mengetahui jenis makroalga yang terdapat di pantai Selatan Kabupaten Aceh Selatan.
2. Untuk menguji kelayakan media *booklet* inventarisasi makroalga yang terdapat di pantai Selatan Kabupaten Aceh Selatan sebagai media pembelajaran biologi.
3. Untuk mengetahui respon siswa terhadap output penelitian inventarisasi makroalga yang terdapat di pantai Selatan Kabupaten Aceh Selatan sebagai media pembelajaran biologi.

D. Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan mampu memberikan manfaat secara teoritik maupun praktik.

1. Manfaat Teoritik

Manfaat secara teoritik yaitu diharapkan dapat menambah wawasan ilmu pengetahuan dan tambahan referensi bagi peserta didik terkait jenis dan karakteristik makroalga yang terdapat di pantai Selatan Kabupaten Aceh Selatan.

2. Manfaat Praktik

Secara praktik penelitian ini diharapkan mampu memberikan informasi dan digunakan dalam pembelajaran sebagai media pembelajaran biologi serta kegiatan praktikum.

E. Definisi Operasional

1. Inventarisasi

Inventarisasi merupakan suatu kegiatan yang meliputi pendataan, pencatatan dan pelaporan.¹⁷ Inventarisasi dilakukan dengan cara mengumpulkan hasil-hasil penelitian yang telah dilakukan oleh peneliti sebelumnya dalam bentuk laporan, skripsi maupun jurnal, serta data lapangan yang dikumpulkan oleh peneliti sendiri. Hasil penelitian yang diinventarisasikan yaitu mengenai makroalga yang didapatkan dari penelitian

¹⁷ Usman Munir, *Pengantar 110 Tahun Rempung*, (Klaten: Lakeisha, 2019), h. 120

literasi dan penelitian lapangan Sawang Bak U Kecamatan Sawang, Batee Tunggai Kecamatan Samadua, Lhok Bengkuang Kecamatan Tapaktuan, dan Seuleukat Kecamatan Bakongan Timur.

2. Makroalga

Makroalga merupakan bagian terbesar dari biota laut yang termasuk ke dalam jenis tumbuhan tingkat rendah dan susunan kerangkanya sulit untuk dibedakan seperti akar, batang dan daunnya. Namun, apabila ditemukan perbedaan diantaranya maka itu hanyalah bentuk thallus yang menjadikan ciri khusus dari tumbuhan makroalga tersebut.¹⁸ Makroalga yang diamati pada penelitian ini terletak di pantai Selatan Kabupaten Aceh Selatan.

3. Pantai Selatan Kabupaten Aceh Selatan

Kabupaten Aceh Selatan memiliki luas wilayah 4.173,82 Km² atau 417.382,50 Ha. Kabupaten ini juga memiliki berbagai potensi pembangunan yang sangat beragam, baik potensi di darat maupun potensi di kelautan beserta isinya.¹⁹ Lautan di Aceh Selatan memiliki kondisi pesisir yang beragam, seperti pada umumnya berpasir dan berbatu karang. Kondisi seperti ini cocok sebagai habitat tempat pertumbuhan makroalga. Pantai yang menjadi lokasi penelitian lapangan yaitu pantai Sawang Bak U Kecamatan Sawang, Batee Tunggai

¹⁸ Rene Charles Kepel, "Biodiversitas Makroalga di Perairan Pesisir Tongkaina, Kota Manado", *Jurnal Ilmiah Platax*, Vol.6, No.1, (2018), h. 160.

¹⁹ <http://portal.acehselatankab.go.id/index.php/page/6/tentang-aceh-selatan> diakses pada tanggal 9 September 2021

Kecamatan Samadua, Lhok Bengkuang Kecamatan Tapaktuan, dan Seuleukat Kecamatan Bakongan Timur.

4. Media Pembelajaran Biologi

Media merupakan suatu alat bantu yang dapat dijadikan sebagai penyalur pesan dalam bentuk apa saja guna mencapai tujuan pembelajaran. Media memiliki sifat menyalurkan pesan dan dapat merangsang pikiran, perasaan dan kemauan pembelajar sehingga dapat mendorong terjadinya proses belajar pada dirinya.²⁰ Media pembelajaran juga dapat menunjang keberhasilan proses pembelajaran pada mata pelajaran biologi. Media pembelajaran yang dihasilkan dalam penelitian ini berupa *booklet*.

5. Uji Kelayakan

Uji kelayakan merupakan uji yang dilakukan untuk memperoleh hasil dari suatu penelitian atau sebuah media sebelum digunakan untuk umum atau dipublikasikan, sehingga perlu dilakukan pengujian dengan beberapa indikator penilaian kelayakan agar sebuah penelitian atau media tersebut layak untuk digunakan di media umum.²¹ Uji kelayakan meliputi 4 komponen yaitu teknik penyajian, isi, kebahasaan dan kegrafikan yang diuji oleh ahli materi dan ahli

²⁰ Suhaebah Nur, "Korelasi Kelengkapan Fasilitas Belajar Terhadap Hasil Belajar PKN di SMA 2 Polew Ali", *Jurnal Papatuzdu*, Vol. 1, No. 1, (2015), h. 54.

²¹ Iis Ernawati, Totok Sukardiyono, "Uji Kelayakan Media Pembelajaran Interaktif pada Mata Pelajaran Administrasi Server", *Jurnal Elinvo*, Vol.2, No.2, (2017), h. 204.

media.²² Hasil penelitian atau media yang diuji kelayakannya dalam penelitian ini yaitu *booklet*.

6. Respon

Respon adalah suatu gerakan-gerakan yang terkoordinasikan oleh persepsi seseorang terhadap peristiwa-peristiwa luar yang terjadi di lingkungan sekitar.²³ Aspek yang diujikan untuk memperoleh respon siswa yaitu kemudahan pemahaman, kemandirian belajar, keaktifan dalam belajar, minat *booklet*, penyajian dan penggunaan *booklet*.²⁴ Respon yang dimaksud dalam penelitian ini adalah respon siswa yang akan diperoleh dengan menggunakan lembar angket respon dalam pengumpulan datanya.

²² Denti Meiningsih, dkk, "Majalah It-Fly VA: Alternatif Pilihan Sumber Belajar Biologi", *Jurnal Phenomenon*, Vol.9, No.1, (2019), h. 13.

²³ Oemar Hamalik, *Proses Belajar Mengajar*, (Jakarta: Bumi Aksara, 2011), h. 39.

²⁴ Avisha Puspita, dkk, "Pengembangan Media Pembelajaran *Booklet* Pada Materi Sistem Imun Terhadap Hasil belajar Siswa Kelas XI SMAN 8 Pontianak", *Jurnal Bioeducation*, Vol.4, No.1, (2017), h. 70.

BAB II

LANDASAN TEORI

A. Deskripsi Makroalga

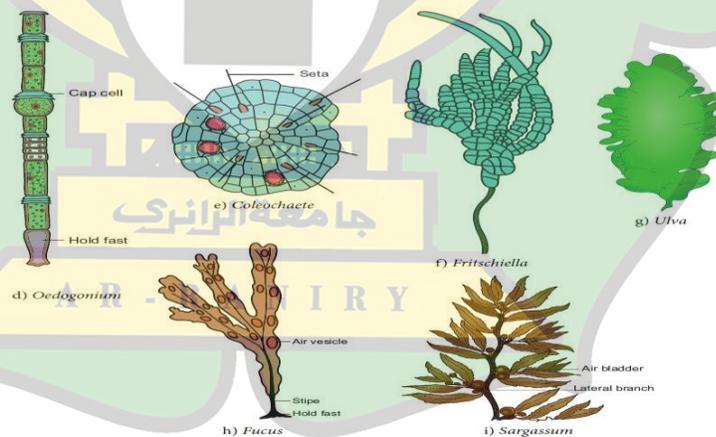
Makroalga merupakan tumbuhan tingkat rendah yang tidak memiliki akar, batang dan daun sejati, makroalga hanya memiliki semacam akar, batang dan daun yang membentuk morfologi tubuhnya. Alga laut atau *Seaweed* merupakan makroalga dengan bentuk tubuh yang berthallus, sehingga tumbuhan tersebut digolongkan ke dalam Thallophyta.⁴⁰ Alga laut memiliki 3 bagian utama dari struktur tubuhnya, pertama blade, yaitu bentuk yang menyerupai daun pipih dan biasanya lebar; kedua stipe, yaitu bentuk seperti batang yang lentur dan memiliki fungsi sebagai penahan dari dorongan ombak laut; ketiga holdfast, yaitu bagian tubuh alga yang menyerupai seperti akar dan fungsinya untuk merekatkan tubuhnya pada substrat.

Makroalga memiliki warna thallus yang berbeda di setiap divisinya, warna-warna indah tersebut dibentuk oleh pigmen-pigmen dari kromatofor yang menyerap sinar matahari untuk melakukan fotosintesis pada tumbuhan makroalga tersebut. Secara garis besar makroalga terdiri dari tiga divisi yaitu, Chlorophyta (alga hijau), Rhodophyta (alga merah), dan Phaeophyceae (alga cokelat). Alga hijau memiliki thallus berbentuk filamen, ada yang bercabang ada juga yang tidak dan ada yang

⁴⁰ Ma'ruf Kasim, *Makroalga*, (Jakarta: Penebar Swadaya, 2016), h. 7.

berbentuk daun. Alga hijau mengandung klorofil a dan b yang memberi tampilan warna hijau, alfa dan beta karoten, lutein serta zeaxanthin.

Alga merah memiliki beberapa spesies dengan bentuk daun yang berbeda dan warna yang bervariasi, umumnya ukuran thallus alga merah tidak terlalu besar, bentuk thallusnya ada yang silindris, gepeng dan ada juga yang berbentuk lembaran. Sistem percabangannya ada yang berupa filamen dan ada juga yang kompleks, alga merah mengandung klorofil a dan d serta pigmen fotosintetik yang memberikan warna merah pada alga berupa fikoeritrin, karoten, xantofil, dan fikobilin. Alga coklat mempunyai talus yang luas, susunannya mulai dari filamen yang bercabang sampai yang sangat kompleks. Warna pada alga coklat timbul karena memiliki klorofil a dan c, alfa karoten dan xantofil.⁴¹ Organisasi thallus pada makroalga dapat dilihat pada Gambar 2.1.



Gambar 2.1. Organisasi Thallus pada Makroalga⁴²

⁴¹ Rene Charles Kepel, "Biodiversitas Makroalga di Perairan Pesisir Kora-Kora, Kecamatan Lembean Timur, Kabupaten Minahasa", *Jurnal Ilmiah Platax*, Vol. 7, No. 2, (2019), h. 384.

⁴² https://www.brainkart.com/article/Algae_32864/ diakses pada tanggal 20 September 2021

B. Habitat Makroalga

Makroalga merupakan tumbuhan thallus yang hidup di air, baik air tawar atau air laut, ada yang bergerak aktif ada juga yang tidak. Jenis yang hidup bebas di air terutama yang bersel tunggal dan dapat bergerak aktif adalah penyusun *plankton* yaitu *fitoplankton*. Sedangkan yang melekat pada benda keras seperti batu atau kayu disebut *bentos*.⁴³ Karakter utama dari habitat makroalga adalah mempunyai substrat sebagai media hidupnya.⁴⁴

Makroalga hidup dengan menancapkan diri pada substrat baik yang berlumpur, berpasir, karang, karang mati, kulit kerang, batu, kayu atau sebagai epifit dengan menancapkan diri pada tumbuhan lain. Keberadaan makroalga jika dilihat berdasarkan kedalaman, bagian permukaan daerah intertidal biasa dihuni oleh alga hijau, sedangkan alga coklat dominan terletak dibagian tengah dan bawah daerah intertidal dan permukaan subtidal, dan alga merah biasanya berada di sepanjang batas bawah dari zona fotik. Sedangkan Jika dari posisi geografisnya, alga hijau dapat ditemukan di perairan tropis dan subtropis, alga coklat yang berukuran besar dapat dijumpai di perairan dingin seperti pantai Atlantik Utara, sedangkan alga merah tersebar luas di daerah intertidal dan subtidal juga dapat dijumpai di perairan tropis.⁴⁵

⁴³ Gembong Tjitrosoepomo, *Taksonomi Tumbuhan ...*, h. 30.

⁴⁴ Nurmiyati, “Keragaman, Distribusi dan Nilai Penting Makroalga di Pantai Sepanjang Gunung Kidul”, *Jurnal Bioedukasi*, Vol. 6, No. 1, (2013), h. 12.

⁴⁵ Rene Charles Kepel, “Biodiversitas Makroalga di Perairan Pesisir Kora-Kora, Kecamatan Lembean Timur, Kabupaten Minahasa”...., h. 384-385.

C. Reproduksi Makroalga

Makroalga atau algae bereproduksi secara seksual dan aseksual. Spora merupakan alat reproduksi yang digunakan oleh tumbuhan alga untuk membentuk calon individu baru. Perkembangbiakan secara seksual terjadi melalui peleburan gamet yang terjadi di dalam gametangium, karena sifat gamet yang berbeda-beda maka gametangium juga mengikuti bentuk gametnya, sehingga membentuk peleburan sel-sel kelamin yang berbeda pula. Sedangkan perkembangbiakan secara aseksual dapat terjadi secara fragmentasi atau dengan pembentukan spora.

Fragmentasi ialah putusnya thallus yang berbentuk benang dan menjadi beberapa bagian, bagian-bagian tersebut lah yang akan tumbuh menjadi individu baru. Pembentukan spora dapat terjadi dengan 3 cara, yaitu *zoospore*, *aplanospora* dan *auxospora*. *Zoospora* merupakan spora yang memiliki bulu cambuk sehingga spora tersebut dapat bergerak, *Aplanospora* adalah spora yang tidak memiliki bulu cambuk tetapi memiliki dinding, sedangkan *Auxospora* adalah spora yang memiliki dinding keras. Proses perkembangbiakan seksual pada tumbuhan thallus dapat terjadi dengan beberapa cara yaitu, *isogami*, *anisogami*, *gametangiogami*, dan *oogami*.⁴⁶

Isogami merupakan bersatunya dua zoogamet (gamet yang memiliki bulu cambuk) dengan bentuk kelamin yang berlainan akan tetapi memiliki bentuk serta ukuran yang serupa sehingga sulit untuk dibedakan antara gamet jantan dan gamet betina, cara membedakan antara gamet jantan dan gamet betina dapat ditandai dengan

⁴⁶ Gembong Tjitrosoepomo, *Taksonomi Tumbuhan ...*, h. 29-30.

+ dan -. Sedangkan *Anisogami* adalah kebalikan dari *isogamy*, yaitu bersatunya dua zoogamet yang memiliki bentuk dan ukuran yang berbeda.

Gametangiogami adalah bersatunya dua gametangia yang berlainan jenis kelamin. *Oogami* adalah bersatunya dua sel kelamin antara jantan dan betina, akan tetapi sel kelamin jantan lebih kecil dan berflagella biasanya disebut dengan spermatozoon atau antherozoid, sedangkan sel kelamin betina memiliki ukuran yang lebih besar, tanpa flagella dan bersifat positif yang dinamai dengan ovum atau sel telur.⁴⁷

D. Klasifikasi Makroalga

Umumnya makroalga digolongkan berdasarkan warna dan pigmen yang mencolok yang terdapat di dalam tubuhnya, bentuk morfologi, bentuk percabangan, bentuk thallus maupun kandungan klorofilnya.⁴⁸ Namun dominan perbedaan alga laut diklasifikasikan berdasarkan pigmen dan bentuk thallusnya. Terdapat 3 macam alga laut yang banyak dikenal di kalangan masyarakat, salah satunya yaitu Chlorophyta (alga hijau).

Algae merupakan jenis organisme yang memiliki klorofil dan thallus merupakan ciri khusus yang membedakan antar jenis alga. Berdasarkan klorofilnya, alga dibagi dalam 7 divisi, yaitu:

⁴⁷ Hasanuddin dan Mulyadi, *Botani Tumbuhan Rendah*, (Banda Aceh: Syiah Kuala University Press, 2014), h. 17.

⁴⁸ Ma'ruf Kasim, *Makroalga*...., h. 8.

1. Chlorophyta (alga hijau)
2. Cyanophyta (alga hijau-biru)
3. Euglenophyta (alga sepatu)
4. Chrysophyta (alga pirang dan diatomeae)
5. Pyrrophyta (alga karangan)
6. Phaeophyta (alga cokelat)
7. Rhodophyta (alga merah)⁴⁹

1. Chlorophyta (alga hijau)

Chlorophyta merupakan sekelompok algae yang memiliki zat warna atau pigmentasi hijau sehingga disebut dengan alga hijau. Alga yang memiliki warna hijau dalam taksonomi disebut sebagai salah satu kelas dalam divisio thallophyta, yaitu Chlorophyceae. Chlorophyta ialah golongan terbesar antara ganggang laut lainnya dan sekitar 90% hidup di air tawar, sedangkan beberapa diantara yang lainnya ada yang hidup di air laut dan ada pula di air payau.

Chlorophyta umumnya melekat pada substrat bebatuan dan kerap kali muncul ke permukaan apabila air menjadi surut. Jenis alga hijau yang hidup di air tawar bersifat kosmopolit, terutama yang habitatnya memiliki cahaya yang cukup seperti kolam, danau dan genangan air. Chlorophyta juga terdapat di lingkungan semi aquatik yang berupa batu-batuan, tanah lembab dan batang pohon yang lembab.

⁴⁹ Hasanuddin dan Mulyadi, *Botani Tumbuhan...*, h. 12-13.

Beberapa yang lainnya hidup di air dengan mengapung atau melayang atau bahkan sebagai plankton.⁵⁰ Salah satu jenis makroalga dari divisi chlorophyta yaitu *Ulva lactuca* dapat dilihat pada Gambar 2.2.



Gambar 2.2. *Ulva lactuca*⁵¹

Chlorophyta bersifat autotrof karena memiliki kemampuan mensintesis bahan anorganik menjadi bahan organik dengan bantuan cahaya matahari. Sel chlorophyta bersifat eukariotik, bersel tunggal dan bersel banyak dengan struktur tubuh menyerupai benang, lembaran, atau membentuk koloni. Alga hijau yang bersel tunggal dapat hidup menetap atau berpindah ke tempat lain. Alga hijau memiliki pigmen klorofil a dan klorofil b, dan pigmen lainnya adalah karoten dan xantofil. Klorofil yang terkandung dalam tumbuhan alga terdapat dalam kloroplas yang menyerupai mangkuk, gelang, lembaran datar, pita spiral, jala, dan bintang. Pirenoid yang terdapat dalam kloroplas berfungsi untuk membentuk tepung. Sel alga hijau

⁵⁰ Hasanuddin dan Mulyadi, *Botani Tumbuhan...*, h. 24-25.

⁵¹ Vincent van Ginneken and Evert de Vries, "Seaweeds as Biomonitoring System for Heavy Metal (HM) Accumulation and Contamination of Our Oceans", *American Journal of Plant Sciences*, Vol. 9, (2018), h. 1517.

memiliki kandungan bahan organik seperti polisakarida, hormon, vitamin, mineral, dan juga senyawa bioaktif.⁵²

Terdapat 3 cara chlorophyta dalam berkembang biak yaitu secara vegetatif, seksual dan aseksual. Secara vegetatif, chlorophyta berkembang dengan fragmentasi tubuhnya dan pembelahan sel. Secara seksual, chlorophyta dapat bereproduksi dengan cara konjugasi, isogami, anisogami dan oogami. Sedangkan secara aseksual chlorophyta berkembang biak dengan membentuk zoospora, aplanospora dan autospora.

Alga hijau dapat berperan aktif sebagai produsen dalam ekosistem. Kehadiran alga hijau diperairan memiliki dampak positif, namun juga memiliki dampak negatifnya.

a. Dampak positif

- 1) Sebagai sumber protein bagi sel tunggal seperti chlorella
- 2) Sebagai bahan makan contohnya volvox sebagai sayuran
- 3) Sebagai plankton, yaitu sebagai komponen penting dalam rantai makanan di perairan tawar
- 4) O₂ yang dihasilkan berguna bagi hewan lain untuk bernafas.

b. Dampak negatif

- 1) Dapat mengganggu perairan jika tumbuh terlalu subur
- 2) Menjadi penghambat dalam proses penjernihan air

⁵² Ma'ruf Kasim, *Makroalga*...., h. 16.

- 3) Dapat menyebabkan penyumbatan pada saringan pengolahan air
- 4) Adanya alga hijau yang terlalu banyak dalam air dapat menyebabkan:
 - a) Perubahan warna air
 - b) Air menjadi licin karena dapat menghasilkan lendir
 - c) Dapat menimbulkan bau dan rasa pada air
 - d) Dapat menyebabkan kerapuhan pada beton yang terdapat disekitar alga.⁵³

Berdasarkan klasifikasinya, terdapat 6 bangsa dari divisi chlorophyta, yaitu bangsa chlorococcales, bangsa ulotrichales, bangsa cladophorales, bangsa chaetophorales, bangsa oedogoniales, dan bangsa siphonales.

a. Bangsa *Chlorococcales* (*protococcales*)

Bangsa *chlorococcales* ini sel-sel vegetatifnya tidak memiliki bulu cambuk sehingga jenis yang termasuk kedalam bangsa ini tidak bergerak. Memiliki satu inti dan satu kloroplas, bangsa *chlorococcales* merupakan satu koloni yang memiliki bentuk yang bermacam-macam dan tidak lagi melakukan pembelahan sel secara vegetatif. Perkembangbiakan yang terjadi dengan zoospora memiliki dua bulu cambuk, sedangkan perkembangbiakan dengan spora yang tidak memiliki bulu cambuk disebut dengan aplanospora. Perkembangbiakan dengan isogamy terjadi pada marga *pediastrum*.

⁵³ Hasanuddin dan Mulyadi, *Botani Tumbuhan...*, h. 25-33.

Chlorococcales berperan sebagai plankton didalam air tawar, namun ada juga yang ditemui pada kulit-kulit pohon dan tembok-tembok yang basah. *Chlorococcales* ada yang hidup bersimbiosis dengan fungi sebagai lichense dan ada pula yang hidup dalam plasma binatang rendah, misalnya *Chlorella vulgaris* dalam infusoria dan hydra.

b. Bangsa *Ulotrichales*

Sel-sel *ulotrichales* selalu memiliki satu inti dan satu kloroplas yang masih sederhana dan membentuk koloni berupa benang, ada yang memiliki percabangan dan ada yang tidak. Benang-benang tersebut terus bertambah panjang karena sel-selnya membelah melintang. Tingkatan yang lebih tinggi mempunyai talus yang lebar dan melekat pada suatu substrat, dan talus ini telah memiliki susunan seperti jaringan parenkim. Ada pula talus yang bentuknya seperti pipa atau pita.

c. Bangsa *Cladophorales*

Cladophorales memiliki sel-sel dengan inti banyak, kloroplasnya berbentuk jala dengan pirenoid yang membentuk koloni berupa benang-benang yang bercabang menjadi suatu berkas, hidup dalam air tawar yang mengalir atau dalam air laut, dan biasanya berkas benang-benang itu melekat pada suatu substrat. Berkembang biak secara vegetatif dengan zoospora dan generatif dengan isogami.

d. Bangsa *Chaetophorales*

Sel-selnya mempunyai satu inti dan kebanyakan juga 1 kloroplas. Organisme ini talusnya heterotrik, artinya mempunyai pangkal dan ujung yang berbeda, terdiri atas benang-benang yang merayap, bercabang dan bersifat pseudoparenkim. Tumbuh mendatar pada substratnya, dan Bagian atasnya yang bercabang-cabang dan berguna sebagai alat reproduksi.

e. Bangsa *Oedogoniales*

Hidup dalam air tawar, sel-selnya mempunyai satu inti dan kloroplas berbentuk jala. Koloni berbentuk benang. Perkembangbiakan vegetatif dengan pembentukan zoospora, ujungnya yang bebas dan klorofil mempunyai banyak bulu cambuk yang tersusun dalam suatu karangan. Dari satu sel vegetatif hanya keluar satu zoospora saja. Perkembangbiakan generatif dengan oogami aku kostum.

f. Bangsa *Siphonales*

Bentuknya bermacam-macam, kebanyakan hidup dalam air laut, talusnya tidak memiliki dinding pemisah yang melintang. Sehingga dinding selnya menyelubungi masa plasma yang mengandung banyak inti dan kloroplas, hanya alat-alat berkembang biak saja yang terpisah oleh suatu dinding (sekat)

2. Cyanophyta (alga hijau-biru)

Cyanophyta atau alga hijau-biru merupakan salah satu organisme yang unik karena dapat hidup di tempat yang lembab dan berair seperti sawah, kolam, parit, selokan, danau, sungai, pantai berbatuan, lumpur, tembok yang lembab, atau bahkan di air panas yang mencapai suhu 85°C. Alga hijau-biru bersifat prokariotik, tidak memiliki membran inti, tidak memiliki dinding inti pada selnya. Alga ini memiliki pigmen fikosianin yang memberikan tampilan warna biru pada alga, warna merah muncul karena adanya pigmen fikoeitritin, dan warna kuning dimunculkan oleh pigmen karoten, gabungan dari ke tiga pigmen tersebut yang memberikan warna hijau kebiruan pada alga ini. Struktur selnya uniseluler, sebagian membentuk koloni dan yang lainnya membentuk benang. Cyanophyta yang membentuk koloni adalah *Merismopedia*, *Nostoc*, *Aphanocapsa*, *Coelosphaerium*, dan *Microcystis*. Sedangkan yang membentuk benang adalah *Oscillatoria*, *Microcoleus*, dan *Anabaena*.

Cyanophyta dapat berkembang biak dengan cara fragmentasi, pembelahan sel atau spora vegetatif. Fragmentasi yaitu proses berkembang biak dengan cara memutuskan sebagian anggota tubuh sehingga membentuk individu baru, cara ini biasanya terjadi pada alga berbentuk filamen. Pembelahan sel yaitu selnya membelah menjadi dua dan membentuk individu baru, terjadi pada alga yang membentuk koloni. Spora vegetative ialah spora yang mampu bertahan dalam keadaan yang tidak menguntungkan, itu karena dinding selnya memiliki banyak kandungan makanan dan juga tebal. Spora ini disebut dengan heterokist, setelah keadaan lingkungan kembali normal maka heterokist kembali membentuk filament baru.

Cyanophyta dibagi ke dalam tiga kelompok ordo, yaitu Chroococcales, Chamaesiphonales dan Hormogenales.

a. Bangsa *Chroococcales*

Chroococcales termasuk ke dalam kelompok tanpa spora dengan bentuk tunggal yang memiliki warna biru kehijau-hijauan. Cara hidup algae ini dengan membentuk selaput lendir pada dinding yang basah. Proses reproduksinya dengan pembelahan sel, setelah membelah sel-sel tersebut akan saling bertautan dengan bantuan lender pada tubuhnya sehingga membentuk koloni. Contoh spesies dari ordo ini adalah *Chroococcus* dan *Gleocapsa*.

b. Bangsa *Chamaesiphonales*

Chamaesiphonales berbentuk benang yang berkelompok dan memiliki spora. Perkembangbiakan terjadi secara fragmentasi yaitu hormogonium yang terpisah membentuk koloni baru. Hormogonium adalah benang-benang yang terputus dan membentuk individu baru, dan hormogonium ini juga dapat merayap untuk membentuk koloni baru.

c. Bangsa *Hormogenales*

Sel-sel ordo ini ialah koloni dengan bentuk benang ataupun diselubungi oleh membran, benang-benang tersebut menempel pada substrat dan tidak memiliki cabang. Benang-benang tersebut selalu membentuk hormogonium sebagai cara reproduksinya. Benang-benang tersebut lebih sering memiliki cabang semu dari pada cabang sejati. Contoh spesies dari ordo ini *oscillatoria*, *nostoc commune*, *anabaena*, *spirulina* dan *rivularia*.

Perannya bagi kehidupan:

- a. Nostoc tumbuh subur pada musim hujan dan dapat menghasilkan nitrogen yang dapat digunakan oleh padi.
- b. Anabaena azollae bersimbiosis dengan azolla pinata. Azolla pinata dapat memfiksasi N_2 menjadi amoniak (NH_2).
- c. Spirulina mengandung protein tinggi.⁵⁴

3. Euglenophyta (alga sepatu)

Euglenophyta adalah jenis ganggang yang tidak terkurung didalam dinding sel yang kaku, karena euglenophyta tidak memiliki dinding sel. Bentuk euglenophyta dapat berubah-ubah dengan mudah karena memiliki dinding sel yang tidak kaku, pergerakan cepat karena memiliki flagel atau bulu cambuk sebagai alat geraknya, bersel tunggal dan bersifat eukariota.

Euglenophyta sebagian besar hidup air tawar, seperti *Euglena viridis*, air laut atau lumpur contohnya: *Euglena* sp. Ganggang sepatu atau euglenophyta berkembang biak secara aseksual, yaitu dengan pembelahan sel. Euglenophyta dapat melakukan pembelahan sel kapan saja, baik sedang aktif ataupun tidak. Bagi euglenophyta yang memiliki pembungkus sel (lorika) maka protoplast akan membelah dalam lorika tersebut, protoplast yang telah membelah salah satunya akan keluar membentuk lorika baru, sedangkan yang satunya pula akan menetap dan berkembang menjadi sel baru.

⁵⁴ Hasanuddin dan Mulyadi, *Botani Tumbuhan...*, h. 20-23.

Euglenophyta dapat diklasifikasikan menjadi 3 ordo, yaitu:

- a. Ordo Euglenales
- b. Ordo Peranemales/Eutreptiales
- c. Ordo Rhabdomonadales

Peran euglenophyta bagi kehidupan:

- a. Euglenophyta berperan sebagai fitoplankton pada bidang perikanan.
- b. Sebagai produsen primer yang menyediakan bahan organik dan oksigen bagi hewan-hewan dalam sebuah ekosistem perairan.
- c. Sebagai objek dalam pembelajaran.

4. Chrysophyta (alga keemasan)

Chrysophyta merupakan ganggang keemasan yang diartikan dari bahasa Yunani “*chrysos* = emas”. Warna keemasan pada chrysophyta ditimbulkan oleh pigmen dominan karoten dan xantofil. Chrysophyta disebut juga ganggang kersik karena memiliki kandungan silikat, ganggang ini juga tidak terlalu berbahaya karena tidak memiliki racun. Habitat chrysophyta dominannya di air tawar, namun sebagian juga bisa hidup di air laut maupun tanah basah, ganggang ini bersifat fotoautotrof yang artinya dapat membuat makanan sendiri karena memiliki klorofil.

Chrysophyta memiliki ciri umum dengan bentuk tubuh seperti benang dengan sel uniseluler dan multiseluler. Bentuk-bentuk dari sel chrysophyta adalah coccoid, amoeboid, berserabut, colonial, atau thalloid, dan biasanya *flagellated*. Selain karoten

dan xantofil, chrysophyta juga memiliki pigmen fotosintesis berupa karotenoid seperti fukoxantin dan diadinoxantin, termasuk klorofil A dan C yang tersimpan dalam kloroplas sehingga kloroplasnya bewarna cokelat keemasan. Klorofil tersebut biasanya berbentuk cakram atau lembaran.

Chrysophyta memiliki cadangan makanan berupa tepung krisolaminarin dengan bahan utamanya minyak dan krisolaminarin (leukosin). Umumnya chrysophyta tidak memiliki dinding sel dengan isinya berinti tunggal. Alat gerak chrysophyta berupa flagel yang jumlahnya kadang tidak sama disetiap marganya. Chrysophyta berkembang biak secara vegetatif dan generative, yaitu membelah secara longitudinal dan fragmentasi. Secara aseksual terjadi dengan pembelahan biner. Perkembangbiakan pada ganggang uniseluler terjadi dengan membentuk spora, sedangkan ganggang multiseluler secara seksual bereproduksi dengan menyatukan jenis gametnya.

Chrysophyta dibagi ke dalam 3 kelas, yaitu:

a. Kelas Xantophyceae (alga hijau kuning)

Alga ini memiliki 3 bentuk susunan tubuh, yaitu berbentuk sel tunggal, filament, dan tubular. Alga ini tidak memiliki dinding sel, namun jika ada maka hanya terdiri dari pectin dan silica. Memiliki alat gerak berupa 2 flagel yang tidak sama panjangnya, dengan satu bagian terletak pada bagian apical, sedangkan satunya lagi dibagian anterior. Habitat umum alga hijau kuning ialah air laut, air tawar dan tanah. Algae ini memiliki kandungan klorofil dan xantofil

sehingga terbentuknya warna hijau kekuning-kuningan. Berkembang biak secara generatif dan vegetatif.

b. Kelas Chrysophyceae (alga coklat keemasan)

Ganggang ini memiliki ciri-ciri tubuh yang berbentuk sel tunggal dan juga koloni. Umumnya tidak memiliki dinding sel, namun jika ada biasanya terbentuk dari lorika atau lempengan silikon atau dari cakram kalsium karbonat. Ganggang ini memiliki alat gerak yaitu berupa flagella yang tidak sama jumlahnya di setiap marga, memiliki cadangan makanan berupa tepung krisolaminarin, dan memiliki pigmen berupa karoten, klorofil a, b, dan c, beta karoten, xantofil, dindinoxantin, fukosantin, dan dinixanti, sehingga memberikan kesan warna keemasan pada ganggang ini. Biasanya ganggang ini dapat ditemukan diperairan air laut dan air tawar.

c. Kelas Bacillariophyceae (alga diatom)

Ganggang ini memiliki ciri-ciri tubuh dengan bentuk sel tunggal dan koloni dengan bentuk tubuh simetri bilateral dan simetri radial. Memiliki dinding sel yang dinamakan dengan frustula, pada bagian dasar disusun oleh hipoteka, sedangkan bagian tutupnya disusun oleh epiteka dan juga sabuk atau singulum. Frustula disusun oleh zat pectin yang dilapisi oleh silikon. Cadangan makanan yang dimiliki adalah tepung krisolaminarin. Kelas bacillariophyceae atau disebut juga dengan alga diatom memiliki alat gerak berbentuk flagel yang terdapat pada sperma, isi sel berinti tunggal dan berinti diploid. Alga diatom dapat ditemui di

air tawar, air laut, dan tanah yang lembab, maka sering terlihat tanah yang mengandung diatom akan berwarna kuning keemasan.

Chrysophyta memiliki manfaat atau kegunaan bagi kehidupan manusia antara lain sebagai bahan penggosok contohnya diatomae, sebagai isolasi dinamit, sebagai campuran semen dan sebagai penyerap nitrogliserin pada bahan peledak. Namun selain menguntungkan, adanya makroalga dalam lingkungan perairan juga memberikan kerugian bagi manusia, karena apabila populasi makroalga terlalu banyak maka akan menurunkan kualitas air yang menyebabkan rasa dan bau yang tidak enak, menurunkan kadar pH, mengubah warna dan kekeruhan, dan beberapa jenis diantaranya dapat mengeluarkan racun, juga mengeluarkan lendir yang mengakibatkan waterblooms.

5. Pyrrophyta (alga karangan)

Hampir dari keseluruhan anggota ganggang pyrrophyta bersifat uniseluler. Ciri khusus yang dimilikinya adalah kebanyakan intermediet antara sifat prokariot dan eukariot yang lebih menonjol, salah satu contoh seperti pada anggotanya tidak memiliki histon pada bagian kromosom. Proses mitosis pada pyrrophyta tidak terlalu kompleks jika dibandingkan dengan proses mitosis pada eukariota tingkat tinggi. Ciri umum dari pyrrophyta memiliki kandungan pigmen berupa klorofil a, c₂, dan pirimidin. Pyrrophyta disebut juga dinoflagellata karena memiliki gerakan berputar yang berasal dari sel *swimming*, dibagian sebelah luar pyrrophyta terdapat celah dan alur yang tiap-tiap bagiannya mengandung satu flagel. Berdasarkan ampiesmanya

(penutup sel) pyrrophyta dapat dibagi menjadi 2 golongan, yaitu golongan unarmored (telanjang) dan theca (memiliki penutup).

Habitat dominan ganggang pyrrophyta adalah lautan, namun ada juga sebagian kecil dari spesiesnya hidup di air tawar. Pyrrophyta dapat bereproduksi secara aseksual dan seksual, secara aseksual pyrrophyta berkembang dengan membelah diri, sedangkan secara seksual pada sel pyrrophyta terdapat 4 isogamet yang masing-masingnya dapat melakukan perkawinan dengan isogamet pada individu lain, dan bisa juga berkembang biak dengan sporik yaitu zoospora. Dalam kehidupan, phyrophyceae juga memiliki peranan tersendiri bagi alam, apabila phyrophyceae terdapat dalam jumlah yang kecil maka itu akan berguna sebagai penyusun komunitas plankton laut, namun walaupun phyrophyceae banyak terdapat di laut akan tetapi pembentukan komunitas plankton lebih berlimpah di perairan air tawar. Fenomena lainnya dalam kehidupan adalah phyrophyceae memiliki kemampuan *bioluminescence* yang menyebabkan laut tampak bercahaya pada malam hari.

6. Phaeophyta (alga coklat) جامعة الرانري

Ganggang phaeophyta memiliki ciri tubuh yang berwarna coklat atau hijau zaitun. Bentuk dari semua jenis phaeophyta adalah multiseluler dengan tubuh yang berbentuk seperti benang atau lembaran yang panjang bahkan dapat mencapai puluhan meter. Dinding selnya terdiri dari selulosa, pektin dan asam alginat, pada kromatofor tidak mempunyai pirenoid, akan tetapi mempunyai butir-butir fukosa yang digunakan sebagai hasil sampingan proses metabolisme. Habitat phaeophyta

dominannya di laut yang terdapat di sepanjang pantai dengan substrat biasanya pada batu-batuan, kedalaman habitatnya dapat mencapai 1,5 sampai 5 meter.

Proses perkembangbiakan pada phaeophyta dapat terjadi secara vegetatif dan generatif. Secara vegetatif dapat terjadi dengan fragmentasi, zoospora, dan propagula. Sedangkan secara generatif dapat terjadi dengan isogami dan oogami. Phaeophyta juga dapat dimanfaatkan dalam kehidupan manusia, seperti asam alginat yang dapat digunakan untuk pembuatan es krim, cat, penghalusan kertas, pernis, obat-obatan, pasta gigi, dan yang lainnya. Phaeophyta juga dapat digunakan sebagai sumber iodium dan kalium, dapat dimanfaatkan sebagai makanan ternak, dan pada jenis *alaria* dan *laminaria* dapat digunakan sebagai sumber makanan bagi orang Jepang. Salah satu spesies dari phaeophyta yaitu *Sargassum* sp dapat dilihat pada Gambar 2.3.



Gambar 2.3. *Sargassum* sp.⁵⁵

⁵⁵ <http://fadliqnoze.blogspot.com/2011/10/sargassum-sp.html> diakses pada tanggal 20 September 2021

7. Rhodophyta (alga merah)

Rhodophyta merupakan bagian dari divisi algae yang berwarna merah, sehingga sering disebut dengan alga merah. Rhodophyta memiliki kandungan pigmen *fikoeritrin* yang sangat banyak sehingga menimbulkan warna merah pada pada alga ini. Rhodophyta juga memiliki klorofil a, klorofil d, dan fikosianin dalam jumlah sedikit. Bentuk dari talus rhodophyta berupa benang dan lembaran. Biasanya alga ini memiliki ukuran dengan panjang kurang dari satu meter, yaitu antara 10 centimeter sampai 1 meter saja. Rhodophyta memiliki dinding sel yang tipis dan berlapis-lapis, sitoplasma, nukleus, dan pirenoid.

Rhodophyta banyak ditemukan di laut, namun sebagian kecilnya dapat ditemukan di air tawar yang alirannya deras. Contoh rhodophyta yang ditemukan di laut dalam yaitu *Gelidium* dan *Gracilaria*, sedangkan yang hidup di laut dangkal seperti *Euchema spinosum*. Rhodophyta dapat bereproduksi dengan dua cara, yaitu dengan spora atau secara oogami. Rhodophyta memiliki dua anak kelas, yaitu Bangidae dan Florideae. Pertama, Bangidae dengan talus yang berbentuk benang, cakram, atau pita dengan percabangan yang beraturan. Kedua, Florideae sebagian talusnya masih sederhana, tapi umumnya hampir semua bercabang dengan beraturan dan memiliki berbagai macam bentuk, seperti benang dan lembaran-lembaran.

Rhodophyta dibagi ke dalam 5 ordo, yaitu Rhodymeniales, Gelidiales, Cryptonemiales, Nemastomiales dan Ceramiales.

a. Ordo Rhodymeniales

Bentuk talusnya pipih dengan percabangan yang menyirip di satu sisi, memiliki kandungan agar-agar yang melimpah dan warna yang kehijauan.

Contohnya: *Rhodymenia*.

b. Gelidiales

Gelidiales juga banyak memiliki kandungan bahan agar dengan warna yang kehijauan, Gelidiales memiliki kemampuan daur hidup dengan tiga fase.

Contohnya: *Gelidium*.

c. Cryptonemiales

Jenis talusnya berbuku dengan percabangan dikhotom yang rapat, berbentuk silindris, dan mudah untuk dipatahkan, memiliki kandungan zat kapur, warna yang timbul pada jenis alga ini merah keunguan, namun bisa juga berubah apabila terkena cahaya matahari ataupun dalam keadaan kering. Contohnya:

Corallina.

d. Ceramiales

Memiliki tiga fase pada proses berkembang biaknya, yaitu fase tetrasporofit, gametofit dan karposporofit. Tubuh berwarna kecoklatan.

Contohnya: *Ceramium*.

Contoh alga merah yang banyak dimanfaatkan oleh masyarakat adalah *Euclima sp*, *Gracilaria sp*, dan *Gelidium sp*. Adapun alga tersebut banyak digunakan karena memiliki kandungan agar-agar yang banyak, selain itu seperti *Euclima sp* juga memiliki kandungan seperti protein, lemak, serabut kasar, abu dan

air. Ketiga jenis alga tersebut juga mudah untuk dibudidayakan, yaitu dengan cara di setek sebagai bibitnya. *Eucheuma* sp lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 2.4.



Gambar 2.4. *Eucheuma* sp.⁵⁶

E. Peranan Makroalga

Alga memiliki beberapa peranan penting bagi kehidupan manusia, diantaranya adalah:

1. Sebagai sumber makanan

Bahan-bahan organik yang terkandung dalam alga merupakan sumber mineral dan vitamin untuk agar-agar, rumput laut, salad, maupun agarosa. Agarosa yaitu jenis agar yang biasanya digunakan dalam penelitian dan percobaan dalam bidang bioteknologi dan mikrobiologi.

2. Sebagai pupuk organik

Alga mengandung bahan mineral seperti kalium sehingga dapat digunakan sebagai pupuk organik, serta mengandung hormon seperti auksin dan sitokinin

⁵⁶ <https://www.faunadanflora.com/cara-budidaya-rumput-laut-eucheuma-cottonii-bagi-pemula/> diakses pada tanggal 20 September 2021

yang dapat meningkatkan daya tumbuh tanaman untuk tumbuh, berbunga dan berbuah.

3. Sebagai adsorben logam berat

Pengambilan logam-logam berat dari perairan telah banyak dilakukan dengan memanfaatkan sistem adsorpsi. Kemampuan yang cukup tinggi dalam mengadsorpsi ion-ion logam ditemukan pada beberapa jenis spesies alga baik dalam keadaan hidup maupun dalam bentuk sel mati (biomassa).

4. Sebagai sumber senyawa bioaktif

Sumber potensial senyawa bioaktif ditemukan juga pada alga hijau, alga coklat maupun alga merah. Senyawa bioaktif tersebut sangat bermanfaat bagi pengembangan industri farmasi sebagai antitumor, antibakteri, antikanker, industri agrokimia terutama untuk anti-*infeedant*, fungisida dan herbisida.

5. Sebagai sumber senyawa alginat

Konstituen dari dinding sel yang ditemukan pada alga terutama alga coklat disebut alginat. Dunia industri telah banyak menggunakan alginat, diantaranya natrium alginat yang dimanfaatkan oleh industri tekstil, serta kalsium alginat yang dimanfaatkan dalam industri obat-obatan.⁵⁷

F. Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Pertumbuhan Makroalga

Pertumbuhan dan perkembangan makroalga di lingkungannya dipengaruhi oleh faktor-faktor yang mendukung. Keberadaan makroalga di habitatnya sangat

⁵⁷ Eddyman W. Ferial dan Muhtadin A. Salam, *Fikologi*, (Jakarta: Erlangga, 2016), h. 5

dipengaruhi oleh kualitas lingkungan, baik dilihat dari fisiknya maupun kimia. Lingkungan yang sesuai bagi ekosistem makroalga dilihat dari berbagai aspek yaitu suhu, salinitas, intensitas cahaya (kecerahan), gerakan air (arus) dan nutrisi atau zat hara.

1. Suhu Air

Makroalga mempunyai toleransi terhadap suhu air, secara fisiologis suhu rendah akan menyebabkan aktifitas biokimia yang terjadi dalam tubuh thallus terhenti, sebaliknya suhu yang terlalu tinggi akan menyebabkan rusaknya enzim dan hancurnya mekanisme biokimia dalam thallus makroalga.

2. Salinitas

Salinitas suatu perairan tempat makroalga hidup memiliki peranan yang sangat penting, salinitas yang terlalu tinggi maupun terlalu rendah akan mengakibatkan gangguan pada proses fisiologis makroalga.

3. Kecerahan Air

Faktor kecerahan air pada suatu perairan juga penting untuk kehidupan biota dalam kolom air laut. Kecerahan air untuk fotosintesis makroalga memiliki kisaran antara 0,6-5 meter atau lebih.

4. Arus Air

Pengaruh arus air juga berperan penting dalam kesuburan makroalga karena melalui pergerakan air nutrisi-nutrisi yang terbawa arus air dapat terdistribusi dan diserap melalui thallus. Idealnya kecepatan arus air untuk pertumbuhan makroalga adalah 20-40 cm/det, sedangkan >40 cm/det dapat merusak konstruksi budidaya dan mematahkan makroalga.

5. pH (derajat keasaman)

pH atau nilai derajat keasaman air laut juga menjadi salah satu identifikasi kualitas air laut. Kualitas perairan dapat diindikasikan melalui kisaran pH tertentu. Normalnya pertumbuhan makroalga dapat terjadi terus-menerus pada kisaran pH 7-8. Bahkan kisaran pH <6,5 akan menekan laju pertumbuhan, pH <9 merupakan kisaran pH yang optimal bagi suatu perairan.

6. Oksigen Terlarut

Salah satu penunjang penting dan utama kehidupan di laut yaitu oksigen terlarut yang juga merupakan indikator kesuburan perairan. Kadar oksigen terlarut dalam massa air bernilai relatif, biasanya antara kisaran 6-14 ppm. Makroalga dapat tumbuh dengan kadar oksigen terlarut di kisaran antara 5-6 mg/l.⁵⁸

G. Pantai Selatan Kabupaten Aceh Selatan

Aceh Selatan merupakan salah satu Kabupaten tertua di Provinsi Aceh yang disahkan melalui Undang-Undang Nomor 7 (drt) Tahun 1956 tentang Pembentukan Daerah Otonom Kabupaten-Kabupaten dalam Lingkungan Daerah Provinsi Sumatera Utara (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 1956 Nomor 58, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 1092). Kabupaten Aceh Selatan memiliki luas wilayah 4.173,82 Km² atau 417.382,50 Ha. Kabupaten ini juga memiliki berbagai potensi pembangunan yang sangat beragam, baik potensi di darat

⁵⁸ Hairati Arfah dan Simon I. Patty, "Kualitas Air dan Komunitas Makroalga di Perairan Pantai Jikumerasa, Pulau Buru", *Jurnal Ilmiah Platax*, Vol 4, No. 2, (2016), h. 111-113.

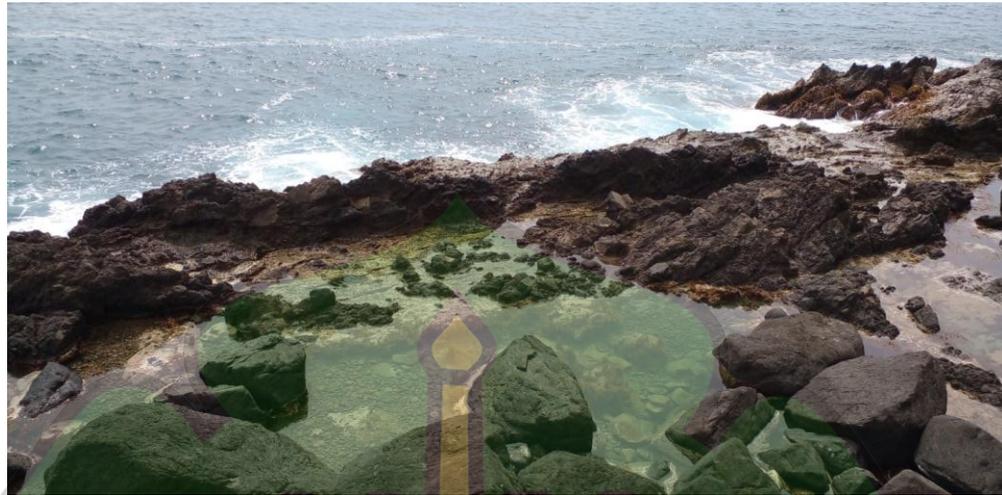
maupun potensi di kelautan beserta isinya.⁵⁹ Lautan di Aceh Selatan memiliki kondisi pesisir yang beragam, seperti pada umumnya berpasir dan berbatu karang. Kondisi seperti ini cocok sebagai habitat tempat pertumbuhan makroalga. Salah satu penampakan pantai Selatan di Kabupaten Aceh Selatan dapat dilihat pada Gambar 2.6.



Gambar 2.5. Salah satu pantai Selatan Kabupaten Aceh Selatan⁶⁰

⁵⁹ <http://portal.acehselatankab.go.id/index.php/page/6/tentang-aceh-selatan> diakses pada tanggal 20 September 2021

⁶⁰ Dokumentasi Observasi Awal di Pantai Gunung Cut Samadua, Aceh Selatan



Gambar 2.6. Pantai habitat makroalga Aceh Selatan⁶¹

H. Pemanfaatan Inventarisasi Makroalga Sebagai Media Pembelajaran Biologi

Penelitian karakteristik makroalga dapat dimanfaatkan sebagai penunjang dalam pembelajaran berupa media. Media merupakan suatu alat bantu yang dapat dijadikan sebagai penyalur pesan dalam bentuk apa saja guna mencapai tujuan pelajaran. Media memiliki sifat meyalurkan pesan dan dapat merangsang pikiran, perasaan dan kemauan pembelajar sehingga dapat mendorong terjadinya proses belajar pada dirinya. Sehingga penggunaan media secara kreatif memungkinkan pembelajar untuk belajar lebih baik dan dapat meningkatkan performa mereka sesuai dengan tujuan yang ingin dicapai.⁶² Adapun media atau output yang dihasilkan sebagai pemanfaatan dari hasil penelitian tentang inventarisasi makroalga yaitu dalam

⁶¹ Dokumentasi Observasi Awal di Pantai Tuan Tapa Tapaktuan, Aceh Selatan

⁶² Suhaebah Nur, "Korelasi Kelengkapan Fasilitas Belajar Terhadap Hasil Belajar PKN di SMA 2 Polew Ali", *Jurnal Papatuzdu*, Vol. 1, No. 1, (2015), h. 54.

bentuk *booklet*. *Booklet* di penelitian ini digunakan sebagai tambahan referensi baru bagi pembaca khususnya mahasiswa serta media pembelajaran biologi siswa SMA.

Media pembelajaran dalam kelompok media teknologi cetak ada banyak, salah satunya yaitu *booklet*. *Booklet* yaitu sebuah buku yang terdiri dari minimal lima halaman dan maksimal empat puluh delapan halaman diluar hitungan sampul. Isi dari *booklet* yaitu informasi-informasi penting yang disajikan secara jelas, tegas dan mudah dimengerti, serta akan lebih menarik jika *booklet* disertai dengan gambar. *Booklet* bersifat informatif dengan desain yang menarik dan memancing rasa ingin tahu serta dengan bentuknya yang kecil sehingga mudah dibawa kemana-mana. Tujuan *booklet* sebagai media adalah membuat pembelajaran menjadi efektif dan efisien sehingga *booklet* ini dapat menjadi media pendamping untuk kegiatan pembelajaran di kelas dan dapat meningkatkan efektivitas pembelajaran peserta didik.⁶³

I. Uji Kelayakan Media

Sebelum suatu media digunakan dan diimplementasikan di pembelajaran dalam kelas, media tersebut harus dilakukan pengujian dengan menggunakan beberapa indikator penilaian kelayakan dari aspek media maupun aspek materi. Beberapa aspek dalam menilai atau mengevaluasi multimedia pembelajaran yaitu aspek *subject*

⁶³ Kurnia Ratnadewi Pralisaputri, Heribertus Soegiyanto, dan Chatarina Muryani, "Pengembangan Media Booklet Berbasis SETS pada Materi Pokok Mitigasi dan Adaptasi Bencana Alam Untuk Kelas X SMA", *Jurnal GeoEco*, Vol. 2, No. 2, (2016), h. 148.

matter, auxiliary information, affective considerations, interface, navigation, pedagogy dan *robustness* sehingga media layak digunakan.⁶⁴

Media yang layak secara teoritis dapat dihasilkan setelah media ditelaah oleh ahli media dan ahli materi. Tinjauan kelayakan teoritis media terdiri dari kelayakan materi dan kelayakan media. Kelayakan materi meliputi kesesuaian konsep dengan isi media dan kesesuaian tujuan pembelajaran dengan isi media, sedangkan kelayakan media meliputi kualitas media, format media dan kesesuaian konsep. Berdasarkan kelayakan aspek dari keduanya, akan dihasilkan multimedia interaktif yang akan layak secara teoritis dan layak digunakan dalam proses pembelajaran.⁶⁵

Penilaian atau evaluasi media pembelajaran harus melihat pada beberapa aspek diantaranya, (1) *subject matter*, yaitu kesesuaian materi yang disampaikan dengan tujuan awal, (2) *Auxiliary information*, yaitu informasi tambahan tanpa keterkaitan langsung dengan materi, (3) *Affective considerations*, pengaruh produk pada motivasi belajar siswa, (4) *Interface*, yaitu tampilan produk meliputi teks, grafis, animasi, audio dan video, (5) *Navigation*, yaitu petunjuk yang memudahkan pengguna, (6) *Pedagogy*, memperhatikan hal yang berkaitan dengan pedagogi, (7) *Robustness*, yaitu

⁶⁴ Iis Ernawati dan Totok Sukardiyono, “Uji Kelayakan Media Pembelajaran Interaktif pada Mata Pelajaran Administrasi Server”, *Jurnal Electronics, Informatics, and Vocational Education*, Vol. 2, No. 2, (2017), h. 205.

⁶⁵ Rizqi Amrulloh, Yuliani dan Isnawati, “Kelayakan Teoritis Media Pembelajaran Multimedia Interaktif Materi Mutasi Untuk SMA”, *Jurnal BioEdu*, Vol.2, No.2, (2013), h. 135

ketahanan produk yang dihasilkan.⁶⁶ Uji kelayakan meliputi 4 komponen yaitu teknik penyajian, isi, kebahasaan dan kegrafikan yang diuji oleh ahli materi dan ahli media.⁶⁷ Uji kelayakan media dalam penelitian ini akan diuji oleh dosen ahli dan menggunakan lembar kuesioner penilaian produk hasil penelitian.

J. Respon Siswa Terhadap Media Pembelajaran

Respon adalah suatu gerakan-gerakan yang terkoordinasikan oleh persepsi seseorang terhadap peristiwa-peristiwa luar yang terjadi di lingkungan sekitar.⁶⁸ Respon juga dapat diartikan sebagai jawaban, reaksi atau tanggapan.⁶⁹ Respon yang dihasilkan oleh siswa sangat diperlukan dalam menentukan tanggapan mereka terhadap produk *booklet* makroalga yang dihasilkan sebagai output dalam penelitian ini. Berdasarkan hasil yang akan didapatkan dari respon siswa nantinya dengan kriteria sangat tinggi, tinggi, rendah, atau sangat rendah, akan menentukan keefektifan *booklet* makroalga untuk digunakan dalam proses pembelajaran. Instrumen yang akan digunakan untuk melihat respon siswa terhadap media pembelajaran hasil dari penelitian ini yaitu lembar angket respon siswa.

⁶⁶Iis Ernawati dan Totok Sukardiyono, "Uji Kelayakan Media Pembelajaran Interaktif pada Mata Pelajaran Administrasi Server", *Jurnal Elinvo*, Vol. 2, No. 2, (2017), h. 205

⁶⁷Denti Meiningsih, dkk, "Majalah It-Fly VA: Alternatif Pilihan Sumber Belajar Biologi", *Jurnal Phenomenon*, Vol.9, No.1, (2019), h. 13.

⁶⁸Oemar Hamalik, *Proses Belajar Mengajar*, (Jakarta: Bumi Aksara, 2011), h. 39.

⁶⁹Djuarsa Sanjaya, *Teori Komunikasi*, (Jakarta: Universitas Terbuka, 1999), h. 188.

BAB III

METODE PENELITIAN

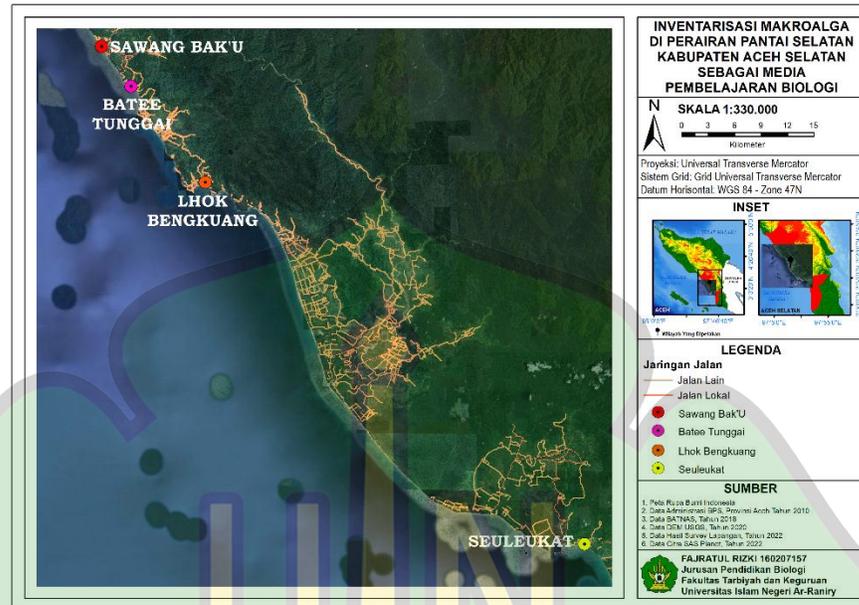
A. Rancangan Penelitian

Penelitian ini menggunakan 2 metode penelitian, yaitu metode penelitian lapangan dan studi literatur atau riset pustaka. Penelitian di lapangan dilakukan dengan metode *survey eksploratif* yaitu dengan cara mengarsir wilayah Pantai yang sudah ditentukan. Pengambilan sampel dilakukan dengan menggunakan metode *purposive sampling*. Riset pustaka selain sebagai langkah awal persiapan penelitian, dapat juga sekaligus memanfaatkan sumber pustaka sebagai hasil penelitiannya. Riset pustaka dilakukan dengan membatasi kegiatan pada bahan-bahan pustaka tanpa melakukan riset lapangan.⁸³

B. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian dilakukan pada bulan Februari 2022. Penelitian studi literatur dilaksanakan di Banda Aceh dengan mengumpulkan data-data hasil penelitian sebelumnya tentang makroalga yang terdapat di pantai Selatan Aceh Selatan. Sedangkan penelitian lapangan dilakukan di pantai Sawang Bak U Kecamatan Sawang, Batee Tunggal Kecamatan Samadua, Lhok Bengkuang Kecamatan Tapaktuan, dan Seuleukat Kecamatan Bakongan Timur Kabupaten Aceh Selatan. Peta penelitian lapangan dapat dilihat pada Gambar 4.1.

⁸³ Mestika Zed, *Metode Penelitian Kepustakaan*, (Jakarta: Yayasan Obor Indonesia, 2008), h. 1-2



Gambar 4.1. Peta penelitian lapangan

C. Populasi dan Sampel Penelitian

Populasi pada penelitian ini adalah seluruh data makroalga dalam hasil penelitian terdahulu yang didapatkan di pantai Selatan Kabupaten Aceh Selatan, serta makroalga yang terdapat di pantai Sawang Bak U Kecamatan Sawang, Batee Tunggai Kecamatan Samadua, Lhok Bengkuang Kecamatan Tapaktuan, dan Seuleukat Kecamatan Bakongan Timur Kabupaten Aceh Selatan. Sampel yang diambil dalam penelitian ini adalah seluruh makroalga yang terdapat dalam hasil penelitian yang telah dilakukan.

D. Alat dan Bahan

Alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian ini dapat dilihat pada Tabel

3.1.

Tabel 3.1. Alat dan Bahan Penelitian

No	Nama Alat dan Bahan	Fungsi
1.	Alat Tulis	Untuk mencatat data hasil penelitian.
2.	Kamera	Untuk dokumentasi selama penelitian.
3.	GPS	Untuk menentukan titik koordinat penelitian.
4.	Termometer	Untuk mengukur suhu.
5.	pH Meter	Untuk mengukur pH.
6.	Plastik	Untuk menyimpan sampel.
7.	Kertas Label	Untuk menandai spesimen.
8.	Refraktometer	Untuk mengukur salinitas.
9.	Alkohol 70%	Untuk mengawetkan sampel.
10.	Tabel Pengamatan	Untuk mencatat data primer penelitian.

E. Parameter Penelitian

Adapun parameter penelitian yang diamati yaitu jenis, jumlah jenis, dan karakteristik (bentuk dan warna) makroalga yang didapatkan dalam hasil penelitian yang akan dilakukan serta hasil penelitian yang sudah ada. Faktor lingkungan juga diukur berupa faktor fisik: koordinat titik pengamatan, kedalaman air dan suhu air, serta faktor kimia: pH air dan salinitas air.

F. Prosedur Pengumpulan Data

Adapun prosedur pengumpulan data saat penelitian yaitu sebagai berikut:

1. Persiapan awal

Persiapan tahap awal dilakukan dengan pengamatan situasi dan kondisi, serta persiapan kerangka penelitian yang akan dilakukan.

2. Teknik pengumpulan data

Pengumpulan data penelitian dilakukan 2 cara, yaitu dengan metode riset pustaka yaitu memanfaatkan informasi atau data yang telah dikumpulkan peneliti terdahulu baik berupa laporan, buku, skripsi maupun jurnal mengenai makroalga yang terdapat di wilayah pantai Selatan Kabupaten Aceh Selatan, serta melakukan penelitian lapangan dengan metode jelajah di pantai Sawang Bak U Kecamatan Sawang, Batee Tunggal Kecamatan Samadua, Lhok Bengkuang Kecamatan Tapaktuan, dan Seuleukat Kecamatan Bakongan Timur Kabupaten Aceh Selatan. Data yang telah didapatkan serta dikumpulkan akan diinventarisasi dan menjadi hasil dari penelitian ini. Identifikasi makroalga menggunakan buku identifikasi oleh Nancy Serediak, dkk yang berjudul “*Algae Identification Field Guide*” dan jurnal oleh Luna van der Loos yang berjudul “*Identification Cards; Common Seaweed of Bonaire*”.

3. Media *Booklet*

Inventarisasi dari penelitian ini akan dimanfaatkan sebagai salah satu tambahan media pembelajaran oleh siswa berupa *Booklet*. Media *Booklet* sebagai hasil dari penelitian ini dibuat dengan mencantumkan informasi

inventarisasi makroalga yang terdapat di pantai Selatan Kabupaten Aceh Selatan.

G. Instrumen Penelitian

Instrumen merupakan suatu alat yang biasanya digunakan dalam pengukuran untuk mencapai tujuan tertentu secara efektif dan efisien.⁸⁴ Instrumen penelitian yang digunakan dalam pengumpulan data merupakan alat bantu yang dipilih dan disesuaikan oleh peneliti dalam kegiatannya sehingga proses pengumpulan data menjadi sistematis dan lebih mudah.⁸⁵ Instrumen penelitian dalam mengumpulkan data di penelitian ini berupa lembar validasi dan angket respon siswa.

1. Lembar Validasi

Lembar validasi merupakan instrumen yang dikembangkan dengan tujuan agar dapat mengukur kelayakan produk yang telah dibuat dan dikembangkan untuk mencapai tujuan dari pengembangan suatu produk tersebut.⁸⁶ Lembar validasi akan diuji oleh ahli materi dan ahli media. Validasi oleh ahli materi dilakukan untuk mencocokkan materi yang dibuat oleh peneliti, serta menggali masukan dan saran dari ahli materi agar media dapat menjadi lebih baik dan layak untuk digunakan kedepannya. Validasi oleh ahli media dilakukan untuk dinilai desain yang digunakan

⁸⁴Yahya Hairun, *Evaluasi dan Penilaian dalam Pembelajaran*, (Yogyakarta: Deepublish, 2020), h. 63

⁸⁵Sudaryono, *Metode Penelitian Pendidikan*, (Jakarta: Kencana, 2016), h. 76

⁸⁶Magfirah Perkasa dan Muhammad Irwansyah, *Education for Sustainable Development*, (Pekalongan: NEM, 2021), h. 50

oleh peneliti serta menggali saran dan masukan agar media yang dirancang dapat lebih baik dan layak sehingga mencapai tujuan pembuatan media.⁸⁷

2. Respon Siswa

Angket respon siswa merupakan salah satu instrumen penelitian untuk mengetahui respon siswa terhadap *booklet* makroalga sebagai produk hasil penelitian yang akan digunakan dalam proses pembelajaran. Angket respon tersebut berisi pertanyaan-pertanyaan yang akan diisi oleh siswa untuk dan selanjutnya dihitung menggunakan rumus persentase yang menunjukkan tanggapan siswa terhadap *booklet* makroalga yang dihasilkan sebagai produk penelitian.

1. Kelayakan Media *Booklet* Inventarisasi Makroalga yang Terdapat di Pantai Selatan Kabupaten Aceh Selatan Sebagai Media Pembelajaran Biologi

Hasil penelitian yang telah dilakukan di pantai Selatan Kabupaten Aceh Selatan dengan menggunakan metode penelitian lapangan serta riset pustaka untuk menginventarisasi makroalga, disajikan dalam bentuk *booklet* dapat dimanfaatkan sebagai media pembelajaran biologi jenjang Sekolah Menengah Atas (SMA) khususnya dalam sub-materi makroalga. *Booklet* Makroalgae dapat digunakan oleh siswa dalam proses pembelajaran berlangsung baik secara teoritis maupun praktikum, sebagai tambahan informasi untuk mempelajari makroalga yang terdapat di pantai Selatan Kabupaten Aceh Selatan tanpa harus pergi langsung ke lokasi.

⁸⁷Dwi Elvina dan Ika Parma Dewi, “Analisis Tingkat Kelayakan Media Pembelajaran Berbasis *Android* Dasar Listrik dan Elektronika”, *Jurnal Vocational Teknik Elektronika dan Informatika*, Vol. 8, No. 3, (2020), h. 22-23

Uji kelayakan perlu dilakukan untuk dinilai, dianalisis dan direvisi sesuai dari saran dengan tujuan untuk memastikan produk/media yang dihasilkan dapat dikatakan layak untuk digunakan sesuai fungsinya.⁸⁸ Validasi atau uji kelayakan dari hasil penelitian dinilai berdasarkan komponen yang ditentukan yaitu komponen kelayakan isi, kelayakan penyajian, kelayakan kegrafikan dan komponen pengembangan. Uji kelayakan atau validasi *booklet* dilakukan oleh 2 orang validator. Dosen ahli menjadi validator dalam uji kelayakan atau validasi *booklet* Makroalgae yang memperoleh skor dengan kategori baik dan sangat layak untuk dijadikan media pembelajaran biologi.

Validator 1 menguji kelayakan materi yang disajikan di dalam *booklet* Makroalgae. Terdapat 2 komponen yang diuji yaitu komponen kelayakan isi dan komponen kelayakan penyajian. Komponen kelayakan isi memuat 7 indikator yaitu keluasan materi dengan skor 3, kedalaman materi dengan skor 3, kejelasan materi dengan skor 3, keakuratan fakta dan data dengan skor 3, keakuratan konsep atau teori dengan skor 4, keakuratan gambar dan ilustrasi dengan skor 3, serta kesesuaian materi dengan skor 4.

Komponen kelayakan penyajian memuat 4 indikator yaitu konsistensi sistematika penyajian dengan skor 3, kelogisan penyajian dan keruntutan konsep dengan skor 3, kesesuaian dan ketepatan ilustrasi dengan materi dengan skor 4, serta ketepatan pengetikan dan pemilihan gambar dengan skor 4. Hasil validasi materi

⁸⁸Iis Ernawati dan Totok Sukardiyono, "Uji Kelayakan Media Pembelajaran Interaktif pada Mata Pelajaran Administrasi Server", *Jurnal Elinvo*, Vol. 2, No. 2, (2017), h. 204-209

didapatkan persentase 82% untuk komponen kelayakan isi dan 87,5% untuk komponen kelayakan penyajian dengan kategori sangat layak. Hal ini sesuai dengan penelitian Novita yang mendapatkan hasil validasi materi 80% dari aspek kelayakan isi dan 80% dari kelayakan penyajian dengan kategori sangat layak.⁸⁹

Validator 2 menguji kelayakan media yang ditampilkan di dalam *booklet* Makroalgae. Komponen yang diujikan yaitu komponen kelayakan kegrafikan dan komponen pengembangan. Komponen kelayakan kegrafikan memuat 5 indikator yaitu penggunaan teks dan grafis proporsional dengan skor 3, kemenarikan layout dan tata letak dengan skor 4, produk membantu mengembangkan pengetahuan pembaca dengan skor 3, produk bersifat informatif kepada pembaca dengan skor 3, serta menumbuhkan rasa ingin tahu pembaca dengan skor 3.

Komponen pengembangan memuat 5 indikator yaitu konsistensi sistematika penyajian dengan skor 4, kelogisan penyajian dan keruntutan konsep dengan skor 3, koherensi substansi dengan skor 3, keseimbangan substansi dengan skor 3, serta kesesuaian dan ketepatan ilustrasi dengan materi dengan skor 4. Setelah melakukan perbaikan berdasarkan saran validator 2 terhadap indikator pendukung dan penyajian materi, hasil validasi media didapatkan persentase 80% untuk komponen kelayakan kegrafikan dan 85% untuk komponen kelayakan pengembangan dengan kategori sangat layak. Menurut penelitian yang telah dilakukan Salimah, dimana hasil validasi

⁸⁹Novita Ambarwati dan Widodo, "Pengembangan *Booklet* Keanekaragaman Makroalga di Daerah Intertidal Pantai Mesra Gunung Kidul Sebagai Sumber Belajar", *Journal of Biological Education*, Vol. 1, No. 2, (2021), h. 87

media *booklet* didapatkan rata-rata persentase dengan *range* 80%-89% yang termasuk kriteria sangat layak.⁹⁰

Hasil akhir dari uji kelayakan atau validasi yang telah dilakukan oleh validator (dosen ahli) diperoleh total keseluruhan persentase dengan jumlah 83,62%. Jumlah tersebut menjadi penentu bahwa hasil penelitian yang disajikan berupa *booklet* dengan judul “Makroalgae” sangat layak dan dapat direkomendasikan sebagai media pembelajaran biologi dalam proses pembelajaran biologi siswa Sekolah Menengah Atas (SMA) khususnya dalam sub-materi makroalga.

H. Analisis Data

Analisis data yaitu suatu proses mencari dan menyusun data yang diperoleh dari catatan lapangan, hasil wawancara, dan bahan-bahan lain secara sistematis sehingga dapat mudah dipahami dan diinformasikan kepada orang lain.⁹¹ Data yang diperoleh, selanjutnya dianalisis secara deskriptif kualitatif dan kuantitatif. Analisis kualitatif adalah mencantumkan nama ilmiah, nama daerah, dan famili yang disajikan dalam bentuk tabel, dan gambar serta mendeskripsikan ciri dari masing-masing tumbuhan makroalga. Analisis kuantitatif yaitu untuk menganalisis kelayakan media berupa *booklet* menggunakan rumus uji kelayakan, serta menganalisis respon siswa dari angket menggunakan rumus persentase.

⁹⁰Salimah, Sri Amintarti dan Aulia Ajizah, “Kajian Keragaman Mikroalga di Kawasan Rawa Komplek Persada Permai Baru Iii Sebagai *Booklet* pada Materi Protista Kelas X SMA”, *Jurnal Ilmu Sosial dan Pendidikan*, Vol. 7, No. 1, (2023), h. 164-165

⁹¹ Hengki Wijaya, *Analisis Data Kualitatif*, (Makassar: Sekolah Tinggi Theologia Jaffray, 2018), h. 52

1. Jenis Makroalga

Jenis makroalga yang didapatkan pada penelitian ini dianalisis secara kualitatif. Analisis kualitatif adalah mencantumkan nama ilmiah, nama daerah, dan famili yang disajikan dalam bentuk tabel, dan gambar serta mendeskripsikan ciri dari masing-masing tumbuhan makroalga secara lengkap.

2. Uji Kelayakan

Uji kelayakan merupakan sebuah langkah yang dilakukan oleh peneliti untuk mengetahui apakah media yang dihasilkan layak untuk digunakan oleh dosen dan mahasiswa di kampus. Uji kelayakan dilakukan oleh ahli yang memiliki kemampuan bidang di bagian media, baik ahli materi maupun ahli media. Analisis uji kelayakan meliputi komponen isi, kelayakan penyajian, kelayakan kegrafikan dan kelayakan pengembangan. Adanya uji kelayakan ini dapat diketahui apakah media tersebut layak untuk di gunakan di sekolah dan universitas.⁹² Uji kelayakan media menggunakan formulasi sebagai berikut:

$$P = \frac{\sum \text{Skor Perolehan}}{\sum \text{skor total}} \times 100$$

Keterangan:

P= tingkat keberhasilan

Kategori kelayakan media pembelajaran

0 – 40 = Kurang layak

⁹² Soekarno, *Beberapa Catatan Tentang Psikologi Hukum*, (Jakarta : Citra Aditya Bakti, 2003), h. 48.

41 – 60 = Cukup layak

61 – 80 = Layak

81 – 100 = Sangat layak.⁹³

Kriteria penilaian validasi dapat dilihat pada Tabel 3.1.

Tabel 3.1. Kriteria penilaian validasi

Penilaian	Skor
Sangat valid	4
Valid	3
Cukup valid	2
Kurang valid	1

Hasil validitas yang telah dilakukan oleh validator akan digunakan sebagai patokan bahwa *output* yang dihasilkan sudah layak untuk digunakan.

3. Respon Siswa

Data mengenai respon siswa yang diperoleh melalui lembar angket respon siswa akan dianalisis menggunakan rumus persentase berikut:

$$P = \frac{\sum \text{Skor Perolehan}}{\sum \text{skor total}} \times 100$$

Keterangan:

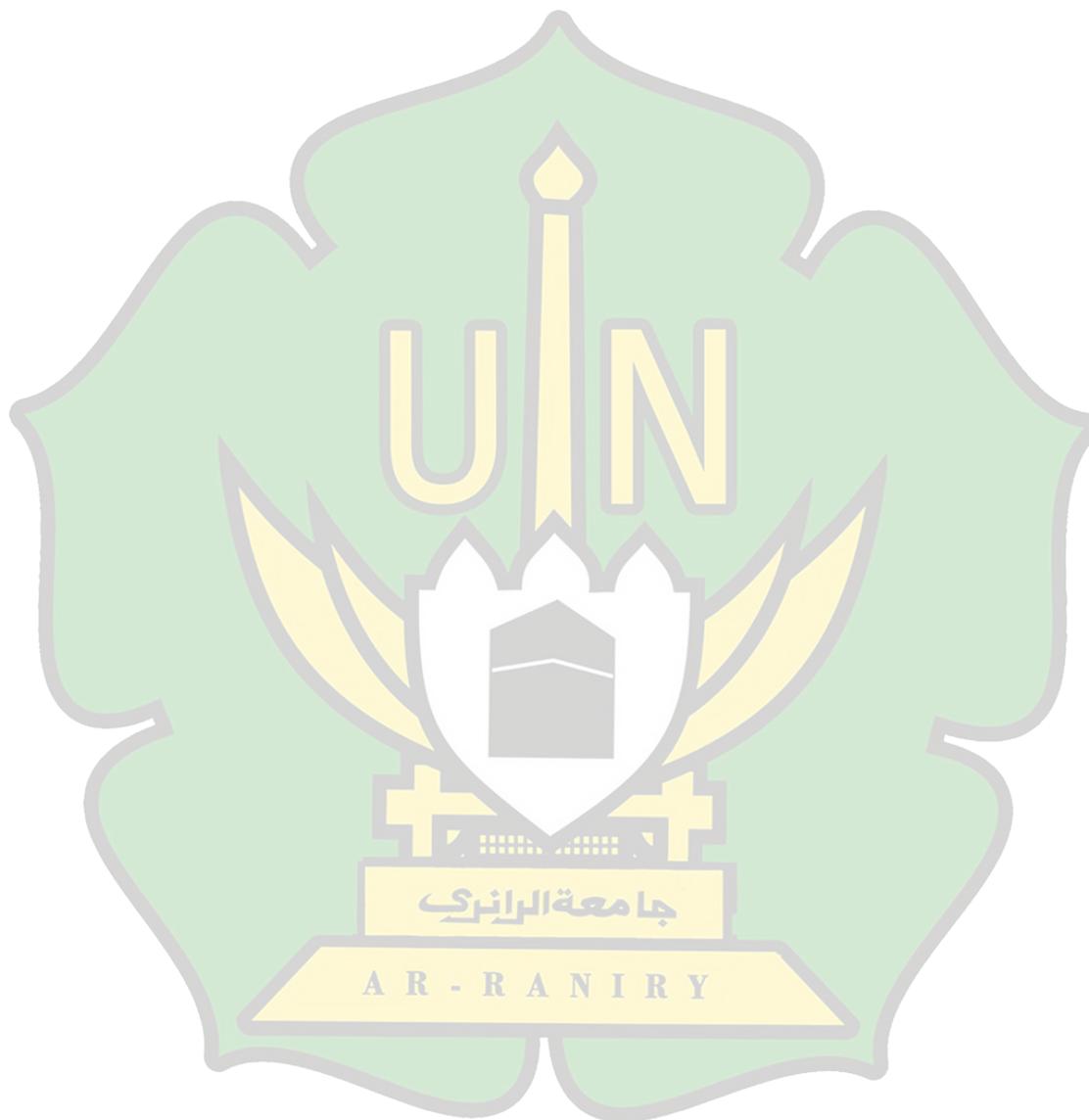
P= tingkat keberhasilan

Dengan kriteria:

76-100% = Sangat tinggi

⁹³ Windu Erhansyah, dkk, “Pengembangan Web Sebagai Media Penyampaian Bahan Ajar dengan Materi Struktur dan Fungsi Jaringan pada Organ Tumbuhan,” *Jurnal UNESA*, (2012), h. 24.

51-75% = Tinggi
26-50% = Rendah
0-25% = Sangat rendah⁹⁴



⁹⁴Anas Sudjono, *Pengantar Statistik Pendidikan*, (Jakarta: Raja Grafindo, 2008), h. 43

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

Hasil penelitian tentang inventarisasi makroalga di perairan pantai Selatan Kabupaten Aceh Selatan sebagai media pembelajaran biologi diperoleh data sebagai berikut:

1. Jenis Makroalga yang Terdapat di Pantai Selatan Kabupaten Aceh Selatan

Penelitian telah dilakukan menggunakan metode penelitian lapangan dengan jumlah stasiun berjumlah 4 stasiun yaitu stasiun Sawang Bak 'U, Batee Tunggai, Lhok Bengkuang dan Seuleukat. Stasiun penelitian lapangan ditentukan dengan mempertimbangkan keberadaan populasi makroalga, kondisi lingkungan tempat pengambilan sampel makroalga dan sebagai titik pengambilan sampel makroalga di Kabupaten Aceh Selatan pada Kecamatan Sawang, Samadua, Tapaktuan dan Bakongan Timur. Hasil penelitian yang ditemukan pada stasiun Sawang Bak 'U yaitu 4 famili makroalga dengan 6 jumlah spesies. Makroalga yang ditemukan pada stasiun Batee Tunggai yaitu 1 famili dengan jumlah 1 spesies. Makroalga yang ditemukan pada stasiun Lhok Bengkuang yaitu 2 famili makroalga dengan jumlah 2 spesies. Sedangkan makroalga yang ditemukan pada stasiun Seuleukat yaitu 6 famili makroalga dengan jumlah 6 spesies. Hasil penelitian pada keseluruhan stasiun penelitian lapangan yaitu 8 famili makroalga dengan jumlah 14 spesies.

Data makroalga di Pantai Selatan Kabupaten Aceh Selatan yang didapatkan melalui riset pustaka yaitu berasal dari jurnal Soraya Ulfah, dkk dengan judul “Struktur Komunitas Makroalga Ekosistem Terumbu Karang Perairan Pantai Air Berudang Kabupaten Aceh Selatan” dan jurnal Linda Fitria, dkk berjudul “Struktur Komunitas dan Persentase Luas Penutupan Makroalga di Perairan Teluk Kabupaten Aceh Selatan”. Makroalga hasil penelitian yang ditemukan pada jurnal Soraya Ulfah yaitu 9 famili makroalga dengan jumlah 11 spesies. Penelitian pada jurnal Linda Fitria ditemukan 6 famili makroalga dengan jumlah 21 spesies. Kedua jurnal menghasilkan 11 famili makroalga dengan jumlah 30 spesies. Hasil penelitian yang dilakukan menggunakan kedua metode pada penelitian ini ditemukan sejumlah 42 spesies makroalga yang berasal dari 14 famili.

a. Hasil Penelitian Lapangan

1) Stasiun Penelitian Lapangan Sawang Bak ‘U

Jenis makroalga yang ditemukan dengan metode penelitian lapangan pada stasiun Sawang Bak ‘U disajikan pada Tabel 4.1.

Tabel 4.1. Jenis Makroalga Hasil Penelitian Lapangan Stasiun Sawang Bak ‘U

No.	Famili	Spesies
1.	Sargassaceae	<i>Turbinaria ornata</i>
		<i>Sargassum</i> sp.
		<i>Turbinaria decurrens</i>
2.	Gracilariaceae	<i>Gracilaria salicornia</i>
3.	Gelidiaceae	<i>Gelidium latifolium</i>
4.	Dictyotaceae	<i>Padina australis</i>

Berdasarkan Tabel 4.1 diketahui bahwa keragaman jenis makroalga yang ditemukan pada penelitian lapangan stasiun Sawang Bak 'U ada 6 spesies makroalga dari 4 famili yang berbeda. Spesies yang paling banyak ditemukan berasal dari famili Sargassaceae dengan jumlah 3 spesies yaitu *Turbinaria ornata*, *Sargassum* sp., dan *Turbinaria decurrens*.

2) Stasiun Penelitian Lapangan Batee Tunggal

Jenis makroalga yang ditemukan dengan metode penelitian lapangan pada stasiun Batee Tunggal disajikan pada Tabel 4.2.

Tabel 4.2. Jenis Makroalga Hasil Penelitian Lapangan Stasiun Batee Tunggal

No.	Famili	Spesies
1.	Sargassaceae	<i>Sargassum polycystum</i>

Berdasarkan Tabel 4.2 diketahui bahwa keragaman jenis makroalga yang ditemukan pada penelitian lapangan stasiun Batee Tunggal hanya 1 jenis spesies makroalga yaitu *Sargassum polycystum* yang berasal dari famili Sargassaceae. Stasiun Batee Tunggal merupakan stasiun dengan jumlah jenis makroalga yang ditemukan paling sedikit.

3) Stasiun Penelitian Lapangan Lhok Bengkuang

Jenis makroalga yang ditemukan dengan metode penelitian lapangan pada stasiun Lhok Bengkuang disajikan pada Tabel 4.3.

Tabel 4.3. Jenis Makroalga Hasil Penelitian Lapangan Stasiun Lhok Bengkuang

No.	Famili	Spesies
1.	Sargassaceae	<i>Sargassum</i> sp.
2.	Gracilariaceae	<i>Gracilaria</i> sp.

Berdasarkan Tabel 4.3 diketahui bahwa keragaman jenis makroalga yang ditemukan pada penelitian lapangan stasiun Lhok Bengkuang terdapat 2 jenis spesies makroalga yaitu *Sargassum* sp. yang berasal dari famili Sargassaceae dan *Gracilaria* sp. yang berasal dari famili Gracilariaceae.

4) Stasiun Penelitian Lapangan Seuleukat

Jenis makroalga yang ditemukan dengan metode penelitian lapangan pada stasiun Seuleukat disajikan pada Tabel 4.4.

Tabel 4.4. Jenis Makroalga Hasil Penelitian Lapangan Stasiun Seuleukat

No.	Famili	Spesies
1.	Gracilariaceae	<i>Gracilaria verrucosa</i>
2.	Cladophoraceae	<i>Chaetomorpha antennina</i>
3.	Gelidiaceae	<i>Gelidium</i> sp.
4.	Gigartinaceae	<i>Caulacanthus ustulatus</i>
5.	Corallinaceae	<i>Corallina caespitosa</i>
6.	Cystocloniaceae	<i>Hypnea spinella</i>

Berdasarkan Tabel 4.4 diketahui bahwa keragaman jenis makroalga yang ditemukan pada penelitian lapangan stasiun Seuleukat terdapat 6 jenis spesies makroalga yang masing-masing berasal dari 6 famili yang berbeda. Spesies makroalga yang ditemukan antara lain *Gracilaria verrucosa*, *Chaetomorpha antennina*, *Gelidium* sp. *Caulacanthus ustulatus*, *Corallina caespitosa* dan *Hypnea spinella*. Famili dari masing-masing spesies makroalga tersebut yaitu Gracilariaceae, Cladophoraceae, Gelidiaceae, Gigartinaceae, Corallinaceae dan Cystocloniaceae.

5) Hasil Keseluruhan Penelitian Lapangan

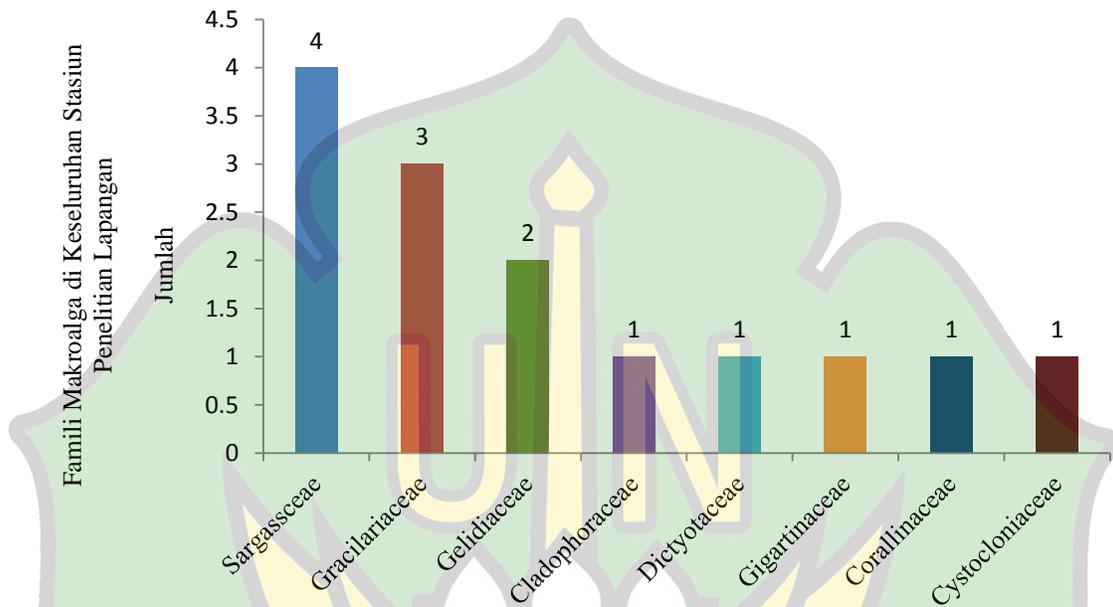
Jenis makroalga yang ditemukan di keseluruhan stasiun dengan metode penelitian lapangan disajikan pada Tabel 4.5.

Tabel 4.5. Jenis Makroalga Hasil Keseluruhan Penelitian Lapangan

No.	Famili	Spesies
1.	Sargassaceae	<i>Turbinaria ornata</i>
		<i>Sargassum</i> sp.
		<i>Turbinaria decurrens</i>
		<i>Sargassum polycystum</i>
2.	Gracilariaceae	<i>Gracilaria Salicornia</i>
		<i>Gracilaria</i> sp.
		<i>Gracilaria verrucosa</i>
3.	Gelidiaceae	<i>Gelidium latifolium</i>
		<i>Gelidium</i> sp.
4.	Dictyotaceae	<i>Padina australis</i>
5.	Cladophoraceae	<i>Chaetomorpha antennina</i>
6.	Gigartinaceae	<i>Caulacanthus ustulatus</i>
7.	Corallinaceae	<i>Corallina caespitosa</i>
8.	Cystocloniaceae	<i>Hypnea spinella</i>

Berdasarkan Tabel 4.5 diketahui bahwa keragaman makroalga yang ditemukan menggunakan metode penelitian lapangan berjumlah 8 famili. Famili makroalga yang memiliki spesies terbanyak yaitu Sargassaceae dengan jumlah 4 spesies. Selanjutnya famili Gracilariaceae dengan jumlah spesies sebanyak 3 spesies. Lalu famili Gelidiaceae dengan jumlah spesies sebanyak 2 spesies. Famili makroalga lainnya yaitu Dictyotaceae, Cladophoraceae, Gigartinaceae, Corallinaceae dan Cystocloniaceae masing-masing memiliki 1 spesies makroalga yang ditemukan pada penelitian lapangan.

Data famili dari jenis makroalga yang ditemukan pada penelitian lapangan secara keseluruhan dapat dilihat pada Gambar 4.1



Gambar 4.1. Grafik famili makroalga pada keseluruhan stasiun penelitian lapangan.

Berdasarkan Gambar 4.1 dapat diketahui dari keseluruhan stasiun penelitian lapangan Makroalga di Perairan Pantai Selatan Kabupaten Aceh Selatan ditemukan 8 famili jenis makroalga. Famili makroalga dengan spesies terbanyak yaitu famili Sargassaceae dengan jumlah 4 spesies, dilanjutkan dengan famili Gracilariaceae dengan jumlah 3 spesies, famili Gelidiaceae dengan jumlah 2 spesies, famili Cladophoraceae, Dictyotaceae, Gigartinaceae, Corallinaceae dan Cystocloniaceae dengan jumlah masing-masing 1 spesies.

b. Hasil Riset Pustaka

1) Hasil Riset Pustaka Jurnal Teluk Kab. Aceh Selatan

Jenis makroalga yang ditemukan dengan metode riset pustaka pada penelitian Perairan Teluk Kab. Aceh Selatan disajikan pada Tabel 4.6.

Tabel 4.6. Jenis Makroalga Hasil Riset Pustaka Perairan Teluk Kab. Aceh Selatan

No.	Famili	Spesies
1.	Sargassaceae	<i>Sargassum polycystum</i>
		<i>Turbinaria decurrens</i>
		<i>Hormophysa triquetra</i>
		<i>Sargassum binderi</i>
		<i>Sargassum cinereum</i>
		<i>Sargassum echinocarpum</i>
		<i>Sargassum plagiophylum</i>
		<i>Turbinaria conoides</i>
2.	Solariaceae	<i>Gelidiella acesora</i>
		<i>Euchema alvarezii</i>
		<i>Euchema edule</i>
		<i>Euchema spinosum</i>
3.	Dictyotaceae	<i>Padina australis</i>
		<i>Dictyosphaeria cavernosa</i>
		<i>Dictyota bartayresiana</i>
4.	Cladophoraceae	<i>Chaetomorpha crassa</i>
		<i>Cladophoropsis sundanensis</i>
5.	Caulerpaceae	<i>Boergesenia forbesii</i>
		<i>Caulerpa serrulate</i>
6.	Corallinaceae	<i>Amphiroa fragilissima</i>
		<i>Amphiroa foliacea</i>

Berdasarkan Tabel 4.6 diketahui bahwa keragaman jenis makroalga yang ditemukan melalui riset pustaka pada penelitian Perairan Teluk Kab. Aceh Selatan terdapat 21 jenis spesies makroalga yang berasal dari 6 famili yang berbeda. Jenis spesies paling banyak ditemukan pada famili Sargassaceae dengan jumlah 8 spesies, dilanjutkan famili Solariaceae dengan jumlah 4 spesies, famili Dictyotaceae dengan

jumlah 3 spesies, lalu famili Cladophoraceae, Caulerpanceae, dan Corallinaceae dengan jumlah 2 spesies masing-masing famili.

2) Hasil Riset Pustaka Jurnal Air Berudang

Jenis makroalga yang ditemukan dengan metode riset pustaka pada penelitian Air Berudang disajikan pada Tabel 4.7.

Tabel 4.7. Jenis Makroalga Hasil Riset Pustaka Air Berudang

No.	Famili	Spesies
1.	Caulerpanceae	<i>Caulerpa taxifolia</i> <i>Boergesenia forbesii</i>
2.	Galaxauraceae	<i>Galaxaura divaricate</i> <i>Galaxaura rugosa</i>
3.	Sargassaceae	<i>Turbinaria ornate</i>
4.	Cladophoraceae	<i>Chaetomorpha spiralis</i>
5.	Dictyotaceae	<i>Padina australis</i>
6.	Halimedaceae	<i>Halimeda micronesica</i>
7.	Bonnemaisoniaceae	<i>Asparagopsis taxiformis</i>
8.	Solariaceae	<i>Gelidiella acerosa</i>
9.	Argassaceae	<i>Sargassum cristaefolium</i>

Berdasarkan Tabel 4.7 diketahui bahwa keragaman jenis makroalga yang ditemukan melalui riset pustaka pada penelitian Air Berudang terdapat 11 jenis spesies makroalga dengan 9 famili yang berbeda. Famili dengan jenis spesies terbanyak pada penelitian ini Caulerpanceae dengan jumlah 2 spesies yaitu *Caulerpa taxifolia* dan *Boergesenia forbesii*. Famili Galaxauraceae dengan jumlah 2 spesies yaitu *Galaxaura divaricata* dan *Galaxaura rugosa*. Famili Sargassaceae, Cladophoraceae, Dictyotaceae, Halimedaceae, Bonnemaisoniaceae, Solariaceae, dan Argassaceae masing-masing ditemukan 1 spesies.

3) Hasil Keseluruhan Riset Pustaka

Jenis makroalga yang ditemukan dengan metode riset pustaka disajikan pada

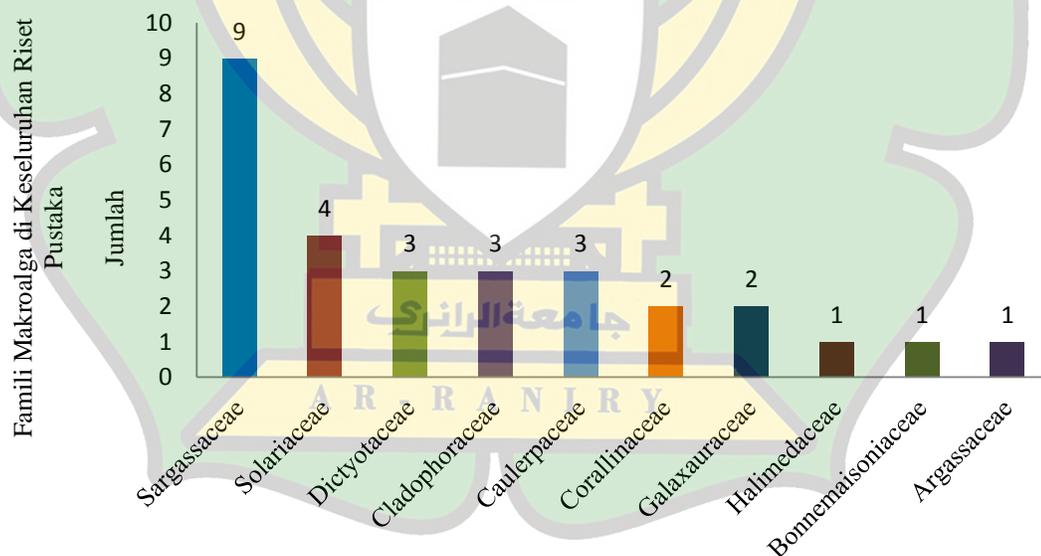
Tabel 4.8.

Tabel 4.8. Jenis Makroalga Hasil Keseluruhan Riset Pustaka

No.	Famili	Spesies
1.	Sargassaceae	<i>Sargassum polycystum</i>
		<i>Turbinaria decurrens</i>
		<i>Hormophysa triquetra</i>
		<i>Sargassum binderi</i>
		<i>Sargassum cinereum</i>
		<i>Sargassum echinocarpum</i>
		<i>Sargassum plagiophyllum</i>
		<i>Turbinaria conoides</i> <i>Turbinaria ornate</i>
2.	Solariaceae	<i>Gelidiella acesora</i>
		<i>Euchema alvarezii</i>
		<i>Euchema edule</i>
		<i>Euchema spinosum</i>
3.	Cladophoraceae	<i>Chaetomorpha crassa</i>
		<i>Cladophoropsis sundanensis</i>
		<i>Chaetomorpha spiralis</i>
4.	Caulerpaceae	<i>Boergesenia forbesii</i>
		<i>Caulerpa serrulate</i>
		<i>Caulerpa taxifolia</i>
5.	Dictyotaceae	<i>Padina australis</i>
		<i>Dictyosphaeria cavernosa</i> <i>Dictyota bartayresiana</i>
6.	Corallinaceae	<i>Amphiroa fragilissima</i>
		<i>Amphiroa foliacea</i>
7.	Galaxauraceae	<i>Galaxaura divaricata</i>
		<i>Galaxaura rugosa</i>
8.	Halimedaceae	<i>Halimeda micronesica</i>
9.	Bonnemaisoniaceae	<i>Asparagopsis taxiformis</i>
10.	Solariaceae	<i>Gelidiella acerosa</i>
11.	Argassaceae	<i>Sargassum cristaefolium</i>

Berdasarkan Tabel 4.8 diketahui bahwa keragaman makroalga yang ditemukan menggunakan metode riset pustaka berjumlah 11 famili. Famili Sargassaceae merupakan famili dengan spesies terbanyak ditemukan yaitu sejumlah 9 spesies. Selanjutnya famili Solariaceae dengan jumlah spesies sebanyak 4 spesies. Lalu famili Cladophoraceae, Caulerpacaeae dan Dictyotaceae masing-masing memiliki jumlah spesies yang sama yaitu 3 spesies. Famili Coralinaceae dan Galaxauraceae memiliki masing-masing 2 spesies. Terakhir famili Halimedaceae, Bonnemaisoniaceae dan Argassaceae dengan masing-masing memiliki 1 spesies.

Data famili dari jenis makroalga yang ditemukan melalui riset pustaka secara keseluruhan dapat dilihat pada Gambar 4.2.



Gambar 4.2. Grafik famili makroalga pada keseluruhan riset pustaka.

Berdasarkan Gambar 4.2 dapat diketahui pada keseluruhan hasil riset pustaka ditemukan 10 famili makroalga. Famili paling banyak yang ditemukan melalui metode riset pustaka yaitu famili Sargassaceae dengan jumlah jenis spesies yang ditemukan sejumlah 9 spesies. Famili makroalga kedua terbanyak yaitu famili Solariaceae dengan jumlah jenis spesies yang ditemukan berjumlah 4 spesies. Selanjutnya famili Dictyotaceae, Cladophoraceae dan Caulerpaceae dengan jumlah jenis spesies yang ditemukan berjumlah 3 spesies. Famili Corallinaceae dan Galaxauraceae memiliki jumlah jenis spesies yang ditemukan masing-masing berjumlah 2 spesies. Famili makroalga dengan jumlah jenis spesies paling sedikit yaitu Halimedaceae, Bonnemaisoniaceae dan Argassaceae dengan masing-masing ditemukan 1 spesies.



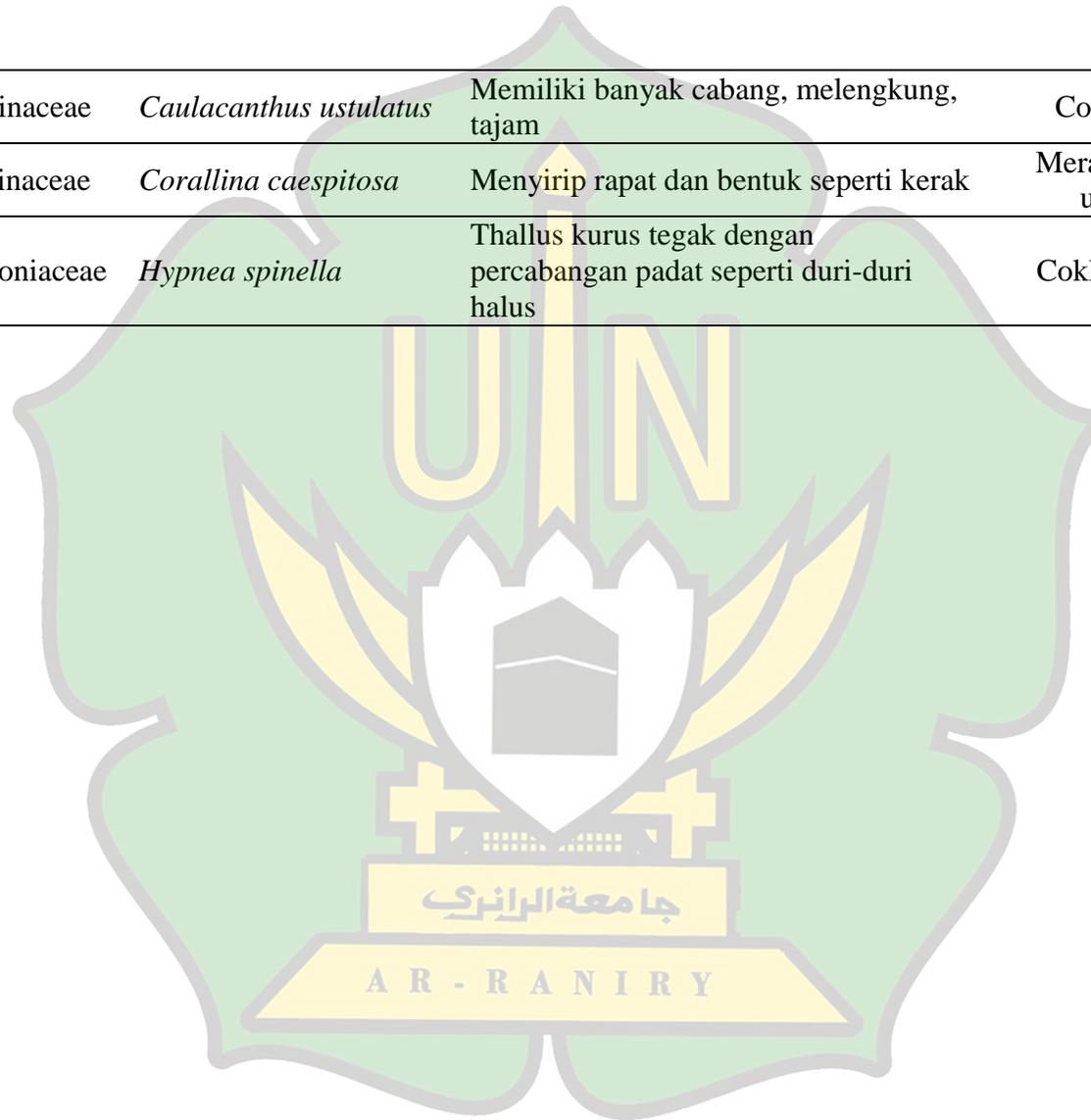
Karakteristik makroalga hasil penelitian lapangan di Pantai Selatan Kabupaten Aceh Selatan dapat dilihat pada Tabel

4.9.

Tabel 4.9. Karakteristik Makroalga Hasil Penelitian Lapangan di Pantai Selatan Kabupaten Aceh Selatan

No.	Famili	Spesies	Karakteristik	
			Bentuk Thallus	Warna Thallus
1.	Sargassaceae	<i>Turbinaria ornata</i>	Thallus tegak kaku dengan daun seperti corong dan bergerigi	Coklat
		<i>Sargassum polycystum</i>	Thallus pendek dengan daun bulat panjang dan agak gepeng	Coklat kuning kehijauan
		<i>Sargassum</i> sp.	Thallus panjang dengan daun lonjong tapi lebih kecil dari <i>Sargassum polycystum</i>	Coklat kehijauan
		<i>Turbinaria decurrens</i>	Thallus tegak dengan daun seperti kerucut segitiga dan bergerigi	Hijau
2.	Gracilariaceae	<i>Gracilaria</i> sp.	Dichotomus (bercabang dua, setiap thallus akan terus bercabang hingga ujung)	Coklat
		<i>Gracilaria salicornia</i>	Dichotomus (bercabang dua)	Hijau
		<i>Gracilaria verrucosa</i>	Dichotomus (bercabang dua) dan berhelaian panjang	Coklat
3.	Gelidiaceae	<i>Gelidium latifolium</i>	Polystichous (thallus tidak beraturan)	Merah
		<i>Gelidium</i> sp.	Pinnate distichous (thallus beraturan)	Merah kecoklatan
4.	Cladophoraceae	<i>Chaetomorpha antennina</i>	Tidak bercabang	Hijau
5.	Dictyotaceae	<i>Padina australis</i>	Seperti kipas dan <i>holdfast</i> berbentuk cakram kecil	Hijau kekuningan

6.	Gigartinaceae	<i>Caulacanthus ustulatus</i>	Memiliki banyak cabang, melengkung, tajam	Coklat kehitaman
7.	Corallinaceae	<i>Corallina caespitosa</i>	Menyirip rapat dan bentuk seperti kerak	Merah jambu hingga ungu abu-abu
8.	Cystocloniaceae	<i>Hypnea spinella</i>	Thallus kurus tegak dengan percabangan padat seperti duri-duri halus	Coklat tua kehijauan



Berdasarkan Tabel 4.9 dapat diketahui makroalga hasil penelitian lapangan di Pantai Selatan Kabupaten Aceh Selatan memiliki beragam karakteristik yang berbeda. Hal itu dapat dilihat dari ciri bagian tubuh atau thallus dari makroalga-makroalga yang ditemukan. Ciri seperti bentuk thallus, tebal, tekstur dan warna dari makroalga menjadi penentu spesies makroalga tersebut.



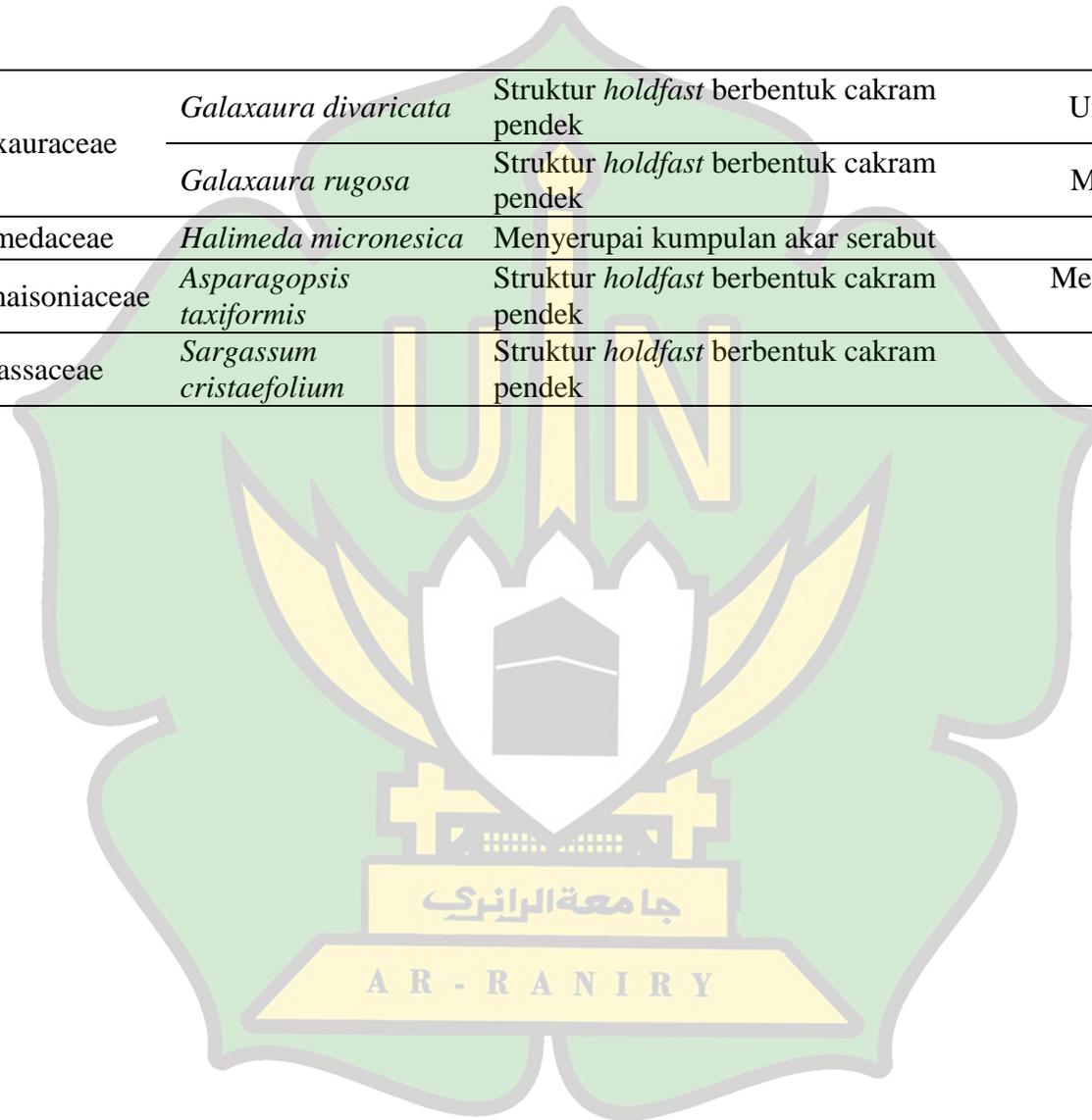
Berikut karakteristik makroalga berdasarkan hasil riset pustaka dapat dilihat pada Tabel 4.10.

Tabel 4.10. Karakteristik Makroalga Hasil Riset Pustaka

No.	Famili	Spesies	Karakteristik	
			Bentuk Thallus	Warna Thallus
1.	Sargassaceae	<i>Turbinaria ornata</i>	Thallus tegak kaku dengan daun seperti corong dan bergerigi	Coklat
		<i>Sargassum polycystum</i>	Thallus pendek dengan daun bulat panjang dan agak gepeng	Coklat kuning kehijauan
		<i>Turbinaria decurrens</i>	Thallus tegak dengan daun seperti kerucut segitiga dan bergerigi	Hijau
		<i>Hormophysa triquetra</i>	Thallus bercabang-cabang, setiap cabang primer tumbuh cabang spiral	Coklat terang
		<i>Sargassum binderi</i>	Thallus pipih dan bercabang	Coklat kemerahan
		<i>Sargassum cinereum</i>	Thallus seperti pohon cemara dengan daun panjang	Coklat
		<i>Sargassum echinocarpum</i>	Thallus bilah tebal, pendek, pinggiran berduri. Terdapat kantong gas bentuk bola	Kuning kecoklatan
		<i>Sargassum plagiophylum</i>	Thallus tegak, tekstur licin	Coklat
		<i>Turbinaria conoides</i>	Badan silindris, tekstur kasar, tegak, terdapat bekas percabangan	Coklat
2.	Solariaceae	<i>Gelidiella acesora</i>	Thallus berbentuk kapak silinder tegak, cabang tumbuh kesamping, melengkung dan menyebar dalam pola pohon natal	Coklat kekuningan
		<i>Euchema alvarezii</i>	Thallus berdaging dan keras, massa berat dan tumbuh tidak beraturan	Merah kecoklatan

		<i>Euchema edule</i>	Thallus berbentuk silindris besar, permukaan licin terdapat benjolan yang sebagian berkembang menjadi duri-duri besar	Coklat kehijauan
		<i>Euchema spinosum</i>	Thallus kenyal panjang berduri	Merah kecoklatan
3.	Dictyotaceae	<i>Padina australis</i>	Seperti kipas dan <i>holdfast</i> berbentuk cakram kecil	Hijau kekuningan
		<i>Dictyosphaeria cavernosa</i>	Thallus massa berongga renyah, membentuk rumpun tikar luas	Hijau
		<i>Dictyota bartayresiana</i>	Ukuran Thallus sekitar 10 cm berbentuk segitiga bercabang tunggal	Hijau
		<i>Chaetomorpha crassa</i>	Thallus panjang licin seperti lumut	Hijau
4.	Cladophoraceae	<i>Cladophoropsis sundanensis</i>	Thallus tipis panjang dan helaian rapat membentuk tikar padat, holdfast akar serabut	Hijau
		<i>Chaetomorpha spiralis</i>	Struktur <i>holdfast</i> berbentuk cakram pendek	Hijau
		<i>Caulerpa taxifolia</i>	Struktur <i>holdfast</i> menyerupai serabut dan stolon yang menjalar	Hijau
5.	Caulerpaceae	<i>Boergesenia forbesii</i>	Thallus berbentuk kantong silindris berisi cairan, struktur <i>holdfast</i> berbentuk cakram	Hijau gelap
		<i>Caulerpa serrulata</i>	Thallus seperti kaktus bercabang	Hijau
		<i>Amphiroa fragilissima</i>	Thallus terkalsifikasi, bercabang, dikotomis dan multiplanar	Krem kecoklatan
6.	Corallinaceae	<i>Amphiroa foliacea</i>	Struktur kokoh, terkalsifikasi, struktur percabangan bervariasi tidak beraturan dan agak pipih	Abu-abu pucat

7.	Galaxauraceae	<i>Galaxaura divaricata</i>	Struktur <i>holdfast</i> berbentuk cakram pendek	Ungu kemerahan
		<i>Galaxaura rugosa</i>	Struktur <i>holdfast</i> berbentuk cakram pendek	Merah keunguan
8.	Halimedaceae	<i>Halimeda micronesica</i>	Menyerupai kumpulan akar serabut	Hijau
9.	Bonnemaisoniaceae	<i>Asparagopsis taxiformis</i>	Struktur <i>holdfast</i> berbentuk cakram pendek	Merah muda hingga merah
		<i>Sargassum cristaefolium</i>	Struktur <i>holdfast</i> berbentuk cakram pendek	Coklat



Berdasarkan Tabel 4.10 dapat diketahui bahwa di Pantai Selatan Kabupaten Aceh Selatan dapat ditemukan banyak makroalga yang memiliki ciri dan karakteristik yang berbeda-beda. Keragaman ini dapat disebabkan oleh kondisi habitat di setiap pantai yang berbeda-beda sehingga mempengaruhi keberadaan makroalga yang hidup di habitat tersebut. Komposisi makroalga yang hidup di Pantai Selatan Kabupaten Aceh Selatan ditemukan makroalga yang pada umumnya berwarna merah, coklat dan hijau.

2. Deskripsi Makroalga yang Terdapat di Pantai Selatan Kabupaten Aceh Selatan

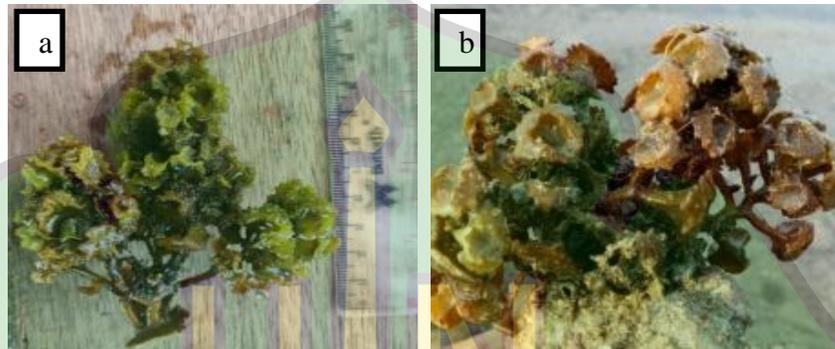
Karakteristik makroalga yang terdapat di Pantai Selatan Kabupaten Aceh Selatan sangat beragam, baik hasil dari penelitian lapangan maupun penelitian pustaka. Deskripsi serta klasifikasi jenis makroalga tersebut dapat dijabarkan sebagai berikut.

a. Makroalga Hasil Penelitian Lapangan di Pantai Selatan Kabupaten Aceh Selatan

1) *Turbinaria ornata*

Turbinaria ornata memiliki karakteristik thallus yang telah dapat dibedakan bagian-bagiannya yaitu daun, batang dan akar/alat perekatnya. Thallus yang tegak dengan daun berbentuk seperti corong dan pinggirnya bergerigi. Memiliki *holdfast* menyerupai akar tunggal yang menempel dengan kuat. Jenis makroalga yang berasal dari famili Sargassaceae ini memiliki thallus yang berwarna hijau kecoklatan hingga coklat muda. Spesies ini tinggal di habitat dengan substrat yang keras yaitu bebatuan

dan karang. Berperan sebagai habitat/rumah dan makanan bagi makluk hidup di laut. Makroalga ini ditemukan di 2 lokasi yaitu Air Berudang dan Sawang Bak'U. *Turbinaria ornata* dapat dilihat pada Gambar 4.3.



Gambar 4.3. *Turbinaria ornata*
(a) Gambar hasil penelitian (b) Gambar pembandingan⁹⁵

Turbinaria ornata memiliki klasifikasi sebagai berikut:

Kingdom	: Plantae
Divisi	: Phaeophyta
Class	: Phaeophyceae
Ordo	: Fucales
Familia	: Sargassaceae
Genus	: <i>Turbinaria</i>
Species	: <i>Turbinaria ornata</i> ⁹⁶

2) *Sargassum* sp.

Sargassum sp. dapat ditemukan di lokasi Sawang Bak 'U dan Lhok Bengkuang.

Memiliki karakteristik thallus panjang dengan daun lonjong tapi lebih kecil dari *Sargassum polycystum*. Pada daerah Lhok Bengkuang kecamatan Tapaktuan, sebaran

⁹⁵I Dewa Ayu Anix Devina Sarita, dkk, "Identifikasi Jenis Rumput Laut yang Terdapat pada Ekosistem Alami Perairan Nusa Penida", *Jurnal Emasains*, Vol. X, No. 1, (2021), h. 149

⁹⁶B.R. Vashishta, *Botany Algae*, (New Delhi: S. Chand and Company Ltd, 2004), h. 222.

habitat tumbuh menempel pada substrat dasar yang berupa bebatuan seperti daerah terumbu karang dengan zona pasang surut di wilayah pesisir, alga ini tumbuh di daerah dangkal yang memiliki arus dan ombak yang dominan tinggi. Spesies ini tinggal di habitat dengan substrat yang keras yaitu bebatuan dan karang. Pertumbuhan alga ini dalam bentuk sebaran yang luas yang menyebar di permukaan bebatuan. Berperan sebagai habitat/rumah dan makanan bagi makluk hidup di laut. Suhu air pada daerah ini mencapai 100,9 c° dengan pH 12,94, dan salinitas airnya 30%. *Sargassum* sp. dapat dilihat pada Gambar 4.4.



Gambar 4.4. *Sargassum* sp.
(a) Gambar hasil penelitian

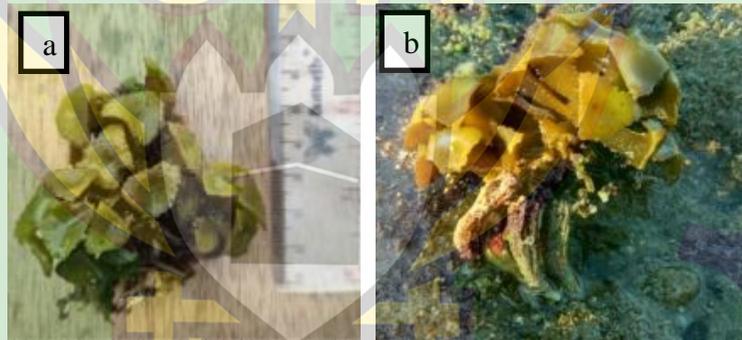
Sargassum sp. memiliki klasifikasi sebagai berikut:

Kingdom	: Plantae
Divisi	: Phaeophyta
Class	: Phaeophyceae
Ordo	: Fucales
Familia	: Sargassaceae
Genus	: <i>Sargassum</i>

Species : *Sargassum* sp.⁹⁷

3) *Turbinaria decurrens*

Turbinaria decurrens memiliki ciri thallus tegak dengan daun seperti kerucut segitiga dan bergerigi. Makroalga ini ditemukan pada lokasi perairan Teluk dan Sawang Bak 'U, hidup pada substrat batu karang dengan habitat berupa intertidal berbatu yang terbuka, sebagian darinya hidup pada daerah pasang surut dengan arus kecil, dan sebagiannya lagi hidup pada daerah pasang surut dengan arus besar/kuat. Berperan sebagai habitat/rumah dan makanan bagi makluk hidup di laut. Suhu air pada daerah ini 97,3 C° dengan pH 13,01 dan salinitasnya 23%. *Turbinaria decurrens* dapat dilihat pada Gambar 4.5.



Gambar 4.5. *Turbinaria decurrens*
(a) Gambar hasil penelitian (b) Gambar pembanding⁹⁸

Turbinaria decurrens memiliki klasifikasi sebagai berikut:

Kingdom : Plantae
Divisi : Phaeophyta
Class : Phaeophyceae
Ordo : Fucales

⁹⁷B.R. Vashishta, *Botany Algae*, (New Delhi: S. Chand and Company Ltd, 2004), h. 428.

⁹⁸I Dewa Ayu Anix Devina Sarita, dkk, "Identifikasi Jenis Rumput Laut yang Terdapat pada Ekosistem Alami Perairan Nusa Penida", *Jurnal Emasains*, Vol. X, No. 1, (2021), h. 149

Familia : Sargassaceae
 Genus : *Turbinaria*
 Species : *Turbinaria decurrens*⁹⁹
 4) *Sargassum polycystum*

Sargassum polycystum dijumpai pada daerah Ie Dingin Bate Tunggal dan perairan Teluk Aceh Selatan. Makroalga ini memiliki bentuk thallus yang pendek dengan daun bulat memanjang, serta warna yang coklat kuning kehijauan. Tidak terlalu banyak didapatkan sebaran jenis makroalga ini, karena substrat tempat pertumbuhan alganya hanya ada di beberapa titik, substrat pertumbuhan makroalga pada daerah ini berupa batu, sedangkan di pasir-pasir tidak ada makroalga yang ditemukan. Arus air pada daerah ini lebih tenang, akan tetapi ombak airnya tetap tinggi. Suhu air pada arus ini 101,7 C° dengan pH 12,94 dan salinitasnya 28%. *Sargassum polycystum* dapat dilihat pada Gambar 4.6.



Gambar 4.6. *Sargassum polycystum*
 (a) Gambar hasil penelitian (b) Gambar pembanding¹⁰⁰

⁹⁹B.R. Vashishta, *Botany Algae*, (New Delhi: S. Chand and Company Ltd, 2004), h. 318.

¹⁰⁰Ade Arsianti, dkk, "Phytochemical Composition and Evaluation of Marine Algal *Sargassum polycystum* for Antioxidant and In Vitro Cytotoxicity on Hela Cells" , *Pharmacognosy Journal*, Vol. 12, No. 1, (2020), h. 89.

Sargassum polycystum memiliki klasifikasi sebagai berikut:

Kingdom : Plantae
 Divisi : Phaeophyta
 Class : Phaeophyceae
 Ordo : Fucales
 Familia : Sargassaceae
 Genus : *Sargassum*
 Species : *Sargassum polycystum*¹⁰¹

5) *Gracilaria salicornia*

Gracilaria salicornia hanya ditemukan di satu lokasi penelitian yaitu Sawang Bak 'U. Makroalga yang berasal dari famili Gracilariaceae ini memiliki ciri thallus yang bercabang dua (*dichotomus*) yang agak tinggi. Bentuknya hampir transparan dan agak lancip. Spesies ini tinggal di habitat dengan substrat yang keras yaitu bebatuan dan karang. Berperan sebagai habitat/rumah dan makanan bagi makluk hidup di laut. Thallus dari makroalga *Gracilaria salicornia* berwarna hijau. *Gracilaria salicornia* dapat dilihat pada Gambar 4.7.



Gambar 4.7. *Gracilaria salicornia*
 (a) Gambar hasil penelitian (b) Gambar pembanding¹⁰²

¹⁰¹B.R. Vashishta, *Botany Algae*, (New Delhi: S. Chand and Company Ltd, 2004), h. 441.

¹⁰²I Dewa Ayu Anix Devina Sarita, dkk, "Identifikasi Jenis Rumput Laut yang Terdapat pada Ekosistem Alami Perairan Nusa Penida", *Jurnal Emasains*, Vol. X, No. 1, (2021), h. 152

Gracilaria salicornia memiliki klasifikasi sebagai berikut:

Kingdom : Plantae
 Divisi : Rhodophyta
 Class : Florideophyceae
 Ordo : Gracilariales
 Familia : Gracilariaceae
 Genus : *Gracilaria*
 Species : *Gracilaria salicornia*¹⁰³

6) *Gracilaria* sp.

Gracilaria sp. memiliki thallus berwarna coklat dengan bentuk thallus dichotomus atau bercabang dua. Setiap thallus dari makroalga ini akan terus bercabang hingga ujung dan membentuk kelompok cabang yang halus. Spesies ini tinggal di habitat dengan substrat yang keras yaitu bebatuan dan karang. Makroalga ini hanya ditemukan di satu perairan saja yaitu perairan Lhok Bengkuang. Berperan sebagai habitat/rumah dan makanan bagi makluk hidup di laut. *Gracilaria* sp. dapat dilihat pada Gambar 4.8.



Gambar 4.8. *Gracilaria* sp.
 (a) Gambar hasil penelitian

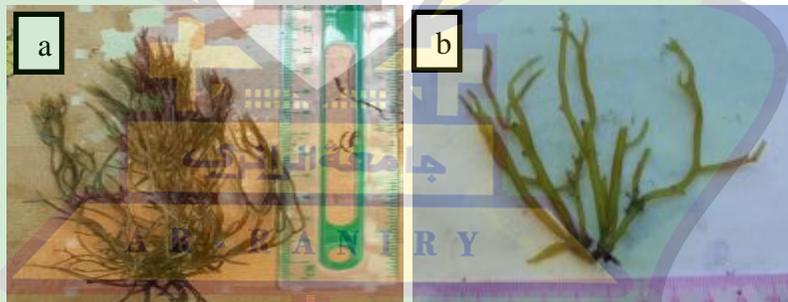
Gracilaria sp. memiliki klasifikasi sebagai berikut:

¹⁰³B.R. Vashishta, *Botany Algae*, (New Delhi: S. Chand and Company Ltd, 2004), h. 432.

Kingdom : Plantae
 Divisi : Rhodophyta
 Class : Florideophyceae
 Ordo : Gracilariales
 Familia : Gracilariaceae
 Genus : *Gracilaria*
 Species : *Gracilaria* sp.¹⁰⁴

7) *Gracilaria verrucosa*

Gracilaria verrucosa memiliki karakteristik thallus yang panjang dan bercabang-cabang berbentuk helaian yang semakin melancip ke atas. Thallusnya berwarna coklat kemerahan dan sedikit hijau. Memiliki bentuk *holdfast* yang menyerupai akar serabut dan berwarna coklat tua. Spesies ini tinggal di habitat dengan substrat yang keras dan lunak yaitu bebatuan dan karang serta pasir. Berperan sebagai habitat/rumah dan makanan bagi makluk hidup di laut. Makroalga ini ditemukan di salah satu lokasi penelitian lapangan yaitu di daerah Seuleukat. *Gracilaria verrucosa* dapat dilihat pada Gambar 4.9.



Gambar 4.9. *Gracilaria verrucosa*
 (a) Gambar hasil penelitian (b) Gambar pembanding¹⁰⁵

¹⁰⁴B.R. Vashishta, *Botany Algae*, (New Delhi: S. Chand and Company Ltd, 2004), h. 342.

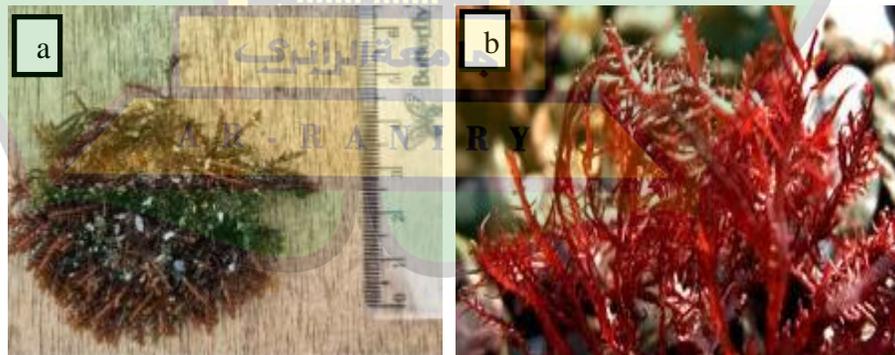
¹⁰⁵Watung Preisy Meicy Meriam, dkk, "Inventarisasi Makroalga di Perairan Pesisir Pulau Mantehage Kecamatan Wori, Kabupaten Minahasa Utara, Provinsi Sulawesi Utara", *Jurnal Ilmiah Platax*, Vol. 4, No. 2, (2016), h. 103

Gracilaria verrucosa memiliki klasifikasi sebagai berikut:

Kingdom : Plantae
 Divisi : Rhodophyta
 Class : Florideophyceae
 Ordo : Gracilariales
 Familia : Gracilariaceae
 Genus : *Gracilaria*
 Species : *Gracilaria verrucosa*¹⁰⁶

8) *Gelidium latifolium*

Gelidium latifolium memiliki karakteristik thallus yang menumpuk dan tidak beraturan (Polystichous), dengan thallus berwarna merah kecoklatan. Susah untuk membedakan antara batang dan daun *Gelidium latifolium*. Spesies ini tinggal di habitat dengan substrat yang keras yaitu bebatuan dan karang. Berperan sebagai habitat/rumah dan makanan bagi makluk hidup di laut. Makroalga ini ditemukan di salah satu lokasi perairan tempat dilakukannya penelitian lapangan yaitu perairan Sawang Bak ‘U. *Gelidium latifolium* dapat dilihat pada Gambar 4.10.



Gambar 4.10. *Gelidium latifolium*
 (a) Gambar hasil penelitian (b) Gambar pembanding¹⁰⁷

¹⁰⁶B.R. Vashishta, *Botany Algae*, (New Delhi: S. Chand and Company Ltd, 2004), h. 448.

Gelidium latifolium memiliki klasifikasi sebagai berikut:

Kingdom : Plantae
 Divisi : Rhodophyta
 Class : Florideophyceae
 Ordo : Gelidiales
 Familia : Gelidiaceae
 Genus : *Gelidium*
 Species : *Gelidium latifolium*¹⁰⁸

9) *Gelidium* sp.

Gelidium sp. memiliki karakteristik thallus yang beraturan seperti susunan bulu atau fitur thallus yang lebih kecil dan halus tumbuh dari kedua sisi sumbu thallus yang sama (*Pinnate distichous*). Thallusnya berwarna merah kecoklatan. Bentuk *holdfast* yang dimiliki oleh makroalga ini berbentuk akar serabut dengan warna coklat tua yang menempel pada bebatuan karang. Spesies ini tinggal di habitat dengan substrat yang keras yaitu bebatuan dan karang. Berperan sebagai habitat/rumah dan makanan bagi mahluk hidup di laut. Makroalga ini ditemukan di salah satu lokasi penelitian lapangan yaitu di daerah Seuleukat. *Gelidium* sp. dapat dilihat pada Gambar 4.11.

¹⁰⁷https://www.ecured.cu/Gelidium_latifolium diakses pada tanggal 18 Juli 2022

¹⁰⁸B.R. Vashishta, *Botany Algae*, (New Delhi: S. Chand and Company Ltd, 2004), h. 412.



Gambar 4.11. *Gelidium* sp.
(a) Gambar hasil penelitian

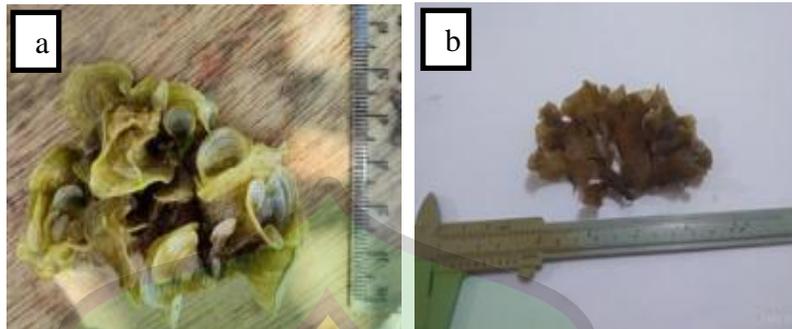
Gelidium sp. memiliki klasifikasi sebagai berikut:

Kingdom	: Plantae
Divisi	: Rhodophyta
Class	: Florideophyceae
Ordo	: Gelidiales
Familia	: Gelidiaceae
Genus	: <i>Gelidium</i>
Species	: <i>Gelidium</i> sp. ¹⁰⁹

10) *Padina australis*

Padina australis memiliki thallus yang berwarna kuning hingga kuning kecoklatan dengan bentuk seperti kipas yang melengkung serta segmen-segmen yang gampang robek. *Padina australis* menempel pada bebatuan dengan menggunakan *holdfast* yang berbentuk seperti cakram kecil berserabut yang berwarna coklat sampai dengan kehitaman. Berperan sebagai habitat/rumah dan makanan bagi makluk hidup di laut. Makroalga ini ditemukan di perairan Sawang Bak 'U, serta hasil penelitian pustaka di perairan Teluk Aceh Selatan dan Air Berudang. *Padina australis* dapat dilihat pada Gambar 4.12.

¹⁰⁹B.R. Vashishta, *Botany Algae*, (New Delhi: S. Chand and Company Ltd, 2004), h. 418.



Gambar 4.12. *Padina australis*
(a) Gambar hasil penelitian (b) Gambar pembanding ¹¹⁰

Padina australis memiliki klasifikasi sebagai berikut:

Kingdom	: Plantae
Divisi	: Phaeophyta
Class	: Phaeophyceae
Ordo	: Dictyotales
Familia	: Dictyotaceae
Genus	: <i>Padina</i>
Species	: <i>Padina australis</i> ¹¹¹

11) *Chaetomorpha antennina*

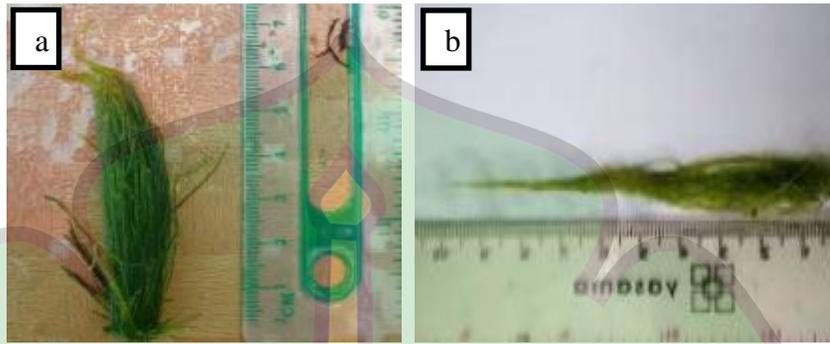
Chaetomorpha antennina merupakan makroalga yang berasal dari famili Cladophoraceae dengan karakteristik thallus seperti helaian yang panjang, tipis dan bertumpuk, mirip seperti rambut/rumput. Thallus makroalga ini masih tidak bisa dibedakan batang dan daunnya, memiliki warna hijau tua hingga hijau muda secara keseluruhan. Bentuk *holdfast* menyerupai kumpulan akar dan berwarna hijau tua agak kecoklatan. Spesies ini tinggal di habitat dengan substrat yang keras yaitu bebatuan dan karang dengan campuran pasir. Berperan sebagai habitat/rumah dan makanan

¹¹⁰Rene Charles Kepel, "Biodiversitas Makroalga di Perairan Pesisir Desa Blongko, Kecamatan Sinonsayang, Kabupaten Minahasa Selatan", *Jurnal Ilmiah Platax*, Vol. 6, No. 1, (2018), h. 181

¹¹¹B.R. Vashishta, *Botany Algae*, (New Delhi: S. Chand and Company Ltd, 2004), h. 391.

bagi makhluk hidup di laut. Makroalga ini ditemukan di perairan Seuleukat.

Chaetomorpha antennina dapat dilihat pada Gambar 4.13.



Gambar 4.13. *Chaetomorpha antennina*
(a) Gambar hasil penelitian (b) Gambar pembanding¹¹²

Chaetomorpha antennina memiliki klasifikasi sebagai berikut:

Kingdom	: Plantae
Divisi	: Chlorophyta
Class	: Ulvophyceae
Ordo	: Cladophorales
Familia	: Cladophoraceae
Genus	: <i>Chaetomorpha</i>
Species	: <i>Chaetomorpha antennina</i> ¹¹³

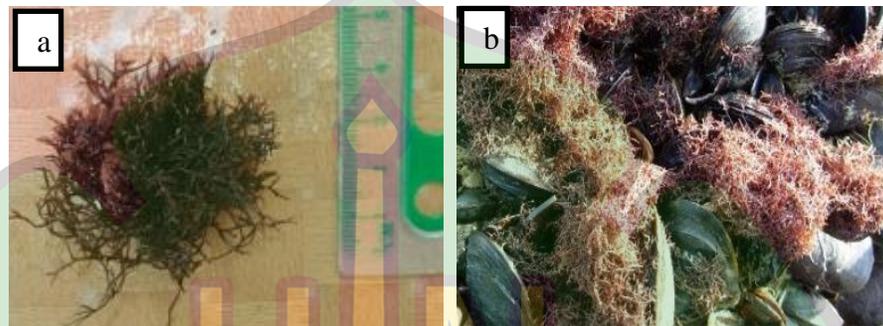
12) *Caulacanthus ustulatus*

Caulacanthus ustulatus memiliki thallus yang berbentuk seperti akar serabut yang tumbuh tak beraturan, bercabang, melengkung dan tajam. Thallusnya berwarna merah kecoklatan. *Holdfast* memiliki bentuk seperti akar serabut yang melekat pada substratnya. Spesies ini tinggal di habitat dengan substrat yang keras yaitu bebatuan

¹¹²Sufal Diansyah, Ika Kusumawati, dan Fandi Hardinata, “Inventarisasi Jenis-Jenis Makroalga di Pantai Lhok Bubon Kecamatan Samatiga Kabupaten Aceh Barat”, Jurnal Perikanan Tropis, Vol. 5, No. 1, (2018), h. 102.

¹¹³B.R. Vashishta, *Botany Algae*, (New Delhi: S. Chand and Company Ltd, 2004), h. 387.

dan karang. Berperan sebagai habitat/rumah dan makanan bagi makluk hidup di laut. Spesies ini ditemukan pada lokasi penelitian di perairan Seuleukat. *Caulacanthus ustulatus* dapat dilihat pada Gambar 4.14.



Gambar 4.14. *Caulacanthus ustulatus*
(a) Gambar hasil penelitian (b) Gambar pembanding¹¹⁴

Caulacanthus ustulatus memiliki klasifikasi sebagai berikut:

Kingdom	: Plantae
Divisi	: Rhodophyta
Class	: Florideophyceae
Ordo	: Gigartinales
Familia	: Caulacanthaceae
Genus	: <i>Caulacanthus</i>
Species	: <i>Caulacanthus ustulatus</i> ¹¹⁵

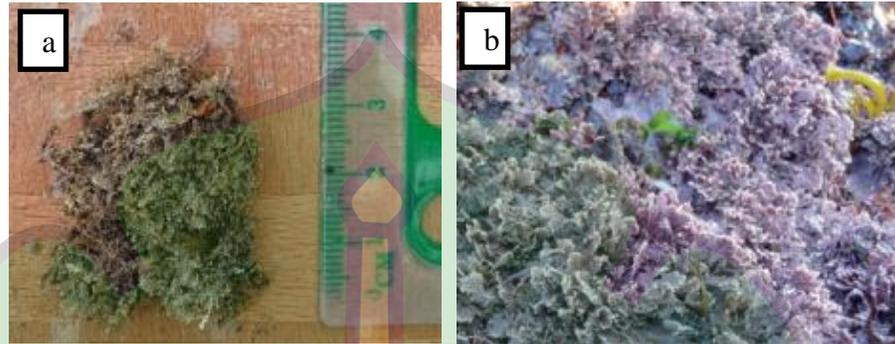
13) *Corallina caespitosa* جامعة الرانيري

Corallina caespitosa memiliki thallus yang berwarna merah jambu hingga ungu keabu-abuan. Bentuk thallusnya menyirip rapat dan berbentuk seperti kerak yang menempel erat pada substratnya. Spesies ini tinggal di habitat dengan substrat yang keras yaitu bebatuan dan karang. Berperan sebagai habitat/rumah dan makanan bagi

¹¹⁴Christine A Maggs, et al, "MCCIP ARC Science Review 2010-11", *Marine Climate Change Impacts Partnership*, h. 6.

¹¹⁵B.R. Vashishta, *Botany Algae*, (New Delhi: S. Chand and Company Ltd, 2004), h. 388.

makhluk hidup di laut. Makroalga ini ditemukan pada lokasi penelitian di perairan Seuleukat. *Corallina caespitosa* dapat dilihat pada Gambar 4.15.



Gambar 4.15. *Corallina caespitosa*
(a) Gambar hasil penelitian (b) Gambar pembanding¹¹⁶

Corallina caespitosa memiliki klasifikasi sebagai berikut:

Kingdom	: Plantae
Divisi	: Rhodophyta
Class	: Florideophyceae
Ordo	: Corallinales
Familia	: Corallinaceae
Genus	: <i>Corallina</i>
Species	: <i>Corallina caespitosa</i> ¹¹⁷

14) *Hypnea spinella*

Hypnea spinella memiliki thallus yang mirip seperti duri-duri halus berbentuk kurus tegak dengan percabangan yang padat. Warna thallus berwarna coklat tua hingga hijau muda. Spesies ini tinggal di habitat dengan substrat yang keras yaitu bebatuan dan karang. Spesies makroalga ini berasal dari famili Cystocloniaceae dan

¹¹⁶Cristina Pardo, et al., "A Molecular and Morphological Study of *Corallina sensu lato* (Corallinales, Rhodophyta) in The Atlantic Iberian Penindula", *Algologie*, Vol. 36, No. 1, (2015), h. 45.

¹¹⁷B.R. Vashishta, *Botany Algae*, (New Delhi: S. Chand and Company Ltd, 2004), h. 405.

ditemukan pada lokasi penelitian di perairan Seuleukat. Berperan sebagai habitat/rumah dan makanan bagi makluk hidup di laut. *Hypnea spinella* dapat dilihat pada Gambar 4.16.



Gambar 4.16. *Hypnea spinella*
(a) Gambar hasil penelitian (b) Gambar pembanding¹¹⁸

Hypnea spinella memiliki klasifikasi sebagai berikut:

Kingdom	: Plantae
Divisi	: Rhodophyta
Class	: Florideophyceae
Ordo	: Gigartinales
Familia	: Cystocloniaceae
Genus	: <i>Hypnea</i>
Species	: <i>Hypnea spinella</i> ¹¹⁹

b. Makroalga Hasil Riset Pustaka

1) *Sargassum polycystum*

Sargassum polycystum dijumpai pada daerah Ie Dingin Bate Tunggal dan perairan Teluk Aceh Selatan. Makroalga ini memiliki bentuk thallus yang pendek dengan daun bulat memanjang, serta warna yang coklat kuning kehijauan. Tidak

¹¹⁸Nair S. Yokoya, et. al, "Concise Review of The Genus *Hypnea* J.V.Lamouroux,1813", *Journal of Applied Phycology*, Vol. 32, No. 6.

¹¹⁹B.R. Vashishta, *Botany Algae*, (New Delhi: S. Chand and Company Ltd, 2004), h. 343.

terlalu banyak didapatkan sebaran jenis makroalga ini, karena substrat tempat pertumbuhan alganya hanya ada di beberapa titik, substrat pertumbuhan makroalga pada daerah ini berupa batu, sedangkan di pasir-pasir tidak ada makroalga yang ditemukan. Arus air pada daerah ini lebih tenang, akan tetapi ombak airnya tetap tinggi. Suhu air pada arus ini 101,7 C° dengan pH 12,94 dan salinitasnya 28%. *Sargassum polycystum* dapat dilihat pada Gambar 4.17.



Gambar 4.17. *Sargassum polycystum*¹²⁰

Sargassum polycystum memiliki klasifikasi sebagai berikut:

Kingdom	: Plantae
Divisi	: Phaeophyta
Class	: Phaeophyceae
Ordo	: Fucales
Familia	: Sargassaceae
Genus	: <i>Sargassum</i>
Species	: <i>Sargassum polycystum</i> ¹²¹

¹²⁰Ade Arsianti, dkk, “Phytochemical Composition and Evaluation of Marine Algal *Sargassum polycystum* for Antioxidant and In Vitro Cytotoxicity on Hela Cells” , *Pharmacognosy Journal*, Vol. 12, No. 1, (2020), h. 89.

¹²¹B.R. Vashishta, *Botany Algae*, (New Delhi: S. Chand and Company Ltd, 2004), h. 441.

2) *Turbinaria decurrens*

Turbinaria decurrens memiliki ciri thallus tegak dengan daun seperti kerucut segitiga dan bergerigi. Makroalga ini ditemukan pada lokasi perairan Teluk dan Sawang Bak 'U, hidup pada substrat batu karang dengan habitat berupa intertidal berbatu yang terbuka, sebagian darinya hidup pada daerah pasang surut dengan arus kecil, dan sebagiannya lagi hidup pada daerah pasang surut dengan arus besar/kuat. Berperan sebagai habitat/rumah dan makanan bagi makluk hidup di laut. Suhu air pada daerah ini 97,3 C° dengan pH 13,01 dan salinitasnya 23%. *Turbinaria decurrens* dapat dilihat pada Gambar 4.18.



Gambar 4.18. *Turbinaria decurrens*¹²²

Turbinaria decurrens memiliki klasifikasi sebagai berikut:

Kingdom	: Plantae
Divisi	: Phaeophyta
Class	: Phaeophyceae
Ordo	: Fucales
Familia	: Sargassaceae
Genus	: <i>Turbinaria</i>
Species	: <i>Turbinaria decurrens</i> ¹²³

¹²²I Dewa Ayu Anix Devina Sarita, dkk, "Identifikasi Jenis Rumput Laut yang Terdapat pada Ekosistem Alami Perairan Nusa Penida", *Jurnal Emasains*, Vol. X, No. 1, (2021), h. 149

¹²³B.R. Vashishta, *Botany Algae*, (New Delhi: S. Chand and Company Ltd, 2004), h. 318.

3) *Hormophysa triquetra*

Hormophysa triquetra memiliki thallus yang berwarna coklat terang hingga coklat gelap, dengan panjang thallus berukuran 10-20 cm. Thallus makroalga ini bercabang-cabang, pada setiap cabang primernya memiliki cabang yang tumbuh secara spiral. Spesies ini tinggal di habitat dengan substrat yang keras yaitu bebatuan dan karang. Berperan sebagai habitat/rumah dan makanan bagi makluk hidup di laut. *Hormophysa triquetra* dapat dilihat pada Gambar 4.19.



Gambar 4.19. *Hormophysa triquetra*¹²⁴

Hormophysa triquetra memiliki klasifikasi sebagai berikut:

Kingdom	: Plantae
Divisi	: Phaeophyta
Class	: Phaeophyceae
Ordo	: Fucales
Familia	: Sargassaceae
Genus	: <i>Hormophysa</i>
Species	: <i>Hormophysa triquetra</i> ¹²⁵

¹²⁴http://www.flora.sa.gov.au/efsa/Marine_Benthic_Flora_SA/Part_II/Hormophysa_triuetra.shtml diakses pada 29 Juli 2022

¹²⁵B.R. Vashishta, *Botany Algae*, (New Delhi: S. Chand and Company Ltd, 2004), h. 313.

4) *Sargassum echinocarpum*

Sargassum echinocarpum memiliki thallus dengan bilah tebal, pendek dan pinggirannya berduri. Terdapat kantong gas yang berbentuk bola pada thallusnya. Umumnya ditemukan dengan thallus yang berwarna kuning hingga kecoklatan. Spesies ini tinggal di habitat dengan substrat yang keras yaitu bebatuan dan karang serta terkadang ditemukan mengambang di permukaan air. Berperan sebagai habitat/rumah dan makanan bagi makhluk hidup di laut. *Sargassum echinocarpum* dapat dilihat pada Gambar 4.20.



Gambar 4.20. *Sargassum echinocarpum*¹²⁶

Sargassum echinocarpum memiliki klasifikasi sebagai berikut:

Kingdom	: Plantae
Divisi	: Phaeophyta
Class	: Phaeophyceae
Ordo	: Fucales
Familia	: Sargassaceae
Genus	: <i>Sargassum</i>
Species	: <i>Sargassum echinocarpum</i> ¹²⁷

¹²⁶<https://www.marinelifephotography.com/marine/seaweeds/sargassum-echinocarpum.htm> diakses pada 29 Juli 2022

¹²⁷B.R. Vashishta, *Botany Algae*, (New Delhi: S. Chand and Company Ltd, 2004), h. 332.

5) *Turbinaria conoides*

Sebagai salah satu makroalga dari golongan alga coklat, *Turbinaria conoides* mempunyai pigmen yang terdapat pada organel sel yang disebut plastida. Makroalga ini memiliki bentuk badan silindris, dengan tekstur kasar, tegak dan terdapat bekas percabangan. Memiliki peranan sebagai habitat/rumah dan makanan bagi makluk hidup di laut. Habitat makroalga ini biasanya ditemukan di permukaan batu karang perairan tropis. *Turbinaria conoides* dapat dilihat pada Gambar 4.21.



Gambar 4.21. *Turbinaria conoides*¹²⁸

Turbinaria conoides memiliki klasifikasi sebagai berikut:

Kingdom	: Plantae
Divisi	: Phaeophyta
Class	: Phaeophyceae
Ordo	: Fucales
Familia	: Sargassaceae
Genus	: <i>Turbinaria</i>
Species	: <i>Turbinaria conoides</i> ¹²⁹

¹²⁸Edward Joseph Gallyot, et.al, “Angiotensin-I-Converting Enzyme (ACE) Inhibitory Activity and Nitric Acid Production of Phenolic Compound Extracted From *Turbinaria conoides*”, *European Journal of Biomedical and Pharmaceutical Sciences*, Vol. 5, Issue 11, (2018), h. 323.

¹²⁹B.R. Vashishta, *Botany Algae*, (New Delhi: S. Chand and Company Ltd, 2004), h. 443.

6) *Turbinaria ornata*

Turbinaria ornata memiliki karakteristik thallus yang telah dapat dibedakan bagian-bagiannya yaitu daun, batang dan akar/alat perekatnya. Thallus yang tegak dengan daun berbentuk seperti corong dan pinggirnya bergerigi. Memiliki *holdfast* menyerupai akar tunggal yang menempel dengan kuat. Jenis makroalga yang berasal dari famili Sargassaceae ini memiliki thallus yang berwarna hijau kecoklatan hingga coklat muda. Berperan sebagai habitat/rumah dan makanan bagi makluk hidup di laut. Spesies ini tinggal di habitat dengan substrat yang keras yaitu bebatuan dan karang. Makroalga ini ditemukan di 2 lokasi yaitu Air Berudang dan Sawang Bak'U. *Turbinaria ornata* dapat dilihat pada Gambar 4.22.



Gambar 4.22. *Turbinaria ornata*¹³⁰

Turbinaria ornata memiliki klasifikasi sebagai berikut:

Kingdom	: Plantae
Divisi	: Phaeophyta
Class	: Phaeophyceae
Ordo	: Fucales
Familia	: Sargassaceae

¹³⁰I Dewa Ayu Anix Devina Sarita, dkk, "Identifikasi Jenis Rumput Laut yang Terdapat pada Ekosistem Alami Perairan Nusa Penida", *Jurnal Emasains*, Vol. X, No. 1, (2021), h. 149

Genus : *Turbinaria*
 Species : *Turbinaria ornata*¹³¹

7) *Cladophoropsis sundanensis*

Cladophoropsis sundanensis memiliki thallus yang berwarna hijau terang hingga hijau gelap. Bentuk thallusnya tipis dengan panjang sedang dan rapat antara helai satu dengan helai lainnya yang membentuk tikar padat, memiliki holdfast yang menyerupai akar serabut yang menempel pada terumbu karang di perairan dangkal. Berperan sebagai habitat/rumah dan makanan bagi makhluk hidup di laut. *Cladophoropsis sundanensis* dapat dilihat pada Gambar 4.23.



Gambar 4.23. *Cladophoropsis sundanensis*¹³²

Cladophoropsis sundanensis memiliki klasifikasi sebagai berikut:

Kingdom : Plantae
 Divisi : Chlorophyta
 Class : Ulvophyceae
 Ordo : Cladophorales
 Familia : Boodleaceae
 Genus : *Cladophoropsis*
 Species : *Cladophoropsis sundanensis*¹³³

¹³¹B.R. Vashishta, *Botany Algae*, (New Delhi: S. Chand and Company Ltd, 2004), h. 222.

¹³²<https://www.marinelifephotography.com/marine/seaweeds/cladophoropsis-sundanensis.htm>
 diakses pada 29 Juli 2022

8) *Chaetomorpha spiralis*

Chaetomorpha spiralis memiliki thallus yang berupa benang kusut dengan permukaan kasar, tidak bercabang, saling berlekatan dan berwarna hijau tua hingga hijau muda. Berperan sebagai habitat/rumah dan makanan bagi mahluk hidup di laut. Spesies ini tinggal di habitat dengan substrat yang keras yaitu bebatuan dan karang. Makroalga ini terdapat ditemukan pada lokasi Air Berudang Kabupaten Aceh Selatan. *Chaetomorpha spiralis* dapat dilihat pada Gambar 4.24.



Gambar 4.24. *Chaetomorpha spiralis*¹³⁴

Chaetomorpha spiralis memiliki klasifikasi sebagai berikut:

Kingdom	: Plantae
Divisi	: Chlorophyta
Class	: Ulvophyceae
Ordo	: Cladophorales
Familia	: Cladophoraceae
Genus	: <i>Chaetomorpha</i>
Species	: <i>Chaetomorpha spiralis</i> ¹³⁵

¹³³B.R. Vashishta, *Botany Algae*, (New Delhi: S. Chand and Company Ltd, 2004), h. 380.

¹³⁴Soraya Ulfah, Struktur Komunitas makroalga Ekosistem Terumbu karang di Perairan Pantai Air Berudang Kabupaten Aceh Selatan Sebagai Referensi Praktikum Ekologi Tumbuhan, *Skripsi*, (Banda Aceh: UIN Ar-Raniry, 2016), h. 76.

¹³⁵B.R. Vashishta, *Botany Algae*, (New Delhi: S. Chand and Company Ltd, 2004), h. 453.

9) *Boergesenia forbesii*

Boergesenia forbesii memiliki thallus melengkung seperti gada dengan bagian pangkal yang mengecil sebagai bagian yang melekat pada substrat. Thallus membentuk balon berisi cairan dengan ujung lebih besar daripada pangkal, permukaan halus dan licin warna hijau tua hingga hijau muda kekuningan. *Holdfastnya* melekat pada karang mati, bebatuan atau sebagai epifit pada lamun. Berperan sebagai habitat/rumah dan makanan bagi makluk hidup di laut. Makroalga ini terdapat ditemukan pada lokasi Air Berudang Kabupaten Aceh Selatan. *Boergesenia forbesii* dapat dilihat pada Gambar 4.25.



Gambar 4.25. *Boergesenia forbesii*¹³⁶

Boergesenia forbesii memiliki klasifikasi sebagai berikut:

Kingdom	: Plantae
Divisi	: Chlorophyta
Class	: Ulvophyceae
Ordo	: Cladophorales
Familia	: Siphonocladaceae
Genus	: <i>Boergesenia</i>

¹³⁶Soraya Ulfah, Struktur Komunitas makroalga Ekosistem Terumbu karang di Perairan Pantai Air Berudang Kabupaten Aceh Selatan Sebagai Referensi Praktikum Ekologi Tumbuhan, *Skripsi*, (Banda Aceh: UIN Ar-Raniry, 2016), h. 66.

Species : *Boergesenia forbesii*¹³⁷

10) *Caulerpa taxifolia*

Caulerpa taxifolia memiliki bentuk thallus seperti stolon yang merambat dengan akar/*holdfast* menyerupai serabut yang menancap ke substrat. Makroalga ini memiliki thallus yang berbentuk seperti bulu yang menyirip rapat dan tipis berwarna hijau muda hingga hijau tua. Spesies ini tinggal di habitat dengan substrat yang keras yaitu bebatuan dan karang. Berperan sebagai habitat/rumah dan makanan bagi makluk hidup di laut. Makroalga ini terdata ditemukan pada lokasi Air Berudang Kabupaten Aceh Selatan. *Caulerpa taxifolia* dapat dilihat pada Gambar 4.26.



Gambar 4.26. *Caulerpa taxifolia*¹³⁸

Caulerpa taxifolia memiliki klasifikasi sebagai berikut:

Kingdom : Plantae
Divisi : Chlorophyta

¹³⁷Eka Yuni Sundari, dkk, "Inventarisasi Keanekaragaman Makroalga di Pantai Tanjung Setia Krui Sebagai Sumber Belajar Biologi", *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan*, (Universitas Muhammadiyah Metro, 2017), h. 521.

¹³⁸Soraya Ulfah, Struktur Komunitas makroalga Ekosistem Terumbu karang di Perairan Pantai Air Berudang Kabupaten Aceh Selatan Sebagai Referensi Praktikum Ekologi Tumbuhan, *Skripsi*, (Banda Aceh: UIN Ar-Raniry, 2016), h. 65.

Class : Ulvophyceae
 Ordo : Bryopsidales
 Familia : Caulerpaceae
 Genus : *Caulerpa*
 Species : *Caulerpa taxifolia*¹³⁹

11) *Padina australis*

Padina australis memiliki thallus yang berwarna kuning hingga kuning kecoklatan dengan bentuk seperti kipas yang melengkung serta segmen-segmen yang gampang robek. *Padina australis* menempel pada bebatuan dengan menggunakan *holdfast* yang berbentuk seperti cakram kecil berserabut yang berwarna coklat sampai dengan kehitaman. Berperan sebagai habitat/rumah dan makanan bagi makluk hidup di laut. Makroalga ini ditemukan di perairan Sawang Bak 'U, serta hasil penelitian pustaka di perairan Teluk Aceh Selatan dan Air Berudang. *Padina australis* dapat dilihat pada Gambar 4.27.



Gambar 4.27. *Padina australis*
 (a) Gambar hasil penelitian (b) Gambar pembanding¹⁴⁰

¹³⁹B.R. Vashishta, *Botany Algae*, (New Delhi: S. Chand and Company Ltd, 2004), h. 455.

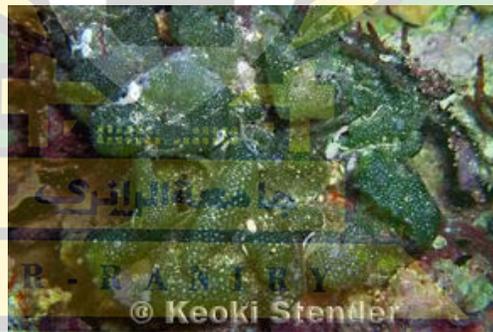
¹⁴⁰Rene Charles Kepel, "Biodiversitas Makroalga di Perairan Pesisir Desa Blongko, Kecamatan Sinonsayang, Kabupaten Minahasa Selatan", *Jurnal Ilmiah Platax*, Vol. 6, No. 1, (2018), h. 181

Padina australis memiliki klasifikasi sebagai berikut:

Kingdom : Plantae
 Divisi : Phaeophyta
 Class : Phaeophyceae
 Ordo : Dictyotales
 Familia : Dictyotaceae
 Genus : *Padina*
 Species : *Padina australis*¹⁴¹

12) *Dictyosphaeria cavernosa*

Dictyosphaeria cavernosa merupakan jenis makroalga yang memiliki thallus berwarna hijau tua agak gelap. Thallusnya terdiri dari massa hijau berongga renyah yang berasal dari sel-sel yang disatukan. Umumnya tumbuh dan berhabitat pada substrat yang keras, membentuk rumpun atau tikar luas yang menutupi karang. Berperan sebagai habitat/rumah dan makanan bagi makluk hidup di laut. *Dictyosphaeria cavernosa* dapat dilihat pada Gambar 4.28.



Gambar 4.28. *Dictyosphaeria cavernosa*¹⁴²

¹⁴¹B.R. Vashishta, *Botany Algae*, (New Delhi: S. Chand and Company Ltd, 2004), h. 391.

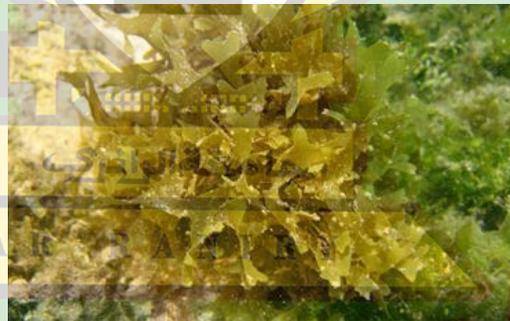
¹⁴²<https://www.marinelifephotography.com/marine/seaweeds/dictyosphaeria-cavernosa.htm> diakses pada 29 Juli 2022

Dictyosphaeria cavernosa memiliki klasifikasi sebagai berikut:

Kingdom : Plantae
 Divisi : Chlorophyta
 Class : Ulvophyceae
 Ordo : Cladophorales
 Familia : Pithophoraceae
 Genus : *Dictyosphaeria*
 Species : *Dictyosphaeria cavernosa*¹⁴³

13) *Dictyota bartayresiana*

Dictyota bartayresiana umumnya ditemukan menempel pada substrat terumbu karang, spesies ini ditemukan antara 1 sampai 40 meter dari permukaan. Thallus makroalga ini berukuran sekitar 10 cm, dengan warna thallus dari hijau muda sampai dengan hijau tua. Berperan sebagai habitat/rumah dan makanan bagi makhluk hidup di laut. *Dictyota bartayresiana* dapat dilihat pada Gambar 4.29.



Gambar 4.29. *Dictyota bartayresiana*¹⁴⁴

¹⁴³B.R. Vashishta, *Botany Algae*, (New Delhi: S. Chand and Company Ltd, 2004), h. 463.

¹⁴⁴<http://pictolife.net/pages/popup.php?espece=Algues&id=90&menu=12> diakses pada 15 September 2022

Dictyota bartayresiana memiliki klasifikasi sebagai berikut:

Kingdom : Plantae
 Divisi : Phaeophyta
 Class : Phaeophyceae
 Ordo : Dictyotales
 Familia : Dictyotaceae
 Genus : *Dictyota*
 Species : *Dictyota bartayresiana*¹⁴⁵

14) *Amphiroa fragilissima*

Amphiroa fragilissima memiliki ciri thallus dengan tinggi 5 cm, terkalsifikasi, serta bercabang secara dominan atau seluruhnya dikotomis dan multiplanar. Thallus dari makroalga ini umumnya berwarna krem kecoklatan dengan struktur yang kokoh/tidak lunak. Tersebar luas di laut pada umumnya dengan habitat tempat tumbuh yang cenderung berpasir. Berperan sebagai habitat/rumah bagi makhluk hidup di laut. *Amphiroa fragilissima* dapat dilihat pada Gambar 4.30.



Gambar 4.30. *Amphiroa fragilissima*¹⁴⁶

¹⁴⁵B.R. Vashishta, *Botany Algae*, (New Delhi: S. Chand and Company Ltd, 2004), h. 496.

¹⁴⁶<https://florabase.dpaw.wa.gov.au/browse/profile/26462> diakses pada 15 September 2022

Amphiroa fragilissima memiliki klasifikasi sebagai berikut:

Kingdom : Plantae
 Divisi : Rhodophyta
 Class : Florideophyceae
 Ordo : Corallinales
 Familia : Lithophyllaceae
 Genus : *Amphiroa*
 Species : *Amphiroa fragilissima*¹⁴⁷

15) *Amphiroa foliacea*

Amphiroa foliacea memiliki thallus yang terkalsifikasi sehingga tidak seperti makroalga pada umumnya, makroalga ini memiliki struktur yang lebih kokoh. Memiliki warna abu-abu pucat dengan ujung thallus yang berwarna krem kekuningan. Thallusnya setinggi 14 cm, memiliki struktur percabangan yang bervariasi dan tidak beraturan dengan bentuk yang agak pipih. Berperan sebagai habitat/rumah bagi makhluk hidup di laut. Umumnya ditemukan pada habitat yang berpasir. *Amphiroa foliacea* dapat dilihat pada Gambar 4.31.



Gambar 4.31. *Amphiroa foliacea*¹⁴⁸

¹⁴⁷B.R. Vashishta, *Botany Algae*, (New Delhi: S. Chand and Company Ltd, 2004), h. 503.

¹⁴⁸<https://florabase.dpaw.wa.gov.au/browse/profile/26461> diakses pada 16 September 2022

Amphiroa foliacea memiliki klasifikasi sebagai berikut:

Kingdom : Plantae
 Divisi : Rhodophyta
 Class : Florideophyceae
 Ordo : Corallinales
 Familia : Lithophyllaceae
 Genus : *Amphiroa*
 Species : *Amphiroa foliacea*¹⁴⁹

16) *Gelidiella acesora*

Gelidiella acesora secara umum dapat ditemukan dengan mudah di perairan yang dangkal. Makroalga ini memiliki ciri thallus yang berbentuk seperti kapak silinder tegak yang berwarna coklat kekuningan. Memiliki cabang yang tumbuh ke samping, melengkung dan menyebar dalam pola pohon natal. Melekat dengan kuat pada habitat bebatuan dan terumbu karang. Berperan sebagai habitat/rumah dan makanan bagi makluk hidup di laut. *Gelidiella acesora* dapat dilihat pada Gambar 4.32.



Gambar 4.32. *Gelidiella acesora*¹⁵⁰

¹⁴⁹B.R. Vashishta, *Botany Algae*, (New Delhi: S. Chand and Company Ltd, 2004), h. 497.

Gelidiella acerosa memiliki klasifikasi sebagai berikut:

Kingdom : Plantae
 Divisi : Rhodophyta
 Class : Florideophyceae
 Ordo : Gelidiales
 Familia : Gelidiaceae
 Genus : *Gelidiella*
 Species : *Gelidiella acerosa*¹⁵¹

17) *Euchema alvarezii*

Euchema alvarezii memiliki thallus yang bertekstur cukup keras, berdaging dan keras, serta dapat tumbuh hingga 2 meter. Cabangnya memiliki massa yang sangat berat dan tumbuh tidak beraturan yang membentuk jalinan rumput laut yang lebat. Makroalga ini merupakan salah satu alga merah tropis terbesar dan pertumbuhan tercepat di dunia, dapat berlipat ganda setiap 15-30 hari. Thallusnya memiliki bermacam warna dari hijau terang, oranye kekuningan, dan hijau kecoklatan. Berperan sebagai habitat/rumah dan makanan bagi makhluk hidup di laut serta dapat digunakan sebagai bahan pembuatan agar-agar oleh manusia. Spesies ini tinggal di habitat dengan substrat yang lunak yaitu pasir dan substrat keras seperti karang. *Euchema alvarezii* dapat dilihat pada Gambar 4.33.

¹⁵⁰<https://www.marinelifephotography.com/marine/seaweeds/gelidiella-acerosa.htm> diakses pada 16 September 2022

¹⁵¹B.R. Vashishta, *Botany Algae*, (New Delhi: S. Chand and Company Ltd, 2004), h. 476.



Gambar 4.33. *Euchema alvarezii*/*Euchema cottonii*¹⁵²

Euchema alvarezii memiliki klasifikasi sebagai berikut:

Kingdom	: Plantae
Divisi	: Rhodophyta
Class	: Rhodophyceae
Ordo	: Gigartinales
Familia	: Solieriaceae
Genus	: <i>Euchema</i>
Species	: <i>Euchema alvarezii</i> ¹⁵³

18) *Euchema edule*

Euchema edule memiliki thallus berbentuk silindris besar dengan permukaan licin, terdapat benjolan-benjolan yang sebagiannya berkembang menjadi duri-duri besar. Percabangannya berselang-seling dengan interval yang jarang, rumpun tampak lebih kokoh tapi tidak begitu rimbun, berwarna hijau-kuning atau coklat-hijau. Berperan sebagai habitat/rumah dan makanan bagi makluk hidup di laut. Biasanya ditemukan tumbuh pada batu di daerah rata-rata terumbu karang. *Euchema edule* dapat dilihat pada Gambar 4.34.

¹⁵²<https://raheemtabet.wordpress.com/2013/11/13/eucheuma-cottonii-kappaphycus-alvarezii/> diakses pada 16 September 2022

¹⁵³B.R. Vashishta, *Botany Algae*, (New Delhi: S. Chand and Company Ltd, 2004), h. 471.



Gambar 4.34. *Euchema edule*¹⁵⁴

Euchema edule memiliki klasifikasi sebagai berikut:

Kingdom	: Plantae
Divisi	: Rhodophyta
Class	: Rhodophyceae
Ordo	: Gigartinales
Familia	: Solieriaceae
Genus	: <i>Euchema</i>
Species	: <i>Euchema edule</i> ¹⁵⁵

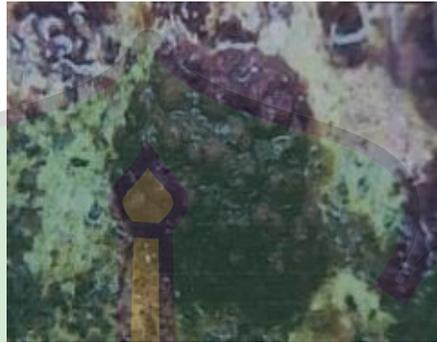
19) *Galaxaura divaricata*

Galaxaura divaricata memiliki thallus yang bercabang dichotomous tidak teratur berbentuk rumpun yang rimbun di bagian ujung atas. Ujung thallus membulat membentuk bongkol, sedangkan bentuk keseluruhannya *silindris*, permukaan agak kasar, thallus berwarna merah kecoklatan. *Holdfast* atau alat perekat berupa cakram yang tumbuh melekat pada substrat. Spesies ini tinggal di habitat dengan substrat yang keras yaitu bebatuan dan karang. Berperan sebagai habitat/rumah dan makanan

¹⁵⁴<https://zonaikan.wordpress.com/2010/04/21/eucheuma-edule/> diakses pada 16 September 2022

¹⁵⁵B.R. Vashishta, *Botany Algae*, (New Delhi: S. Chand and Company Ltd, 2004), h. 471.

bagi makhluk hidup di laut. Makroalga ini terdapat ditemukan pada lokasi Air Berudang Kabupaten Aceh Selatan. *Galaxaura divaricata* dapat dilihat pada Gambar 4.35.



Gambar 4.35. *Galaxaura divaricata*¹⁵⁶

Galaxaura divaricata memiliki klasifikasi sebagai berikut:

Kingdom : Plantae
 Divisi : Rhodophyta
 Class : Florideophyceae
 Ordo : Nemaliales
 Familia : Galaxauraceae
 Genus : *Galaxaura*
 Species : *Galaxaura divaricata*¹⁵⁷
 20) *Galaxaura rugosa*

Galaxaura rugosa mempunyai thallus yang berwarna pirang di bagian ujung atas dan semakin merah ke arah pangkal. Percabangan thallusnya tidak teratur (dichotomous) membentuk rumpun yang menimbun pada bagian atas, ujung thallus tumpul dan agak membentuk lubang. Alat perekat atau *holdfast* berbentuk cakram yang melekat erat pada substratnya. Spesies ini tinggal di habitat dengan substrat

¹⁵⁶Soraya Ulfah, Struktur Komunitas makroalga Ekosistem Terumbu karang di Perairan Pantai Air Berudang Kabupaten Aceh Selatan Sebagai Referensi Praktikum Ekologi Tumbuhan, *Skripsi*, (Banda Aceh: UIN Ar-Raniry, 2016), h. 71.

¹⁵⁷B.R. Vashishta, *Botany Algae*, (New Delhi: S. Chand and Company Ltd, 2004), h. 449.

yang keras yaitu bebatuan dan karang. Berperan sebagai habitat/rumah dan makanan bagi makluk hidup di laut. Makroalga ini terdapat ditemukan pada lokasi Air Berudang Kabupaten Aceh Selatan. *Galaxaura rugosa* dapat dilihat pada Gambar 4.36.



Gambar 4.36. *Galaxaura rugosa*¹⁵⁸

Galaxaura rugosa memiliki klasifikasi sebagai berikut:

Kingdom : Plantae
 Divisi : Rhodophyta
 Class : Florideophyceae
 Ordo : Nemaliales
 Familia : Galaxauraceae
 Genus : *Galaxaura*
 Species : *Galaxaura rugosa*¹⁵⁹

21) *Halimeda micronesica*

Halimeda micronesica memiliki thallus tegak bersegmen yang agak berkapur, bertekuk tiga dan berbentuk seperti kipas, percabangannya tidak teratur. Thallus tumbuh secara kompak, susunan tumpang tindih, dengan tekstur yang keras dan kaku, tidak terletak pada percabangan yang teratur sehingga thallus tidak terletak pada satu bidang, alat pelekat menancap ke substrat yang berupa karang berpasir. Berperan

¹⁵⁸I Dewa Ayu Anix Devina Sarita, dkk, "Identifikasi Jenis Rumput Laut yang Terdapat pada Ekosistem Alami Perairan Nusa Penida", *Jurnal Emasains*, Vol. X, No. 1, (2021), h. 151

¹⁵⁹B.R. Vashishta, *Botany Algae*, (New Delhi: S. Chand and Company Ltd, 2004), h. 436.

sebagai habitat/rumah dan makanan bagi makluk hidup di laut. Makroalga ini terdata ditemukan pada lokasi Air Berudang Kabupaten Aceh Selatan. *Halimeda micronesica* dapat dilihat pada Gambar 4.37.



Gambar 4.37. *Halimeda micronesica*¹⁶⁰

Halimeda micronesica memiliki klasifikasi sebagai berikut:

Kingdom	: Plantae
Divisi	: Chlorophyta
Class	: Bryopsidophyceae
Ordo	: Bryopsidales
Familia	: Halimedaceae
Genus	: <i>Halimeda</i>
Species	: <i>Halimeda micronesica</i> ¹⁶¹

22) *Asparagopsis taxiformis*

Asparagopsis taxiformis memiliki alat perekat berupa rhizoid yang menempel pada batu karang. Thallus bercabang tidak teratur dengan ujung untaian thallus meruncing, berwarna merah muda, merah, abu-abu hingga kecoklatan. Cabang utama

¹⁶⁰Soraya Ulfah, Struktur Komunitas makroalga Ekosistem Terumbu karang di Perairan Pantai Air Berudang Kabupaten Aceh Selatan Sebagai Referensi Praktikum Ekologi Tumbuhan, *Skripsi*, (Banda Aceh: UIN Ar-Raniry, 2016), h. 70

¹⁶¹B.R. Vashishta, *Botany Algae*, (New Delhi: S. Chand and Company Ltd, 2004), h. 457.

thallus ditutupi oleh semacam bulu padat, yang tidak teratur, radial, jumbai sisi runcing pendek. Berperan sebagai habitat/rumah dan makanan bagi makluk hidup di laut. Makroalga ini terdata ditemukan pada lokasi Air Berudang Kabupaten Aceh Selatan. *Asparagopsis taxiformis* dapat dilihat pada Gambar 4.38.



Gambar 4.38. *Asparagopsis taxiformis*¹⁶²

Asparagopsis taxiformis memiliki klasifikasi sebagai berikut:

Kingdom	: Plantae
Divisi	: Rhodophyta
Class	: Florideophyceae
Ordo	: Bonnemaisoniales
Familia	: Bonnemaisoniaceae
Genus	: <i>Asparagopsis</i>
Species	: <i>Asparagopsis taxiformis</i> ¹⁶³

A R - R A N I R Y

¹⁶²Soraya Ulfah, Struktur Komunitas makroalga Ekosistem Terumbu karang di Perairan Pantai Air Berudang Kabupaten Aceh Selatan Sebagai Referensi Praktikum Ekologi Tumbuhan, *Skripsi*, (Banda Aceh: UIN Ar-Raniry, 2016),h. 73.

¹⁶³B.R. Vashishta, *Botany Algae*, (New Delhi: S. Chand and Company Ltd, 2004), h. 466.

23) *Gelidiella acerosa*

Gelidiella acerosa memiliki percabangan thallus yang tidak teratur, berwarna kuning kecoklatan, kadang-kadang kuning kemerahan dengan tekstur kaku. Alat pelekat atau *holdfast* menancap kuat di batu karang. Thallus membentuk kumpulan rumpun yang melekat pada substrat karang mati. Percabangan di batang thallus tumbuh teratur pada sisi thallus, ukurannya semakin ke ujung thallus semakin memendek. Berperan sebagai habitat/rumah dan makanan bagi makluk hidup di laut. Makroalga ini terdata ditemukan pada lokasi Air Berudang Kabupaten Aceh Selatan. *Gelidiella acerosa* dapat dilihat pada Gambar 4.39.



Gambar 4.39. *Gelidiella acerosa*¹⁶⁴

Gelidiella acerosa memiliki klasifikasi sebagai berikut:

Kingdom	: Plantae
Divisi	: Rhodophyta
Class	: Florideophyceae
Ordo	: Gelidiales
Familia	: Gelidiaceae
Genus	: <i>Gelidiella</i>

¹⁶⁴Soraya Ulfah, Struktur Komunitas makroalga Ekosistem Terumbu karang di Perairan Pantai Air Berudang Kabupaten Aceh Selatan Sebagai Referensi Praktikum Ekologi Tumbuhan, *Skripsi*, (Banda Aceh: UIN Ar-Raniry, 2016), h. 74.

Species : *Gelidiella acerosa*¹⁶⁵

24) *Sargassum cristaefolium*

Sargassum cristaefolium biasanya melekat pada karang mati, batu karang ataupun benda yang keras lainnya. Bentuk thallusnya silindris atau gepeng yang bercabang rimbun menyerupai pohon di darat, bentuk daun agak melebar, lonjong seperti pedang. Warna thallusnya coklat kehijau-hijauan hingga coklat tua. Makroalga ini memiliki gelembung udara yang terletak di ketiak daun. Makroalga ini terdapat ditemukan pada lokasi Air Berudang Kabupaten Aceh Selatan. *Sargassum cristaefolium* dapat dilihat pada Gambar 4.40.



Gambar 4.40. *Sargassum cristaefolium*¹⁶⁶

Sargassum cristaefolium memiliki klasifikasi sebagai berikut:

Kingdom	: Plantae
Divisi	: Phaeophyta
Class	: Phaeophyceae
Ordo	: Fucales

¹⁶⁵B.R. Vashishta, *Botany Algae*, (New Delhi: S. Chand and Company Ltd, 2004), h. 385.

¹⁶⁶Soraya Ulfah, Struktur Komunitas makroalga Ekosistem Terumbu karang di Perairan Pantai Air Berudang Kabupaten Aceh Selatan Sebagai Referensi Praktikum Ekologi Tumbuhan, *Skripsi*, (Banda Aceh: UIN Ar-Raniry, 2016), h. 75.

Familia : Sargassaceae
 Genus : *Sargassum*
 Species : *Sargassum cristaefolium*¹⁶⁷

3. Kondisi Habitat Makroalga di Pantai Selatan Kabupaten Aceh Selatan

Keberadaan dan kehidupan makroalga di suatu kawasan sangat dipengaruhi oleh kondisi lingkungan tempat hidupnya makroalga tersebut. Berbagai faktor yang berperan dalam pertumbuhan makroalga mencakup suhu, pH, kedalaman air dan salinitas air. Hasil pengukuran kondisi lingkungan pada penelitian di pantai Selatan Kabupaten Aceh Selatan disajikan dalam Tabel 4.11.

Tabel 4.11. Parameter Fisik dan Kimia Lapangan

No.	Nama Stasiun	Koordinat	Suhu Air	pH Air	Salinitas Air	Kedalaman Air
1.	Sawang Bak'U	N 03°23'55.89" E 097°05'08.53"	33,5 °C	7,4	23	45 cm
2.	Batee Tunggal	N 03°21'30.30" E 097°06'57.54"	33 °C	7,4	28	117 cm
3.	Lhok Bengkuang	N 03°15'37.27" E 097°11'30.08"	33 °C	7,4	30	62 cm
4.	Seuleukat	N 03°23'55.06" E 097°05'07.77"	34,5 °C	7,4	32	77 cm

Berdasarkan Tabel 4.11 dapat diketahui bahwa parameter fisik dan kimia Pantai Selatan Kabupaten Aceh Selatan yang meliputi koordinat, suhu air, pH air,

¹⁶⁷B.R. Vashishta, *Botany Algae*, (New Delhi: S. Chand and Company Ltd, 2004), h. 478.

kedalaman air dan salinitas air memiliki peran penting yang dapat mempengaruhi keberadaan dan pertumbuhan makroalga di habitatnya. Suhu air yang paling tinggi terdapat di lokasi pantai Seuleukat dengan suhu mencapai 34,5 °C dan yang paling rendah terdapat di 2 lokasi yaitu Batee Tunggai dan Lhok Bengkuang yaitu mencapai 33 °C. Keempat lokasi penelitian memiliki kondisi pH air yang sama yaitu 7,4. Berdasarkan pengukuran dari salinometer, pantai yang memiliki salinitas air tertinggi terdapat di lokasi Seuleukat yaitu 32, sedangkan lokasi dengan salinitas paling rendah yaitu Sawang Bak 'U yaitu 23. Lokasi dengan kedalaman air yang paling tinggi yaitu Batee Tunggai dengan kedalaman 117 cm, sedangkan lokasi Sawang Bak 'U merupakan lokasi dengan kedalaman air terendah yaitu 45 cm.

4. Kelayakan Media *Booklet* Inventarisasi Makroalga yang Terdapat di Pantai Selatan Kabupaten Aceh Selatan Sebagai Media Pembelajaran Biologi

Penelitian inventarisasi makroalga yang terdapat di pantai Selatan Kabupaten Aceh Selatan dengan menggunakan 2 metode, yaitu metode penelitian lapangan dan riset pustaka, dapat dimanfaatkan sebagai referensi atau media pembelajaran biologi oleh siswa pada tingkat sekolah, khususnya Sekolah Menengah Atas (SMA). Pemanfaatan hasil penelitian dapat disajikan dalam bentuk *booklet* yang dapat digunakan oleh siswa pada saat pembelajaran sub-materi makroalga baik secara teoritis maupun praktikum.

Media pembelajaran dapat disajikan secara beragam, salah satunya yaitu dalam bentuk *booklet*, yaitu sebuah buku yang terdiri dari minimal lima halaman dan maksimal empat puluh delapan halaman diluar hitungan sampul. Tujuan *booklet* sebagai media adalah membuat pembelajaran menjadi efektif dan efisien sehingga *booklet* ini dapat menjadi media pendamping untuk kegiatan pembelajaran di kelas dan dapat meningkatkan efektivitas pembelajaran peserta didik.¹⁶⁸ *Booklet* yang dihasilkan dari penelitian ini dapat digunakan sebagai referensi dan media pembelajaran secara teoritis ataupun praktikum oleh siswa SMA pada sub-materi makroalga. Cover *booklet* dapat dilihat pada Gambar 4.41.



Gambar 4.41. Cover *Booklet*

Kelayakan hasil penelitian dalam bentuk *booklet* berjudul “Makroalgaé” dapat ditentukan dengan melakukan uji kelayakan atau validasi terlebih dahulu. Kelayakan tersebut dilakukan dengan validasi yang dilakukan oleh beberapa validator sehingga

¹⁶⁸Kurnia Ratnadewi Pralisaputri, Heribertus Soegiyanto, dan Chatarina Muryani, “Pengembangan Media Booklet Berbasis SETS pada Materi Pokok Mitigasi dan Adaptasi Bencana Alam Untuk Kelas X SMA”, *Jurnal GeoEco*, Vol. 2, No. 2, (2016), h. 148.

diketahui hasil uji kelayakan dari *booklet* hasil penelitian. Hasil validasi tersebut dapat dilihat pada Tabel 4.12.

Tabel 4.12. Hasil Uji Kelayakan *Booklet*

No	Komponen	Skor	Persentase (%)	Kategori
1	Kelayakan Isi	3,28	82%	Sangat Layak
2	Kelayakan Penyajian	3,5	87,5%	Sangat Layak
3	Kelayakan Kefrafikan	3,2	80%	Layak
4	Kelayakan Pengembangan	3,4	85%	Sangat Layak
	Rata-rata	3,46	83,62%	Sangat Layak

Berdasarkan Tabel 4.12 dapat diketahui hasil uji kelayakan *booklet* Makroalgae sebagai media pembelajaran biologi diperoleh total persentase yaitu 83,62%. Sesuai dengan komponen dan unsur penilaian pada lembar validasi, jumlah persentase tersebut menunjukkan bahwa *booklet* Makroalgae sangat layak direkomendasikan untuk digunakan sebagai media pembelajaran biologi oleh siswa sekolah menengah atas.

5. Respon Siswa Terhadap Output Penelitian Inventarisasi Makroalga yang Terdapat di Pantai Selatan Kabupaten Aceh Selatan Sebagai Media Pembelajaran Biologi

Respon siswa diperlukan untuk melihat ketertarikan dan efektifitas dari output penelitian berupa *booklet* Makroalgae. Respon siswa diperoleh melalui lembar angket respon siswa yang diberikan pada siswa SMAN 2 Tapaktuan dan siswa SMAN Trumon Tengah yang dapat dilihat pada Tabel 4.13 dan Tabel 4.14 (*lampiran*).

Analisis deskriptif digunakan berdasarkan tanggapan-tanggapan siswa yang mengisi lembar angket. Hasil dari respon siswa di SMAN 2 Tapaktuan diperoleh skor rata-rata 3,59 dengan persentase rata-rata mencapai 89,86%. Sedangkan hasil respon siswa dari SMAN Trumon Tengah diperoleh skor rata-rata 3,51 dengan persentase rata-rata mencapai 87,75%. Hasil respon siswa dari kedua sekolah dapat dilihat pada Tabel 4.13.

Tabel 4.13. Hasil Respon Siswa Terhadap *Booklet* Makroalga

No	Indikator	Skor	Persentase	Kategori
1	Saya baru pertama kali memakai <i>booklet</i> yang berisikan informasi tentang makroalga	3,86	96,5	Sangat Layak
2	Tampilan <i>booklet</i> makroalga di pantai Selatan Kabupaten Aceh Selatan membuat saya tertarik	3,27	81,75	Sangat Layak
3	<i>Booklet</i> ini sesuai dengan materi yang dipelajari dalam sub-materi Thallophyta	3,39	84,75	Sangat Layak
4	<i>Booklet</i> ini dapat membantu saya dalam pelaksanaan pembelajaran sub-materi Thallophyta	3,58	89,5	Sangat Layak
5	<i>Booklet</i> ini menyajikan materi beserta gambar makroalga	3,68	92	Sangat Layak
6	<i>Booklet</i> ini menyajikan gambar makroalga yang terdapat di pantai Selatan Kabupaten Aceh Selatan	3,61	90,25	Sangat Layak
7	<i>Booklet</i> ini menyajikan gambar makroalga secara jelas baik dari warna maupun struktur talus	3,62	90,5	Sangat Layak
8	<i>Booklet</i> ini menyajikan secara lengkap klasifikasi serta deskripsi makroalga	3,42	85,5	Sangat Layak
9	<i>Booklet</i> ini sudah tersusun secara rapi dan lengkap	3,51	87,75	Sangat Layak
Rata-rata		3,54	87,75	Sangat Layak

Berdasarkan Tabel 4.13 diketahui bahwa setelah melakukan penelitian respon siswa di SMAN 2 Tapaktuan dan SMAN Trumon Tengah, persentase tertinggi diperoleh oleh indikator pertama dengan jumlah 96,5%, sedangkan persentase terendah diperoleh oleh indikator kedua dengan jumlah 81,75%. Skor rata-rata yang diperoleh dari kedua sekolah yaitu 3,54, persentase 87,75% dengan kategori sangat layak.

B. Pembahasan

Pembahasan tentang inventarisasi makroalga di perairan pantai Selatan Kabupaten Aceh Selatan sebagai media pembelajaran biologi sebagai berikut:

1. Jenis Makroalga yang Terdapat di Pantai Selatan Kabupaten Aceh Selatan

Hasil penelitian makroalga yang terdapat di pantai Selatan Kabupaten Aceh Selatan secara keseluruhan yang telah dilakukan dengan metode riset pustaka dan penelitian lapangan di seluruh stasiun penelitian ditemukan sejumlah 42 spesies makroalga yang berasal dari 14 famili. Hasil makroalga dengan menggunakan metode penelitian lapangan didapatkan dari 4 stasiun berbeda yaitu stasiun Sawang Bak 'U, Batee Tunggai, Lhok Bengkuang dan Seuleukat. Data makroalga menggunakan metode riset pustaka didapatkan dari 2 jurnal yaitu jurnal perairan Teluk Kab. Aceh Selatan dan jurnal Air Berudang.

Berdasarkan Tabel 4.1 diketahui bahwa spesies yang paling banyak ditemukan pada stasiun Sawang Bak 'U berasal dari famili Sargassaceae dengan jumlah 3 spesies yaitu *Turbinaria ornata*, *Sargassum* sp., dan *Turbinaria decurrens*. Menurut

Tien Nova, *Sargassum* adalah makroalga yang mampu bertahan dan mempertahankan diri di habitatnya karena memiliki kemampuan membentuk lingkungan khas, dengan cara berasosiasi dengan biota laut lainnya.¹⁶⁹ 3 famili makroalga yang lain yaitu Gracilariaceae, Gelidiaceae dan Dictyotaceae ditemukan masing-masing 1 spesies makroalga. Hal ini sesuai dengan penelitian Ira, dkk yang menyatakan bahwa famili Sargassaceae dapat melekat kuat pada substratnya karena bentuk holdfastnya yang berbentuk cakram sehingga tidak gampang terlepas saat terhempas ombak besar.¹⁷⁰ Oleh karena itu dapat disimpulkan bahwa keberadaan famili *Sargassaceae* yang dominan disebabkan oleh kemampuannya untuk beradaptasi dengan lingkungan tempat tinggalnya yang ekstrem.

Tabel 4.2 dapat diketahui hanya ditemukan 1 famili makroalga yaitu Sargassaceae dengan 1 spesies pula yaitu *Sargassum polycystum*. Spesies *Sargassum polycystum* ditemukan dan tumbuh di stasiun pantai Batee Tunggai yang memiliki suhu air 33 °C dan pH air 7,4. Kondisi lingkungan yang seperti itu cocok sebagai tempat tumbuh spesies tersebut. Wantasen dan Tamrin dalam Dwi Sunu Widyartini mengatakan suhu yang cocok sebagai suhu tumbuh makroalga adalah pada kisaran

¹⁶⁹ Tien Nova B. Yenusi, dkk, "Inventarisasi dan Identifikasi Makroalga di Perairan Pantai Yakoba Kelurahan Argapura Kota Jayapura, Provinsi Papua", *The Journal of Fisheries Development*, Vol. 3, No. 2, (2019), hal. 81

¹⁷⁰ Ira, Rahmadani, Nur Irawati, "Komposisi Jenis Makroalga di Perairan Pulau Hari Sulawesi Tenggara", *Jurnal Biologi Tropis*, Vol. 18, No. 2, (2018), h. 145

20-33 °C. Hal ini juga sesuai dengan penelitian Dwi Sunu Widyartini yang menyebutkan *Sargassum polycystum* tumbuh pada kondisi pH air 7,4-8,1.¹⁷¹

Berdasarkan Tabel 4.3 diketahui bahwa keragaman jenis makroalga yang ditemukan pada penelitian lapangan stasiun Lhok Bengkuang terdapat 2 jenis spesies makroalga yaitu *Sargassum* sp. yang berasal dari famili Sargassaceae dan *Gracilaria* sp. yang berasal dari famili Gracilariaceae. Kedua spesies ini hidup pada lokasi dengan kedalaman saat penelitian 62 cm. Berdasarkan Hendrajat dalam Ramadhan menyatakan bahwa *Gracilaria* dapat bertahan hidup pada habitatnya karena memiliki tingkat toleransi yang tinggi terhadap faktor lingkungan serta lebih lebih efisien.¹⁷²

Berdasarkan Tabel 4.4 diketahui bahwa pada stasiun penelitian Seuleukat ditemukan keragaman makroalga yaitu 6 spesies dengan famili yang berbeda. Keberadaan makroalga yang beragam disebabkan karena faktor lingkungan yang mendukung pertumbuhan makroalga pada umumnya. Perairan di stasiun Seuleukat memiliki suhu air 34,5, pH air 7,4 dan salinitas air 32 ‰. Hal ini didukung oleh Hairati Arfah dalam penelitiannya yang menyatakan suhu optimal dalam pertumbuhan makroalga yaitu 15 °C – 34,5 °C, pH optimalnya 7-8, salinitas optimal dalam pertumbuhannya yaitu maksimal 34 ‰.¹⁷³

¹⁷¹ Dwi Sunu Widyartini, dkk, “Kandungan Alginat *Sargassum polycystum* pada Metode Budidaya dan Umur Tanam Berbeda”, *Jurnal Biosfera*, Vol. 32, No. 2, (2015), hal. 122

¹⁷² M Ramadhan Ashari, Pengaruh Kombinasi Biofilter *Gracilaria* sp, Zeolit dan Arang Aktif Terhadap Logam Berat Timbal (Pb), *Skripsi*, (Surabaya: Universitas Airlangga, 2016), hal. 15

¹⁷³ Hairati Arfah dan Simon I. Patty, “Kualitas Air dan Komunitas Makroalga di Perairan Pantai Jikumerasa Pulau Buru”, *Jurnal Imiah Platax*, Vol. 4, No. 2, (2016), hal. 111-112

Berdasarkan Tabel 4.5 diketahui bahwa keragaman jenis makroalga yang ditemukan melalui riset pustaka pada penelitian Perairan Teluk Kab. Aceh Selatan terdapat 21 jenis spesies makroalga yang berasal dari 6 famili yang berbeda. Jenis spesies paling banyak ditemukan pada famili Sargassaceae dengan jumlah 8 spesies. Famili Gracilariaceae didapatkan 3 spesies. Menurut Selvavinayagam & Dharmar dalam Rizal, dkk menyatakan Gracilaria dapat bertahan hidup saat ada gelombang besar dikarenakan oleh holdfast kuat yang melekat pada karang.¹⁷⁴

Berdasarkan Tabel 4.6 data makroalga didapatkan menggunakan metode riset pustaka pada penelitian Linda Fitria mengenai makroalga di perairan Teluk Kabupaten Aceh Selatan. Makroalga yang ditemukan yaitu 6 famili dengan jumlah 21 spesies. Jenis makroalga didominasi oleh famili Sargassaceae dengan jenis spesies terbanyak yaitu 8 spesies. Selanjutnya famili Solariaceae dengan jumlah 4 spesies.

Berdasarkan Tabel 4.7 data makroalga didapatkan menggunakan metode riset pustaka pada penelitian Soraya Ulfah mengenai makroalga di perairan Air Berudang. Makroalga yang ditemukan yaitu 9 famili dengan jumlah 11 spesies. Famili makroalga dengan penemuan spesies terbanyak yaitu pada famili Caulerpaceae dan Galaxauraceae. Masing-masing famili makroalga tersebut memiliki 2 spesies.

Berdasarkan Tabel 4.8 hasil penelitian dengan metode riset pustaka dari penelitian Linda Fitria dan penelitian Soraya Ulfah, secara keseluruhan ditemukan 11

¹⁷⁴ Rizal Berlian Novella, dkk, "Potensi Rumput Laut *Gracilaria canaliculata* Sonder Asal Pantai Menganti Kebumen dan Pantai Karang Bolong Cilacap Sebagai Penghasil Bioetanol", *Journal of Biological Sciences*, Vol. 9, No. 1, (2022), hal. 94

famili dengan jumlah 30 spesies. Jenis makroalga terbanyak yang ditemukan melalui metode riset pustaka yaitu berasal dari famili Sargassaceae dengan jumlah 9 spesies.

Data penelitian menunjukkan famili makroalga dengan spesies terbanyak yang ditemukan yaitu famili Sargassaceae dengan jumlah 10 spesies yang terdata. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian Nurbety, dkk yang menemukan famili Sargassaceae sebagai famili terbanyak di Perairan Londalima Kabupaten Sumba Timur yaitu sejumlah 4 spesies dari total 9 spesies dan 6 famili makroalga.¹⁷⁵ Famili makroalga terbanyak kedua yaitu famili Solariaceae dengan spesies berjumlah 5 spesies. Sedangkan famili makroalga terbanyak pada urutan ketiga yaitu famili Cladophoraceae dengan jumlah 4 spesies.

Data hasil penelitian yang sudah diinventarisasikan menunjukkan terdapat 1 spesies makroalga dengan kemunculan yang paling sering di beberapa lokasi. Spesies makroalga yang paling sering ditemukan yaitu spesies *Padina australis* yang berasal dari famili Dictyotaceae. Kehadiran *Padina australis* ditemukan pada 3 lokasi yaitu perairan Teluk Kab. Aceh Selatan, Air Berudang dan Sawang Bak 'U. Makroalga ini memiliki kemampuan adaptasi yang tinggi terhadap lingkungan tempat hidupnya. Hal ini sesuai dengan Kadi dan Atmaja dalam Ira yang menyatakan *Padina australis* mampu tumbuh dengan baik pada lokasi yang terkena hempasan ombak secara

¹⁷⁵Nurbety Tarigan, dkk, "Eksplorasi Keanekaragaman Makroalga di Perairan Londalima Kabupaten Sumba Timur", *Jurnal Biosfer*, Vol. 5, No. 1, (2020), h. 39.

langsung maupun tidak langsung, spesies ini juga mampu mentolerir keadaan kering lebih lama daripada jenis makroalga lainnya.¹⁷⁶

Masing-masing spesies dari makroalga yang ditemukan memiliki karakteristik atau ciri yang berbeda satu sama lainnya. Spesies makroalga dapat dibedakan melalui thallusnya yaitu akar, batang dan daun. Makroalga yang didapatkan melalui penelitian lapangan sebagian besar didapatkan tumbuh di habitat dengan substrat lunak. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian Watung Preisy, dkk yang menyebutkan bahwa substrat lunak mencakup pasir, lumpur atau campuran keduanya.¹⁷⁷ Data inventarisasi makroalga menemukan bahwa makroalga memiliki beragam warna seperti merah, hijau dan coklat dikarenakan adanya klorofil serta pigmen-pigmen fotosintetik yang memberikan warna-warna tersebut pada makroalga. Hal ini sesuai dengan Rene Charles Keipel yang menyatakan alga merah mengandung klorofil a dan d serta pigmen fotosintetik, sedangkan pada alga coklat warna disebabkan oleh klorofil a dan c, alfa karoten dan xantofil.¹⁷⁸

¹⁷⁶ Ira, Rahmadani, Nur Irawati, “Komposisi Jenis Makroalga di Perairan Pulau Hari Sulawesi Tenggara”, *Jurnal Biologi Tropis*, Vol. 18, No. 2, (2018), h. 145

¹⁷⁷ Watung Preisy, dkk, “Inventarisasi Makroalga di Perairan Pesisir Pulau Mantehage Kecamatan Wori, Kabupaten Minahasa Utara, Provinsi Sulawesi Utara”, *Jurnal Ilmiah Platax*, Vol. 4, No. 2, (2016), h. 85.

¹⁷⁸ Rene Charles Keipel, “Biodiversitas Makroalga di Perairan Pesisir Kora-Kora, Kecamatan Lembean Timur, Kabupaten Minahasa”, *Jurnal Ilmiah Platax*, Vol. 7, No. 2, (2019), h. 384.

2. Respon Siswa Terhadap Output Penelitian Inventarisasi Makroalga yang Terdapat di Pantai Selatan Kabupaten Aceh Selatan Sebagai Media Pembelajaran Biologi

Output atau hasil penelitian inventarisasi makroalga yang berupa *booklet* Makroalgae perlu untuk diuji efektifitas dan ketertarikan siswa dalam menggunakan *booklet* tersebut. Untuk menentukannya, siswa diberikan lembar angket respon siswa yang terdiri dari beberapa indikator yang dapat dilihat pada Tabel 4.13 dan 4.14 (*lampiran 2*). Siswa diberi pilihan jawaban dari indikator yaitu Sangat Setuju (SS), Setuju (S), Tidak Setuju (TS) dan Sangat Tidak Setuju (STS). Lembar angket respon siswa diberikan pada siswa yang berasal dari 2 sekolah di Aceh Selatan yaitu siswa SMAN 2 Tapaktuan dan SMAN Trumon Tengah.

Respon siswa yang diperoleh dari siswa SMAN 2 Tapaktuan didapatkan dengan memberikan 9 pernyataan pada siswa yang harus direspon dengan jawaban SS, S, TS atau STS. Pernyataan pertama yaitu “saya baru pertama kali memakai *booklet* yang berisikan informasi tentang makroalga” dengan jumlah siswa yang menjawab SS yaitu 17 siswa dan 1 siswa yang menjawab TS.

Pernyataan kedua yaitu “Tampilan *booklet* makroalga di pantai Selatan Kabupaten Aceh Selatan membuat saya tertarik” dengan jumlah siswa yang menjawab SS yaitu 7 siswa, 10 siswa menjawab S dan 1 siswa yang menjawab TS. Pernyataan ketiga yaitu “*Booklet* ini sesuai dengan materi yang dipelajari dalam sub-materi Thallophyta” dengan jumlah siswa yang menjawab SS yaitu 9 siswa, 9 siswa menjawab S dan 1 siswa yang menjawab TS.

Pernyataan keempat yaitu “*Booklet* ini dapat membantu saya dalam pelaksanaan pembelajaran sub-materi Thallophyta” dengan jumlah siswa yang menjawab SS yaitu 9 siswa, 8 siswa menjawab S dan 1 siswa yang menjawab STS. Pernyataan kelima yaitu “*Booklet* ini menyajikan materi beserta gambar makroalga” dengan jumlah siswa yang menjawab SS yaitu 12 siswa dan 6 siswa yang menjawab S.

Pernyataan keenam yaitu “*Booklet* ini menyajikan gambar makroalga yang terdapat di pantai Selatan Kabupaten Aceh Selatan” dengan jumlah siswa yang menjawab SS yaitu 14 siswa, 3 siswa menjawab S dan 1 siswa yang menjawab TS. Pernyataan ketujuh yaitu “*Booklet* ini menyajikan gambar makroalga secara jelas baik dari warna maupun struktur talus” dengan jumlah siswa yang menjawab SS yaitu 15 siswa dan 3 siswa yang menjawab S.

Pernyataan kedelapan yaitu “*Booklet* ini menyajikan secara lengkap klasifikasi serta deskripsi makroalga” dengan jumlah siswa yang menjawab SS yaitu 9 siswa dan 9 siswa yang menjawab S. Pernyataan kesembilan yaitu “*Booklet* ini sudah tersusun secara rapi dan lengkap” dengan jumlah siswa yang menjawab SS yaitu 11 siswa dan 7 siswa yang menjawab S. Sehingga didapatkan skor rata-rata 3,59 dengan persentase rata-rata yaitu mencapai 89,86% yang termasuk ke dalam kategori sangat layak. Sesuai dengan hasil penelitian Ambarwati, hasil respon siswa terhadap *booklet*

didapatkan persentase sebesar 85,7% yang termasuk kedalam kategori sangat layak.

179

Respon siswa SMAN Trumon Tengah didapatkan dengan memberikan 9 pernyataan pada siswa yang harus direspon dengan jawaban SS, S, TS atau STS. Pernyataan pertama yaitu “saya baru pertama kali memakai *booklet* yang berisikan informasi tentang makroalga” dengan jumlah siswa yang menjawab SS yaitu 12 siswa dan 2 siswa yang menjawab S. Pernyataan kedua yaitu “Tampilan *booklet* makroalga di pantai Selatan Kabupaten Aceh Selatan membuat saya tertarik” dengan jumlah siswa yang menjawab SS yaitu 3 siswa dan 11 siswa yang menjawab S.

Pernyataan ketiga yaitu “*Booklet* ini sesuai dengan materi yang dipelajari dalam sub-materi Thallophyta” dengan jumlah siswa yang menjawab SS yaitu 5 siswa dan 9 siswa yang menjawab S. Pernyataan keempat yaitu “*Booklet* ini dapat membantu saya dalam pelaksanaan pembelajaran sub-materi Thallophyta” dengan jumlah siswa yang menjawab SS yaitu 11 siswa dan 3 siswa yang menjawab S.

Pernyataan kelima yaitu “*Booklet* ini menyajikan materi beserta gambar makroalga” dengan jumlah siswa yang menjawab SS yaitu 10 siswa dan 4 siswa yang menjawab S. Pernyataan keenam yaitu “*Booklet* ini menyajikan gambar makroalga yang terdapat di pantai Selatan Kabupaten Aceh Selatan” dengan jumlah siswa yang menjawab SS yaitu 7 siswa dan 7 siswa yang menjawab S.

¹⁷⁹Novita Ambarwati, Pengembangan *Booklet* Keanekaragaman Makroalga di Daerah Intertidal Pantai Mesra Gunungkidul Sebagai Sumber Belajar, *Skripsi*, (Yogyakarta: UIN Sunan Kalijaga, 2023), h. 119

Pernyataan ketujuh yaitu “*Booklet* ini menyajikan gambar makroalga secara jelas baik dari warna maupun struktur talus” dengan jumlah siswa yang menjawab SS yaitu 6 siswa dan 8 siswa yang menjawab S. Pernyataan kedelapan yaitu “*Booklet* ini menyajikan secara lengkap klasifikasi serta deskripsi makroalga” dengan jumlah siswa yang menjawab SS yaitu 5 siswa dan 9 siswa yang menjawab S.

Pernyataan kesembilan yaitu “*Booklet* ini sudah tersusun secara rapi dan lengkap” dengan jumlah siswa yang menjawab SS yaitu 6 siswa dan 8 siswa yang menjawab S. Sehingga diperoleh skor rata-rata 3,51 dengan persentase rata-rata yaitu mencapai 87,75% yang termasuk ke dalam kategori sangat layak. Sesuai dengan penelitian yang dilakukan Avisha, hasil respon siswa terhadap media *booklet* memperoleh persentase sebesar 86,5% dengan kategori sangat baik.¹⁸⁰

Berdasarkan Tabel 4.13 hasil gabungan respon siswa di SMAN 2 Tapaktuan dan SMAN Trumon Tengah diperoleh skor rata-rata dari kedua sekolah yaitu 3,54, persentase 87,75% dengan kategori sangat layak. Hal ini sesuai dengan penelitian oleh Nani dengan hasil respon siswa terhadap media *booklet* sebesar 86,1% dengan kategori sangat baik.¹⁸¹ Menurut penelitian Nada terhadap output atau media *Booklet* didapatkan hasil respon siswa pada kelompok besar siswa dengan persentase sebesar

¹⁸⁰Avisha Puspita, dkk, “Pengembangan Media Pembelajaran *Booklet* pada materi Sistem Imun Terhadap Hasil Belajar Siswa Kelas XI SMAN 8 Pontianak”, *Jurnal Bioeducation*, Vol. 4, No. 1, (2023), h. 71

¹⁸¹Nani Suryani, Hairida dan Lukman Hadi, Pengaruh *Booklet* Terhadap Respon dan Hasil Belajar Siswa Materi Unsur, Senyawa dan Campuran SMP 23 Pontianak, *Artikel*, (Pontianak: Pendidikan Kimia FKIP UNTAN, 2017), h. 8

65% pada kategori sangat setuju.¹⁸² Oleh karena itu, *booklet* Makroalgae yang merupakan output/hasil dari penelitian ini termasuk ke dalam kategori sangat layak untuk direkomendasikan sebagai media pembelajaran biologi pada jenjang Sekolah Menengah Atas (SMA) terkhusus pada sub-materi makroalga.



¹⁸²Nada Nahria, Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis *Booklet* pada Materi Hidrolisis Garam di MA Babun Najah Banda Aceh, *Skripsi*, (Banda Aceh: FTK UIN Ar-Raniry, 2019), h. 73

BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan mengenai “Inventarisasi Makroalga di Pantai Selatan Kabupaten Aceh Selatan sebagai Media Pembelajaran Biologi”, dapat disimpulkan beberapa poin berikut:

1. Jenis makroalga yang didapatkan di pantai Selatan Kabupaten Aceh Selatan yaitu 42 jenis makroalga dari 14 famili yang berbeda.
2. Kelayakan output/hasil penelitian dalam bentuk *booklet* Makroalga didapatkan total persentase yaitu 83,62 % dengan kategori sangat layak.
3. Respon siswa yang didapatkan dari lembar angket respon siswa terhadap *booklet* Makroalga di SMAN 2 Tapaktuan diperoleh total persentase 89,86%, sedangkan di SMAN Trumon Tengah diperoleh total persentase 87,75%. Keduanya masuk ke dalam kategori sangat layak.

B. Saran

Adapun saran dari peneliti berdasarkan hasil penelitian “Inventarisasi Makroalga di Pantai Selatan Kabupaten Aceh Selatan sebagai Media Pembelajaran Biologi”, adalah sebagai berikut:

1. Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat dijadikan sebagai penunjang dan referensi pembelajaran, maupun dalam penelitian-penelitian yang akan datang.

2. Diharapkan adanya penelitian lanjutan tentang makroalga di pantai Selatan dengan kecamatan berbeda untuk memperluas inventarisasi.
3. Diharapkan adanya penelitian lanjutan sebagai perbandingan keberadaan makroalga pada waktu-waktu dan kondisi tertentu.



DAFTAR PUSTAKA

- Al-Qur'an dan Terjemahnya. (2014). *Surat An-Nahl Ayat 14*. Jakarta: PT. Hati Emas.
- Amrulloh, Rizqi, Yuliani dan Isnawati. (2013). "Kelayakan Teoritis Media Pembelajaran Multimedia Interaktif Materi Mutasi Untuk SMA". *Jurnal BioEdu*. Vol.2. No.2.
- Arfah, Hairati dan Simon I. Patty. (2016). "Kualitas Air dan Komunitas Makroalga di Perairan Pantai Jikumerasa, Pulau Buru". *Jurnal Ilmiah Platax*. Vol 4. No. 2.
- Asmani, Jamal Ma'mur. (2011). *Buku Panduan Internalisasi Pendidikan Karakter di Sekolah*. Yogyakarta: Diva Press.
- Elvina, Dwi dan Ika Parma Dewi. (2020). "Analisis Tingkat Kelayakan Media Pembelajaran Berbasis *Android* Dasar Listrik dan Elektronika". *Jurnal Vocational Teknik Elektronika dan Informatika*. Vol. 8. No. 3.
- Erhansyah, Windu, dkk. (2012). "Pengembangan Web Sebagai Media Penyampaian Bahan Ajar Dengan Materi Struktur dan Fungsi Jaringan pada Organ Tumbuhan". *Jurnal UNESA*.
- Eriawati. (2017). "Karakteristik Morfologi Daun di Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Sebagai Referensi Morfologi Tumbuhan". *Prosiding Seminar Nasional Biotik 2017*. Vol. 5. No. 1.
- Ernawati, Iis dan Totok Sukardiyono. (2017). "Uji Kelayakan Media Pembelajaran Interaktif pada Mata Pelajaran Administrasi Server". *Jurnal Electronics, Informatics, and Vocational Education*. Vol. 2. No. 2.
- Ferawati, Eti, dkk. (2014). "Studi Komunitas Rumput Laut pada Berbagai Substrat di Perairan Pantai Permisan Kabupaten Cilacap". *Jurnal Scripta Biologica*. Vol.1. No.1.
- Ferial, Eddyman W dan Muhtadin A. Salam. (2016). *Fikologi*. Jakarta: Erlangga.
- Ginneken, Vincent van and Evert de Vries. (2018). "Seaweeds as Biomonitoring System for Heavy Metal (HM) Accumulation and Contamination of Our Oceans". *Americaan Journal of Plant Sciences*. Vol. 9.

- Hairun, Yahya. (2020). *Evaluasi dan Penilaian dalam Pembelajaran*. Yogyakarta: Deepublish
- Hasanuddin dan Mulyadi. (2014). *Botani Tumbuhan Rendah*. Banda Aceh: Syiah Kuala University Press.
- Husma, Amrah. 2016. *Biologi Dasar dan Kesehatan*. Makassar: Social Politic Genius.
- Kasim, Ma'ruf. (2016). *Makroalga*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Kepel, Rene Charles. (2018). "Biodiversitas Makroalga di Perairan Pesisir Tongkaina, Kota Manado". *Jurnal Ilmiah Platax*. Vol.6. No.1.
- Ma'mur Asmani, Jamal. (2011). *Buku Panduan Internalisasi Pendidikan Karakter di Sekolah*. Yogyakarta: Diva Press.
- Munir, Usman. (2019). *Pengantar 110 Tahun Rempung*. Klaten: Lakeisha.
- Nur, Suhaebah. (2015). "Korelasi Kelengkapan Fasilitas Belajar Terhadap Hasil Belajar PKN di SMA 2 Polew Ali". *Jurnal Papatuzdu*. Vol. 1. No. 1.
- Nurmiyati. (2013). "Keragaman, Distribusi dan Nilai Penting Makroalga di Pantai Sepanjang Gunung Kidul". *Jurnal Bioedukasi*. Vol. 6. No. 1.
- Perkasa, Magfirah dan Muhammad Irwansyah. (2021). *Education for Sustainable Development*. Pekalongan: NEM.
- Pralisaputri, Kurnia Ratnadewi, Heribertus Soegiyanto, dan Chatarina Muryani. (2016). "Pengembangan Media Booklet Berbasis SETS pada Materi Pokok Mitigasi dan Adaptasi Bencana Alam Untuk Kelas X SMA". *Jurnal GeoEco*. Vol. 2. No. 2.
- Preisy, Watung, dkk. (2016). "Inventarisasi Makroalga Di Perairan Pesisir Pulau Mantehage Kecamatan Wori, Kabupaten Minahasa Utara, Provinsi Sulawesi Utara". *Jurnal Ilmiah Platax*. Vol. 4. No. 2.
- Setiawati, Tia dan Maitala Sari. (2017). "Analisis Kandungan Vitamin C Makroalga Serta Potensinya Bagi Masyarakat di Kawasan Pantai Timur Cagar Alam Pananjung Pangandaran". Vol. 10. No. 2.

- Shihab, M. Quraish. (2002). *Tafsir Al-Mishbah: Pesan, Kesan dan Keserasian Al-Qur'an*. Jakarta: Lentera Hati.
- Soekarno. (2003). *Beberapa Catatan Tentang Psikologi Hukum*. Jakarta : Citra Aditya Bakti.
- Sudaryono. (2016). *Metode Penelitian Pendidikan*. Jakarta: Kencana
- Tjitrosoepomo, Gembong. (2000). *Ilmu Tumbuh-Tumbuhan Berbiji*. Jakarta: N.V Pustaka Aseli.
- Ulfah, Soraya, dkk. (2017). “Struktur Komunitas Makroalga Ekosistem Terumbu Karang Perairan Pantai Air Berudang Kabupaten Aceh Selatan”. *Jurnal Prosiding Seminar Nasional Biotik*.
- Wijaya, Hengki. (2018). *Analisis Data Kualitatif*. Makassar: Sekolah Tinggi Theologia Jaffray.
- Wijayanto, Tri, dkk. (2011). “Studi Pertumbuhan Rumput Laut *Eucheuma cottonii* Dengan Berbagai Metode Penanaman yang berbeda di Perairan Kalianda, Lampung Selatan”. *Jurnal Maspari*. Vol. 3.
- Zed, Mestika. (2008). *Metode Penelitian Kepustakaan*. Jakarta: Yayasan Obor Indonesia.



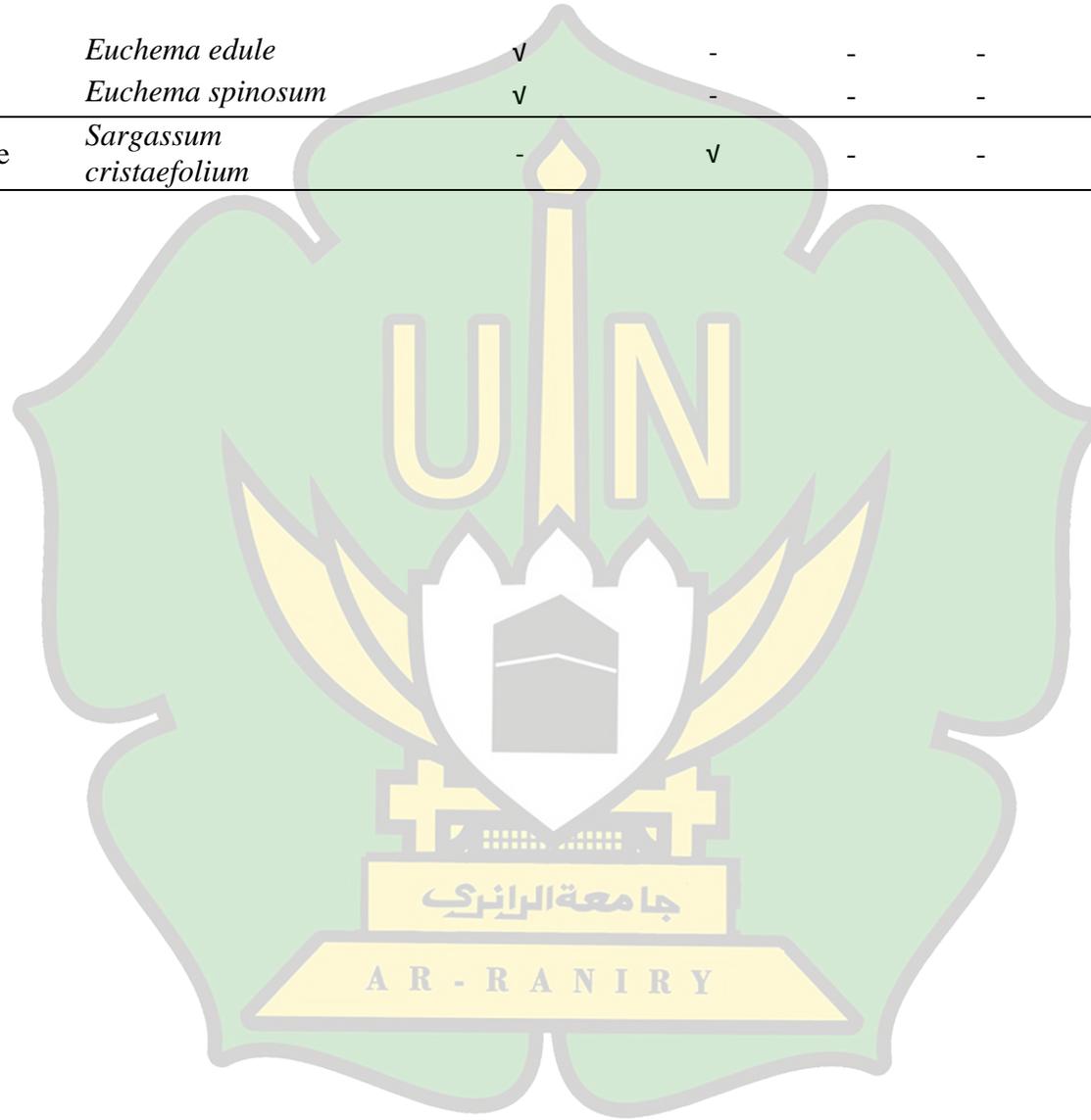
Lampiran 1. Keseluruhan Jenis Makroalga

Jenis Makroalga di Pantai Selatan Kabupaten Aceh Selatan

No.	Famili	Spesies	Kehadiran Spesies					
			Perairan Teluk Kabupaten Aceh Selatan	Air Berudang	Sawang Bak U'	Batee Tunggai	Lhok Bengkuang	Seuleukat
1.	Sargassaceae	<i>Turbinaria ornata</i>	-	√	√	-	-	-
		<i>Sargassum polycystum</i>	√	-	-	√	-	-
		<i>Sargassum sp.</i>	-	-	√	-	√	-
		<i>Turbinaria decurrens</i>	√	-	√	-	-	-
		<i>Hormophysa triquetra</i>	√	-	-	-	-	-
		<i>Sargassum binderi</i>	√	-	-	-	-	-
		<i>Sargassum cinereum</i>	√	-	-	-	-	-
		<i>Sargassum echinocarpum</i>	√	-	-	-	-	-
		<i>Sargassum plagiophyllum</i>	√	-	-	-	-	-
		<i>Turbinaria conoides</i>	√	-	-	-	-	-
2.	Gracilariaceae	<i>Gracilaria sp.</i>	-	-	-	-	√	-
		<i>Gracilaria salicornia</i>	-	-	√	-	-	-
		<i>Gracilaria verrucosa</i>	-	-	-	-	-	√
3.	Cladophoraceae	<i>Chaetomorpha antennina</i>	-	-	-	-	-	√
		<i>Chaetomorpha spiralis</i>	-	√	-	-	-	-
		<i>Chaetomorpha crassa</i>	√	-	-	-	-	-
		<i>Cladophoropsis</i>	√	-	-	-	-	-

		<i>sundanensis</i>						
4.	Gelidiaceae	<i>Gelidium latifolium</i>	-	-	√	-	-	-
		<i>Gelidium</i> sp.	-	-	-	-	-	√
5.	Caulerpaceae	<i>Caulerpa taxifolia</i>	-	√	-	-	-	-
		<i>Boergesenia forbesii</i>	√	√	-	-	-	-
		<i>Caulerpa serrulata</i>	√	-	-	-	-	-
6.	Galaxauraceae	<i>Galaxaura divaricata</i>	-	√	-	-	-	-
		<i>Galaxaura rugosa</i>	-	√	-	-	-	-
7.	Dictyotaceae	<i>Padina australis</i>	√	√	√	-	-	-
		<i>Dictyosphaeria cavernosa</i>	√	-	-	-	-	-
		<i>Dictyota bartayresiana</i>	√	-	-	-	-	-
8.	Gigartineae	<i>Caulacanthus ustulatus</i>	-	-	-	-	-	√
9.	Corallinaceae	<i>Corallina caespitosa</i>	-	-	-	-	-	√
		<i>Amphiroa fragilissima</i>	√	-	-	-	-	-
		<i>Amphiroa foliacea</i>	√	-	-	-	-	-
10.	Cystocloniaceae	<i>Hypnea spinella</i>	-	-	-	-	-	√
11.	Halimedaceae	<i>Halimeda micronesica</i>	-	√	-	-	-	-
		<i>Halimeda opuntia</i>	-	-	-	-	-	-
		<i>Halimeda opuntia</i> var <i>triloba</i>	-	√	-	-	-	-
12.	Bonnemaisoniaceae	<i>Asparagopsis taxiformis</i>	-	√	-	-	-	-
		<i>Gelidiella acerosa</i>	-	√	-	-	-	-
13.	Solariaceae	<i>Gelidiella acerosa</i>	√	-	-	-	-	-
		<i>Euchemia alvarezii</i>	√	-	-	-	-	-

		<i>Euchema edule</i>	√	-	-	-	-	-
		<i>Euchema spinosum</i>	√	-	-	-	-	-
14.	Argassaceae	<i>Sargassum cristaefolium</i>	-	√	-	-	-	-



Lampiran 2. Respon Siswa

1. Respon Siswa SMAN 2 Tapaktuan

No.	Indikator	Skor	Persentase	Kategori
1.	Saya baru pertama kali memakai <i>booklet</i> yang berisikan informasi tentang makroalga	3,88	97	Sangat Layak
2.	Tampilan <i>booklet</i> makroalga di pantai Selatan Kabupaten Aceh Selatan membuat saya tertarik	3,33	83,25	Sangat Layak
3.	<i>Booklet</i> ini sesuai dengan materi yang dipelajari dalam sub-materi Thallophyta	3,44	86	Sangat Layak
4.	<i>Booklet</i> ini dapat membantu saya dalam pelaksanaan pembelajaran sub-materi Thallophyta	3,38	84,5	Sangat Layak
5.	<i>Booklet</i> ini menyajikan materi beserta gambar makroalga	3,66	91,5	Sangat Layak
6.	<i>Booklet</i> ini menyajikan gambar makroalga yang terdapat di pantai Selatan Kabupaten Aceh Selatan	3,72	93	Sangat Layak
7.	<i>Booklet</i> ini menyajikan gambar makroalga secara jelas baik dari warna maupun struktur talus	3,83	95,75	Sangat Layak
8.	<i>Booklet</i> ini menyajikan secara lengkap klasifikasi serta deskripsi makroalga	3,5	87,5	Sangat Layak
9.	<i>Booklet</i> ini sudah tersusun secara rapi dan lengkap	3,61	90,25	Sangat Layak
	Rata-rata	3,59	89,86	Sangat Layak

2. Respon Siswa SMAN Trumon Tengah

No.	Indikator	Skor	Persentase	Kategori
1.	Saya baru pertama kali memakai <i>booklet</i> yang berisikan informasi tentang makroalga	3,85	96,25	Sangat Layak
2.	Tampilan <i>booklet</i> makroalga di pantai Selatan Kabupaten Aceh Selatan membuat saya tertarik	3,21	80,25	Layak
3.	<i>Booklet</i> ini sesuai dengan materi yang dipelajari dalam sub-materi Thallophyta	3,35	83,75	Sangat Layak
4.	<i>Booklet</i> ini dapat membantu saya dalam pelaksanaan pembelajaran sub-materi Thallophyta	3,78	94,5	Sangat Layak
5.	<i>Booklet</i> ini menyajikan materi beserta gambar makroalga	3,71	92,75	Sangat Layak
6.	<i>Booklet</i> ini menyajikan gambar makroalga yang terdapat di pantai Selatan Kabupaten Aceh Selatan	3,5	87,5	Sangat Layak
7.	<i>Booklet</i> ini menyajikan gambar makroalga secara jelas baik dari warna maupun struktur talus	3,42	85,5	Sangat Layak
8.	<i>Booklet</i> ini menyajikan secara lengkap klasifikasi serta deskripsi makroalga	3,35	83,75	Sangat Layak
9.	<i>Booklet</i> ini sudah tersusun secara rapi dan lengkap	3,42	85,5	Sangat Layak
Rata-rata		3,51	87,75	Sangat Layak

Lampiran 3. Data Mentah Hasil Respon Siswa

SMAN 2 Tapaktuan

No	Responden	Nomor Pertanyaan									Frekuensi Jawaban	Nilai Akhir
		1	2	3	4	5	6	7	8	9		
1	Laura Kaisya	4	4	4	4	4	4	4	4	4	36	100
2	Yayang Alfikri Kamal	4	3	3	3	4	3	4	4	4	32	88,88
3	Muhammad Levi	4	2	2	3	4	4	3	4	3	29	80,55
4	Fisabilul Arif H	4	3	3	4	4	3	3	3	3	30	83,33
5	Zarzari Annizar	4	4	3	3	4	4	4	3	3	32	88,88
6	Dioza Arayyan	4	3	3	3	4	3	4	4	4	32	88,88
7	Badriya Tussyakira	4	3	3	4	4	4	4	4	4	34	94,44
8	Muhardi Safitri	4	3	4	3	3	4	4	3	4	32	88,88
9	M. Al-Razi	4	4	3	3	4	4	4	3	4	33	91,66
10	Al-Fatil Maulana	2	3	4	1	3	2	3	3	4	25	69,44
11	Teuku Muhammad Raihana	4	4	4	4	4	4	4	4	4	36	100
12	Agi Azhar	4	4	3	3	4	4	4	4	4	34	94,44

	Maulana Akbar											
13	Refa Liskiana	4	4	3	3	4	4	4	4	4	34	94,44
14	Jhian Febriana Putri	4	4	4	4	4	4	4	4	4	36	100
15	Hidayatul Rahman	4	3	4	4	3	4	4	3	3	32	88,88
16	Ismi Ridha Mulyana	4	3	4	4	3	4	4	3	3	32	88,88
17	Mawaidah	4	3	4	4	3	4	4	3	3	32	88,88
18	Husna Marida	4	3	4	4	3	4	4	3	3	32	88,88
Total											583	1619,44

SMAN Trumon Tengah

No	Responden	Nomor Pertanyaan									Frekuensi Jawaban	Nilai Akhir
		1	2	3	4	5	6	7	8	9		
1	Ratna Shafira	4	3	3	4	4	3	3	3	3	30	83,33
2	Maifa Al-Khalifi	3	3	3	4	4	3	3	4	4	31	86,11
3	Julinar	4	3	3	4	4	3	3	3	3	30	83,33
4	Silvira Anggraini	4	3	3	4	3	3	4	3	4	31	86,11
5	Barila Mawali	4	3	4	3	4	4	4	3	4	33	91,66

6	Tegar Satria	4	4	3	4	4	4	3	4	3	33	91,66
7	Jumaidi Ahyar	4	4	3	4	4	4	3	4	3	33	91,66
8	Alvin Sharim E	4	3	4	4	4	4	4	4	3	34	94,44
9	Rio Revan Syahputra	4	3	3	3	3	3	3	3	3	28	77,77
10	Nani Marliani	4	3	3	4	4	4	3	3	4	32	88,88
11	Aisya Fatul Zahra	4	3	4	4	3	3	4	4	3	32	88,88
12	Intan Putri	4	4	3	3	3	4	4	3	4	32	88,88
13	Riski Rama Dani	4	3	4	4	4	3	3	3	4	32	88,88
14	Syakira Hasniwan	3	3	4	4	4	4	4	3	3	32	88,88
Total											443	1230,55

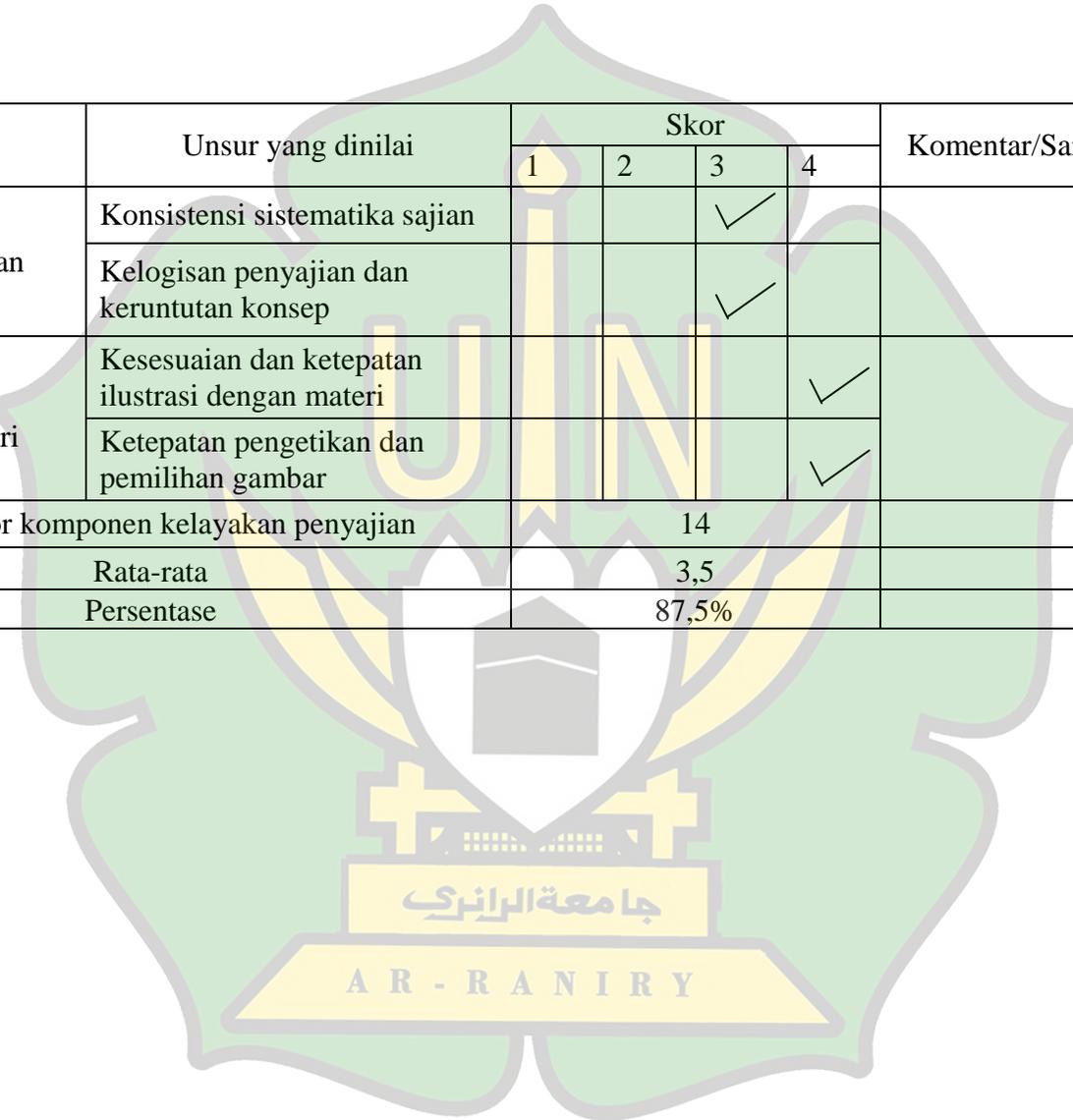


Lampiran 4. Data Mentah Validasi Media Booklet

Lembar Kuesioner Penilaian Materi Hasil Penelitian Booklet yang berjudul “Makroalga di Pantai Selatan Kabupaten Aceh Selatan”

Sub Komponen	Unsur yang dinilai	Skor				Komentar/Saran
		1	2	3	4	
Cakupan Materi	Keluasan materi sesuai dengan tujuan penyusunan <i>booklet</i>			✓		
	Kedalaman materi sesuai dengan tujuan penyusunan <i>booklet</i>			✓		
	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		23				
Rata-rata		3,28				
Persentase		82%				

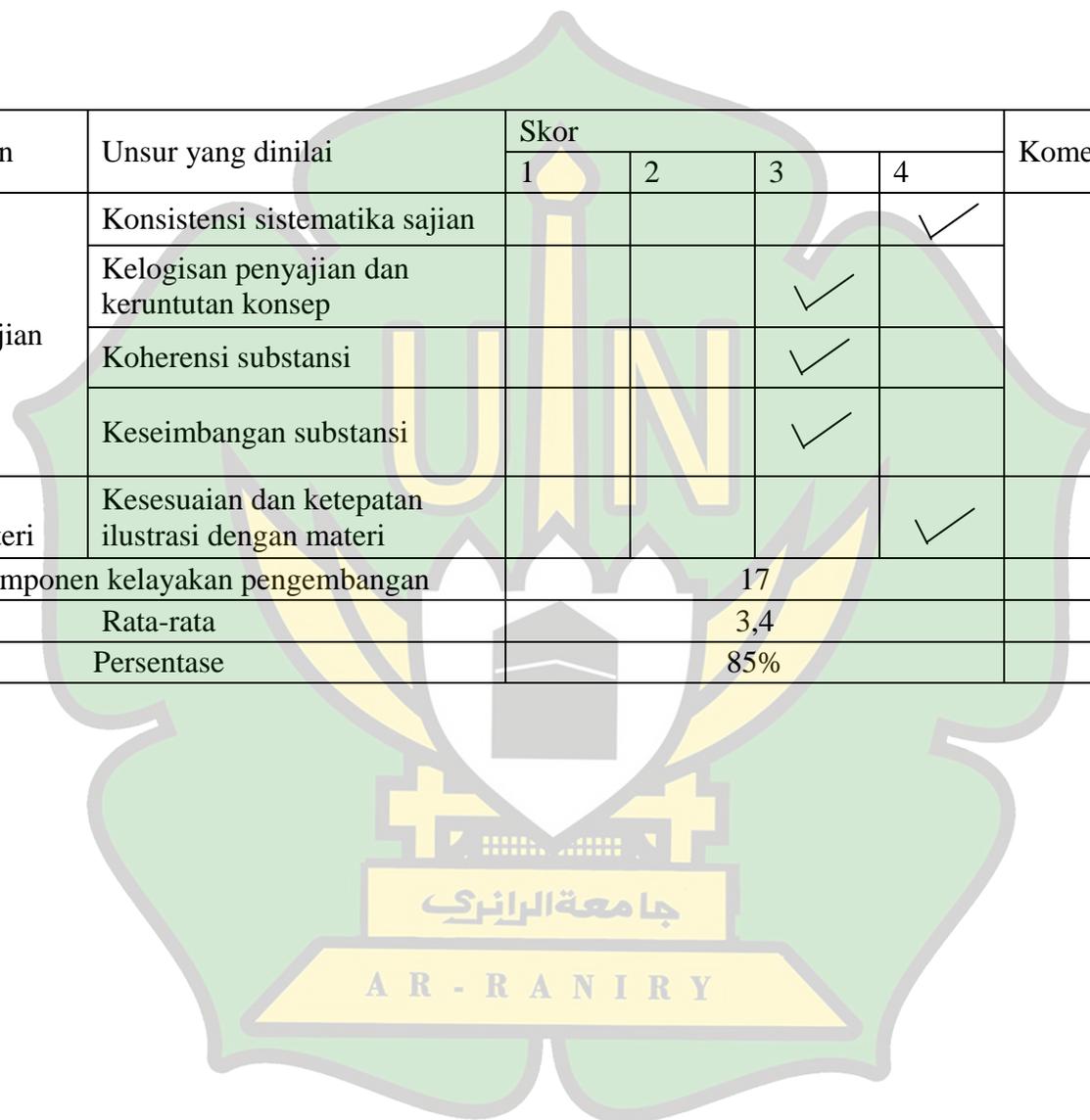
Sub Komponen	Unsur yang dinilai	Skor				Komentar/Saran
		1	2	3	4	
Teknik Penyajian	Konsistensi sistematika sajian			✓		
	Kelogisan penyajian dan keruntutan konsep			✓		
Pendukung Penyajian Materi	Kesesuaian dan ketepatan ilustrasi dengan materi				✓	
	Ketepatan pengetikan dan pemilihan gambar				✓	
Total skor komponen kelayakan penyajian				14		
Rata-rata				3,5		
Persentase				87,5%		



Lembar Kuesioner Penilaian Media Hasil Penelitian Booklet yang berjudul “Makroalga di Pantai Selatan Kabupaten Aceh Selatan”

Sub Komponen	Unsur yang dinilai	Skor				Komentar/Saran
		1	2	3	4	
	Penggunaan teks dan grafis proporsional			✓		
	Kemenerikan layout dan tata letak				✓	
Pendukung penyajian materi	Produk membantu mengembangkan pengetahuan pembaca			✓		
	Produk bersifat informatif kepada pembaca			✓		
	Secara keseluruhan produk <i>booklet</i> ini menumbuhkan rasa ingin tahu pembaca			✓		
Total skor komponen kelayakan kegrafikan				16		
Rata-rata				3,2		
Persentase				80%		

Sub komponen	Unsur yang dinilai	Skor				Komentar/saran
		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				✓	
Total skor Komponen kelayakan pengembangan				17		
Rata-rata				3,4		
Persentase				85%		



Lampiran 5. Surat Keputusan Dekan (SK)

SURAT KEPUTUSAN DEKAN FAKULTAS TARBİYAH DAN KEGURUAN UIN AR-RANIRY
 Nomor: B-16773/Un.08/FTK/KP.07.6/11/2021

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** :
- a. bahwa untuk kelancaran bimbingan skripsi dan ujian munaqasyah mahasiswa pada Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Banda Aceh maka dipandang perlu menunjuk pembimbing skripsi tersebut yang dituangkan dalam Surat Keputusan Dekan;
 - b. bahwa saudara yang tersebut namanya dalam surat keputusan ini dipandang cakap dan memenuhi syarat untuk diangkat sebagai Pembimbing Skripsi.
- Mengingat** :
1. Undang-undang Nomor 20 Tahun 2003, tentang Sistem Pendidikan Nasional;
 2. Undang-undang Nomor 14 Tahun 2005, tentang Guru dan Dosen;
 3. Undang-undang Nomor 12 Tahun 2012, tentang Sistem Pendidikan Tinggi;
 4. Peraturan Pemerintah Nomor 74 Tahun 2012, tentang Perubahan atas Peraturan Pemerintah RI Nomor 23 Tahun 2005 tentang Pengelolaan Keuangan Badan Layanan Umum;
 5. Peraturan Pemerintah Nomor 4 Tahun 2014, tentang penyelenggaraan Pendidikan Tinggi dan Pengelolaan Perguruan Tinggi;
 6. Peraturan Presiden Nomor 64 Tahun 2013, tentang Perubahan Institut Agama Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh menjadi Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh;
 7. Peraturan Menteri Agama RI Nomor 12 Tahun 2014, tentang Organisasi dan Tata Kerja UIN Ar-Raniry Banda Aceh;
 8. Peraturan Menteri Agama RI Nomor 21 Tahun 2015, tentang Statuta UIN Ar-Raniry Banda Aceh;
 9. Keputusan Menteri Agama RI Nomor 492 Tahun 2003, tentang Pendelegasian Wewenang, Pengangkatan, Pemindahan dan Pemberhentian PNS di Lingkungan Departemen Agama Republik Indonesia;
 10. Keputusan Menteri Keuangan Nomor 293/KMK.05/2011, tentang Penetapan Intitut Agama Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh pada Kementerian Agama sebagai Instansi Pemerintah yang Menerapkan Pengelolaan Badan Layanan Umum; Keputusan Rektor UIN Ar-Raniry Nomor 01 Tahun 2015, tentang Pendelegasian Wewenang Kepada Dekan dan Direktur Pascasarjana di Lingkungan UIN Ar-Raniry Banda Aceh.
 11. Pascasarjana di Lingkungan UIN Ar-Raniry Banda Aceh.
- Memperhatikan** :
- Keputusan Sidang/Seminar Proposal Skripsi Program Studi Pendidikan Biologi Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry tanggal 29 oktober 2021
- MEMUTUSKAN**
- Menetapkan** :
- PERTAMA** :
- Menunjuk Saudara:
- Mulyadi, S. Pd. I., M. Pd.
 Cuf Ratna Dewi, S.Pd. I., M. Pd
- Sebagai Pembimbing Pertama
 Sebagai Pembimbing Kedua
- Untuk membimbing Skripsi :
- Nama : Fajratul Rizki
 NIM : 160207157
 Program Studi : Pendidikan Biologi
 Judul Skripsi : Inventarisasi Makroalga Di Perairan Pantai Selatan Kabupaten Aceh Selatan Sebagai Media Pembelajaran Biologi
- KEDUA** :
- Pembiayaan honorarium pembimbing pertama dan kedua tersebut diatas dibebankan pada DIPA UIN Ar-Raniry Banda Aceh Tahun 2022;
- KETIGA** :
- Surat Keputusan ini berlaku sampai akhir Semester Ganjil Tahun Akademik 2021/2022;
- KEEMPAT** :
- Surat Keputusan ini berlaku sejak tanggal ditetapkan dengan ketentuan bahwa segala sesuatu akan dirubah dan diperbaiki kembali sebagaimana mestinya, apabila kemudian hari ternyata terdapat kekeliruan dalam surat keputusan ini.

Ditetapkan di : Banda Aceh
 Pada tanggal : 12 November 2021

An. Rektor
 Dekan,



Tembusan

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

Lampiran 6. Surat Permohonan Izin Penelitian Untuk Mengumpulkan Data Menyusun Skripsi dari Dekan Fakultas Tarbiyah UIN Ar-Raniry



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

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

Nomor : B-2357/Un.08/FTK.1/TL.00/03/2022
Lamp : -
Hal : **Penelitian Ilmiah Mahasiswa**

Kepada Yth,

1. Geuchik Desa Sawang Bak U Kecamatan Sawang
2. Gampoeng Ie Dingin Kecamatan Samadua
3. Geuchik Desa Lhok Bengkuang Kecamatan Tapaktuan
4. Gampoeng Seuleukat Kecamatan Bakongan Timur

Assalamu'alaikum Wr.Wb.

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

Nama/NIM : **FAJRATUL RIZKI / 160207157**
Semester/Jurusan : XII / Pendidikan Biologi
Alamat sekarang : Gampoeng Lamgugob, Kec. Syiah Kuala, Kota 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 ***Inventarisasi Makroalga di Perairan Pantai Selatan Kabupaten Aceh Selatan sebagai Media Pembelajaran Biologi***

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

Banda Aceh, 04 Maret 2022

an. Dekan

Wakil Dekan Bidang Akademik dan Kelembagaan,

AR - RANIRY



Berlaku sampai : 02 April 2022

Dr. M. Chalis, M.Ag.

Lampiran 7. Surat Keterangan Telah Melakukan Penelitian di Sawang Bak 'U



**PEMERINTAH KABUPATEN ACEH SELATAN
KECAMATAN SAWANG
KEUCHIK SAWANG BA'U**

Jln. Tgk Peukan Gampong Sawang ba'u Kec. Sawang Kab. Aceh Selatan, Kode Pos: 23753
Tlp Email : gampung.sawangba'u@gmail.com website : sawangba'u.desa.id

Sawang Ba'u, 22 Maret 2022

Nomor : 145.1/ 60 /2022

Kepada Yth,

Lampiran :-

Wakil Dekan Bidang Akademik dan Kelembagaan

Perihal : Penelitian Ilmiah Mahasiswa

di -

Banda Aceh

Sehubungan dengan surat dari Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Nomor B-2357/Un.08/FTK.1/TL.00/03/2022 tanggal 04 Maret 2022 Perihal Penelitian Ilmiah Mahasiswa maka dengan ini kami menerangkan bahwa:

Nama : **FAJRATUL RIZKI**
Nim : 160207157
Fakultas : Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry
Semester / Jurusan : XII / Pendidikan Biologi
Alamat : Ir. Ampon Cut, Gampong Tgk Lamgugop, Kecamatan Syiah Kuala, Kota Banda Aceh.

Benar telah melakukan penelitian di wilayah laut Sawang Ba'u Kecamatan Sawang pada Tanggal 20 Maret 2022, guna melengkapi data pada penyusunan Skripsi yang berjudul "Inventarisasi Makroalga di Perairan Pantai Selatan Kabupaten Aceh Selatan Sebagai Media Pembelejaraan Biologi".

Demikian surat ini dibuat untuk dipergunakan seperlunya.



Lampiran 8. Surat Keterangan Telah Melakukan Penelitian di Seuleukat



**PEMERINTAH KABUPATEN ACEH SELATAN
KECAMATAN BAKONGAN TIMUR
GAMPONG SEULEUKAT**

Jln. Nasional No. Telp. Website: seuleukat.gampong.id

Kode Pos : 23775

Seuleukat, 25 Maret 2022

Nomor : 145.1/107/2022
Lampiran :-
Perihal : Penelitian Ilmiah Mahasiswa

Kepada Yth,
Wakil Dekan Bidang Akademik dan
Kelembagaan
di -
Banda Aceh

Sehubungan dengan surat dari Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Nomor B-2357/Un.08/FTK.1/TL.00/03/2022 tanggal 04 Maret 2022 Perihal Penelitian Ilmiah Mahasiswa maka dengan ini kami menerangkan bahwa:

Nama : **FAJRATUL RIZKI**
Nim : 160207157
Fakultas : Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry
Semester / Jurusan : XII / Pendidikan Biologi
Alamat : Ir. Ampon Cut, Gampong Tgk Lamgugop, Kecamatan Syiah Kuala, Kota Banda Aceh.

Benar telah melakukan penelitian di wilayah Laut Seuleukat Kecamatan Bakongan Timur pada tanggal 24 Maret 2022, guna melengkapi data pada penyusunan skripsi yang berjudul "Inventarisasi Makroalga di Perairan Pantai Selatan Kabupaten Aceh Selatan Sebagai Media Pembelajaran Biologi".

Demikian surat ini dibuat untuk dipergunakan seperlunya.

جامعة الرانيري

Keuchik Gampong Seuleukat

AR - R A N I R Y

FIRDAUS

Lampiran 9. Surat Keterangan Telah Melakukan Penelitian di Batee Tunggai



**PEMERINTAH KABUPATEN ACEH SELATAN
KECAMATAN SAMADUA
KEUCHIK BATEE TUNGGAI**

Jalan Tapaktuan – Blang Pidie, Km.12 Gampong Batee Tunggai Kecamatan Samadua
Email: Bateetunggai@gmail.com Kode Pos:23752

Batee Tunggai, 22 Maret 2022

Nomor : 423/ 652 /2022
Lampiran : -
Perihal : Penelitian Ilmiah Mahasiswa

Kepada Yth,
Wakil Dekan Bidang Akademik dan
Kelembagaan
di -
Banda Aceh

Sehubungan dengan surat dari Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Nomor B-2357/Un.08/FTK.1/TL.00/03/2022 tanggal 04 Maret 2022 Perihal Penelitian Ilmiah Mahasiswa maka dengan ini kami menerangkan bahwa:

Nama : **FAJRATUL RIZKI**
Nim : 160207157
Fakultas : Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry
Semester / Jurusan : XII / Pendidikan Biologi
Alamat : Ir. Ampon Cut, Gampong Tgk Lamgugop, Kecamatan Syiah Kuala, Kota Banda Aceh.

Benar telah melakukan penelitian di wilayah Laut Gampong Batee Tunggai Kecamatan Samadua, pada tanggal 19 Maret 2022, guna melengkapi data pada penyusunan kripsi yang berjudul “Inventarisasi Makroalga di Perairan Pantai Selatan Kabupaten Aceh Selatan Sebagai Media Pembejajaran Biologi”.

Demikian surat ini dibuat untuk dipergunakan seperlunya.

Keuchik Gampong Batee Tunggai



Lampiran 10. Surat Keterangan Telah Melakukan Penelitian di Lhok Bengkuang



**PEMERINTAH KABUPATEN ACEH SELATAN
KECAMATAN TAPAKTUAN
KEUCHIK GAMPONG LHOK BENGKUANG**

Jalan Habib Mustafa No. 30 Kode Pos. 23715

Lhok Bengkuang, 21 Maret 2022

Nomor : 275 /GP. LBK/III/2022

Lampiran : -

Perihal : Penelitian Ilmiah Mahasiswa

Kepada Yth,
Wakil Dekan Bidang Akademik dan
Kelembagaan
di -
Banda Aceh

Sehubungan dengan surat dari Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Nomor B-2357/Un.08/FTK.1/TL.00/03/2022 tanggal 04 Maret 2022 Perihal Penelitian Ilmiah Mahasiswa maka dengan ini kami menerangkan bahwa:

Nama : **FAJRATUL RIZKI**

Nim : 160207157

Fakultas : Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry

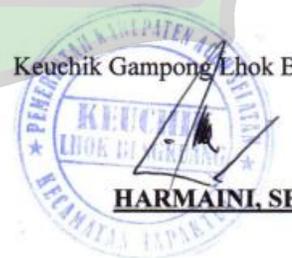
Semester / Jurusan : XII / Pendidikan Biologi

Alamat : Ir. Ampon Cut, Gampong Tgk Lamgugop, Kecamatan Syiah Kuala, Kota Banda Aceh.

Benar telah melakukan penelitian di wilayah Laut Lhok Bengkuang Kecamatan Tapaktuan, pada tanggal 19 Maret 2022, guna melengkapi data pada penyusunan kripsi yang berjudul "Inventarisasi Makroalga di Perairan Pantai Selatan Kabupaten Aceh Selatan Sebagai Media Pembelajaran Biologi".

Demikian surat ini dibuat untuk dipergunakan seperlunya.

Keuchik Gampong Lhok Bengkuang



Lampiran 11. Surat Keterangan Telah Melakukan Penelitian di SMA N 2 Tapaktuan



**PEMERINTAH ACEH
DINAS PENDIDIKAN
SMA NEGERI 2 TAPAKTUAN**

Jl. T. Ben Mahmud No. 109 Telp. (0656) 21270 Tapaktuan
Web site : www.sma2tapaktuan.sch.id Email : sman2tapaktuan89@gmail.com

SMAN 2 Tapaktuan, 14 Februari 2023

Nomor : 017/GP.LBK/III/2022
Lampiran : -
Perihal : Penelitian Ilmiah Mahasiswa

Kepada Yth,
Wakil Dekan Bidang Akademik dan
Kelembagaan
di -
Banda Aceh

Sehubungan dengan surat dari Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Nomor B-2357/Un.08/FTK.1/TL.00/03/2022 tanggal 07 Februari 2023 Perihal Penelitian Ilmiah Mahasiswa maka dengan ini kami menerangkan bahwa:

Nama : **FAJRATUL RIZKI**
Nim : 160207157
Fakultas : Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry
Semester / Jurusan : XII / Pendidikan Biologi
Alamat : Ir. Ampon Cut, Gampong Tgk Lamgugop, Kecamatan Syiah Kuala, Kota Banda Aceh.

Benar telah melakukan penelitian di SMAN 2 Tapaktuan, Kabupaten Aceh Selatan pada tanggal 14 Februari 2023, guna melengkapi data pada penyusunan skripsi yang berjudul "Inventarisasi Makroalga di Perairan Pantai Selatan Kabupaten Aceh Selatan Sebagai Media Pembelejaraan Biologi".

Demikian surat ini dibuat untuk dipergunakan seperlunya.

Kepala Sekolah, 



Aidillah, S.Pd

Nip. 19721025 20008 1 001

Lampiran 12. Surat Keterangan Telah Melakukan Penelitian di SMAN Trumon Tengah



**PEMERINTAH ACEH
DINAS PENDIDIKAN
SMA NEGERI TRUMON TENGAH**

Jalan Tapaktuan – Subulussalam Ladang Rimba Kec. Trumon tengah Kode Pos 23774 email.sman1trumontengah@gmail.com

SMAN Trumon Tengah, 17 Februari 2023

Nomor : 013/GP. LBK/III/2022
Lampiran : -
Perihal : Penelitian Ilmiah Mahasiswa

Kepada Yth,
Wakil Dekan Bidang Akademik dan
Kelembagaan
di -
Banda Aceh

Sehubungan dengan surat dari Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Nomor B-2357/Un.08/FTK.1/TL.00/03/2022 tanggal 17 Februari 2023 Perihal Penelitian Ilmiah Mahasiswa maka dengan ini kami menerangkan bahwa:

Nama : **FAJRATUL RIZKI**
Nim : 160207157
Fakultas : Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry
Semester/Jurusan : XII/ Pendidikan Biologi
Alamat : Ir. Ampon Cut, Gampong Tgk Lamgugop, Kecamatan Syiah Kuala, Kota Banda Aceh.

Benar telah melakukan penelitian di SMAN Trumon Tengah, Kabupaten Aceh Selatan pada tanggal 17 Februari 2023, guna melengkapi data pada penyusunan skripsi yang berjudul “Inventarisasi Makroalga di Perairan Pantai Selatan Kabupaten Aceh Selatan Sebagai Media Pembelejaraan Biologi”.

Demikian surat ini dibuat untuk dipergunakan seperlunya.

Kepala Sekolah,



Darmawan, S.Pd.I.,M.Pd

Nip. 19710817199303 1 004

Lampiran 13. Surat Keterangan Bebas Laboratorium



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



10 April 2023

Nomor : B-26/Un.08/KL.PBL/PP.00.9/04/2023
 Sifat : Biasa
 Lamp : -
 Hal : Surat Keterangan Bebas Laboratorium

Pengelola Laboratorium Program Studi Pendidikan Biologi Fakultas Tarbiyah dan Keguruan

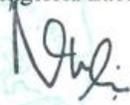
Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Darussalam Banda Aceh, dengan ini menerangkan bahwa :

Nama : Fajratul Rizki
 NIM : 160207157
 Prodi : Program Studi Pendidikan Biologi Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN
 Ar-Raniry
 Alamat : Lamgugop, Kec. Syiah Kuala – Banda Aceh

Benar yang nama tersebut diatas telah selesai melakukan penelitian dengan judul ***“Inventarisasi Makroalga di Perairan Pantai Selatan Kabupaten Aceh Selatan sebagai Media Pembelajaran Biologi”*** 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,


Nurlia Zahara

Lampiran 14. Surat Sudah Melakukan Penelitian di Laboratorium UIN Ar-Raniry



**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



10 April 2023

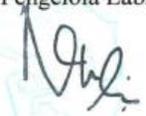
Nomor : B-25/Un.08/KL.PBL/KS.00/04/2023
Sifat : Biasa
Lamp : -
Hal : *Surat Telah Melakukan Identifikasi
Penelitian di Laboratorium*

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

Nama : **Fajratul Rizki**
NIM : 160207157
Prodi : Pendidikan Biologi Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry
Banda Aceh
Alamat : Lamgugop, Kec. Syiah Kuala – Banda Aceh
No. HP : 082324253949
Pendamping : Yurnita

Benar nama yang tersebut diatas 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 ***“Inventarisasi Makroalga di Perairan Pantai Selatan Kabupaten Aceh Selatan sebagai Media Pembelajaran Biologi”***. Demikianlah surat ini dibuat dengan sebenarnya, agar dapat digunakan seperlunya.

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


Nurlia Zahara

Lampiran 15. Surat Sudah Mengembalikan Alat Laboratorium



**LABORATORIUM PENDIDIKAN BIOLOGI
FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN**

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI AR-RANIRY BANDA ACEH

Alamat : Jl. Lingkar Kampus Darussalam, Komplek Gedung A Fakultas Tarbiyan dan Keguruan
UIN Ar-Raniry Darussalam Banda Aceh, Email : labpend.biologi@ar-raniry.ac.id



10 April 2023

Nomor : B-24/Un.08/KL.PBL/PP.00.9/04/2023
Sifat : Biasa
Lamp : 1 Eks
Hal : *Surat Telah Mengembalikan Alat
Laboratorium*

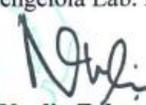
Pengelola Laboratorium Program Studi Pendidikan Biologi Fakultas Tarbiyah dan Keguruan
Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Darussalam Banda Aceh, dengan ini menerangkan bahwa :

Nama : **Fajatul Rizki**
NIM : 160207157
Prodi : Pendidikan Biologi Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry
Banda Aceh
Alamat : Lamgugop, Kec. Syiah Kuala – Banda Aceh
No. HP : 082324253949

Benar nama yang tersebut diatas telah meminjam alat di Laboratorium Pendidikan Biologi
Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Banda Aceh untuk melakukan penelitian dengan
judul *“Inventarisasi Makroalga di Perairan Pantai Selatan Kabupaten Aceh Selatan sebagai
Media Pembelajaran Biologi”*. Dan telah menyelesaikan segala urusan administrasi yang
berhubungan dengan laboratorium Pendidikan Biologi. *Daftar peminjaman alat laboratorium
terlampir.*

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

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


Nurlia Zahara

Lampiran 16. Uji Kelayakan Booklet

Lembar Kuesioner Penilaian Materi Hasil Penelitian *Booklet* yang berjudul
“Makroalga di Pantai Selatan Kabupaten Aceh Selatan”

Identitas Penulis

Nama : Fajratul Rizki
NIM : 160207157
Program Studi : Pendidikan Biologi
Fakultas Tarbiyah dan Keguruan
UIN Ar-Raniry Banda Aceh

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 “Inventarisasi Makroalga di Pantai Selatan Kabupaten Aceh Selatan Sebagai Media Pembelajaran Biologi”. Untuk mencapai tujuan penelitian, penulis dengan hormat meminta kesediaan dari Bapak/Ibu dosen untuk menilai *Booklet* tersebut dengan melakukan pengisian daftar kuesioner yang penulis ajukan sesuai dengan keadaan sebenarnya. Penulis menyampaikan banyak terima kasih atas perhatian dan kesediaan Bapak/Ibu untuk mengisi daftar kuesioner yang diajukan.

جامعة الرانيري

A R - R A N I R Y

Hormat saya,
Penulis



Fajratul Rizki

Deskripsi Skor

- 1 = Tidak Baik
- 2 = Kurang Baik
- 3 = Baik
- 4 = Sangat Baik

Instrumen Penilaian Petunjuk Pengisian

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

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

Komponen Kelayakan Isi *Booklet*

Sub Komponen	Unsur yang dinilai	Skor				Komentar/Saran
		1	2	3	4	
Cakupan Materi	Keluasan materi sesuai dengan tujuan penyusunan <i>booklet</i>			✓		
	Kedalaman materi sesuai dengan tujuan penyusunan <i>booklet</i>			✓		
	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				23		

Komponen Kelayakan Penyajian

Sub Komponen	Unsur yang dinilai	Skor				Komentar/Saran
		1	2	3	4	
Teknik Penyajian	Konsistensi sistematika sajian			✓		
	Kelogisan penyajian dan keruntutan konsep			✓		
Pendukung Penyajian Materi	Kesesuaian dan ketepatan ilustrasi dengan materi				✓	
	Ketepatan pengetikan dan pemilihan gambar				✓	
Total skor komponen kelayakan penyajian				14		

(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

AR - RANIRY

Banda Aceh, 10/7-2023

Cat
Cat. Ratha Dewi, S.Pd.
Validator

Lembar Kuesioner Penilaian Media Hasil Penelitian *Booklet* yang berjudul
“Makroalga di Pantai Selatan Kabupaten Aceh Selatan”

Identitas Penulis

Nama : Fajratul Rizki
NIM : 160207157
Program Studi : Pendidikan Biologi
Fakultas Tarbiyah dan Keguruan
UIN Ar-Raniry Banda Aceh

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 “Inventarisasi Makroalga di Pantai Selatan Kabupaten Aceh Selatan Sebagai Media Pembelajaran Biologi”. Untuk mencapai tujuan penelitian, penulis dengan hormat meminta kesediaan dari Bapak/Ibu dosen untuk menilai *Booklet* tersebut dengan melakukan pengisian daftar kuesioner yang penulis ajukan sesuai dengan keadaan sebenarnya. Penulis menyampaikan banyak terima kasih atas perhatian dan kesediaan Bapak/Ibu untuk mengisi daftar kuesioner yang diajukan.

Hormat saya,
Penulis



Fajratul Rizki

جامعة الرانيري

A R - R A N I R Y

Deskripsi Skor

- 1 = Tidak Baik
 2 = Kurang Baik
 3 = Baik
 4 = Sangat Baik

Instrumen Penilaian Petunjuk Pengisian

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

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

Komponen Kelayakan Kegrafikan

Sub Komponen	Unsur yang dinilai	Skor				Komentar/Saran
		1	2	3	4	
Artistik dan Estetika	Penggunaan teks dan grafis proporsional			✓		
	Kemegahan layout dan tata letak				✓	
Pendukung penyajian materi	Produk membantu mengembangkan pengetahuan pembaca			✓		
	Produk informatif kepada pembaca			✓		
	Secara keseluruhan produk <i>booklet</i> ini menumbuhkan rasa ingin tahu pembaca			✓		
Total skor kegrafikan	komponen kelayakan	16				

A R - R A N I R Y

Komponen Pengembangan

Sub komponen	Unsur yang dinilai	Skor				Komentar/saran
		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				✓
Total skor Komponen kelayakan pengembangan				17	
Total skor keseluruhan				33	

(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

Banda Aceh, 12/6 - 2023

Validator


Eriawan, fard

جامعة الرانيري
A R - R A N I R Y

Lampiran 17. Angket Respon Siswa

Angket Respon Siswa Terhadap *Booklet* Makroalga di Pantai Selatan Kabupaten Aceh Selatan Sebagai Media Pembelajaran Sub-Materi Thallophyta

Nama : Laura Kaisya
 Kelas : X-IPA
 Sekolah : SMA 2 TAPAKTUAN

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

No.	Pernyataan	Jawaban			
		SS	S	TS	STS
1.	Saya baru pertama kali memakai <i>booklet</i> yang berisikan informasi tentang makroalga	✓			
2.	Tampilan <i>booklet</i> makroalga di pantai Selatan Kabupaten Aceh Selatan membuat saya tertarik	✓			
3.	<i>Booklet</i> ini sesuai dengan materi yang dipelajari dalam sub-materi Thallophyta	✓			
4.	<i>Booklet</i> ini dapat membantu saya dalam pelaksanaan pembelajaran sub-materi Thallophyta	✓			
5.	<i>Booklet</i> ini menyajikan materi beserta gambar makroalga	✓			
6.	<i>Booklet</i> ini menyajikan gambar makroalga yang terdapat di pantai Selatan Kabupaten Aceh Selatan	✓			
7.	<i>Booklet</i> ini menyajikan gambar makroalga secara jelas baik dari warna maupun struktur talus	✓			
8.	<i>Booklet</i> ini menyajikan secara lengkap klasifikasi serta deskripsi makroalga	✓			
9.	<i>Booklet</i> ini sudah tersusun secara rapi dan lengkap	✓			

Lampiran 18. Foto Kegiatan Penelitian



Penentuan lokasi pengambilan sampel



Pengambilan sampel



Identifikasi sampel



Uji respon siswa

جامعة الرانيري

AR - RANIRY

BIODATA PENULIS

I. Identitas Diri

Nama Lengkap : Fajratul Rizki
 NIM : 160207157
 Fakultas/ Jurusan : Tarbiyah dan Keguruan/ Pendidikan Biologi
 Tempat/Tanggal Lahir: Manggeng/ 24 Mei 1998
 Jenis Kelamin : Perempuan
 Agama : Islam
 Pekerjaan : Mahasiswi
 Alamat Sekarang : Lr. Ampon Cut, Lamgugop, Kec. Syiah Kuala, Kota
 Banda Aceh
 Telepon/Hp : 082324253949
 Email : fajratulrizki24@gmail.com

II. Riwayat Pendidikan :

- a. TK : TK Aba Cot Bak'u, tamat tahun 2004
- b. SD/MI : SD Negeri 1 Ladang Rimba, tamat tahun 2010
- c. SMP/MTs : SMP Negeri 1 Trumon Timur, tamat tahun 2013
- d. SMA/MA : SMA Jabal Nur Jadid, tamat tahun 2016

III. Identitas Orang Tua/Wali

1. Nama Orang Tua
 - a. Ayah : Nasruddin
 - b. Ibu : Arziah
 - c. Pekerjaan Ayah : Pedagang
 - d. Pekerjaan Ibu : Ibu Rumah Tangga

- e. Alamat Lengkap : Jl. Tapak Tuan - Medan, Dusun Ujung Padang,
Desa Ladang Rimba, Kecamatan Trumon Tengah,
Kabupaten Aceh Selatan, NAD.

