

**JENIS *LICHENES* DI KAWASAN SEULAWAH AGAM KECAMATAN
LEMBAH SEULAWAH KABUPATEN ACEH BESAR
SEBAGAI REFERENSI MATA KULIAH
BOTANI TUMBUHAN RENDAH**

SKRIPSI

Diajukan Oleh :

RAHMADHANUR FITRI

NIM. 160207091

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



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

**JENIS *LICHENES* DI KAWASAN SEULAWAH AGAM KECAMATAN
LEMBAH SEULAWAH KABUPATEN ACEH BESAR SEBAGAI
REFERENSI MATA KULIAH BOTANI TUMBUHAN
RENDAH**

SKRIPSI

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

Oleh:

Rahmadhanur Fitri

NIM. 160207091

Mahasiswa Fakultas Tarbiyah dan Keguruan
Program Studi Pendidikan Biologi

Disetujui Oleh:

جامعة الرانيري

Pembimbing I

A R - R A N I R Y

Pembimbing II

Eriawati, M.Pd

NIP.198111262009102003

Nurdin Amin, M.Pd

NIP. 1319118601

**JENIS *LICHENES* DI KAWASAN SEULAWAH AGAM KECAMATAN
LEMBAH SEULAWAH KABUPATEN ACEH BESAR
SEBAGAI REFERENSI MATA KULIAH
BOTANI TUMBUHAN RENDAH**

SKRIPSI

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

Pada Hari/Tanggal :

Kamis, 29 Juli 2021
19 Zulhijah 1442

di Darussalam-Banda Aceh
Panitia Ujian Munaqasyah Skripsi

Ketua,



Eriawati, M.Pd
NIP. 198111262009102003

Sekretaris,



Yuli Astuti, M.Si
NIP.-

Penguji I,



Nurdin Amin, M.Pd
NIDN. 2019118601

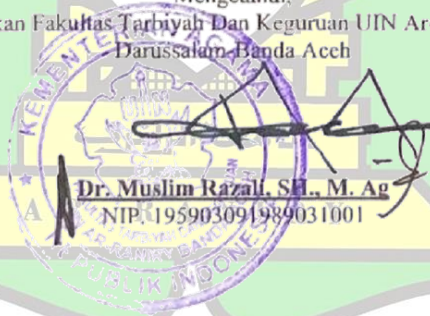
Penguji II,



Khaizun Nisa, S.Si., M. Bio
NIP. 197406122005042000

Mengetahui,

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



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

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Rahmadhanur Fitri
NIM : 160207091
Prodi : Pendidikan Biologi
Fakultas : Tarbiyah dan Keguruan
Judul Skripsi : Jenis Lichenes di Kawasan Seulawah Agam Kecamatan Lembah
Seulawah Kabupaten Aceh Besar Sebagai Referensi Mata Kuliah
Botani Tumbuhan Rendah

Dengan ini menyatakan bahwa dalam penelitian skripsi ini, saya:

1. Tidak menggunakan ide orang lain tanpa mampu mengembangkan dan mempertanggung jawabkan.
2. Tidak plagiasi terhadap naskah karya orang lain.
3. Tidak menggunakan karya orang lain tanpa menyebutkan sumber izin atau tanpa izin pemilik karya.

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 siap dikenakan sanksi berdasarkan aturan yang berlaku di Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya.

Banda Aceh, 5 Juli 2021

Yang Menyatakan,

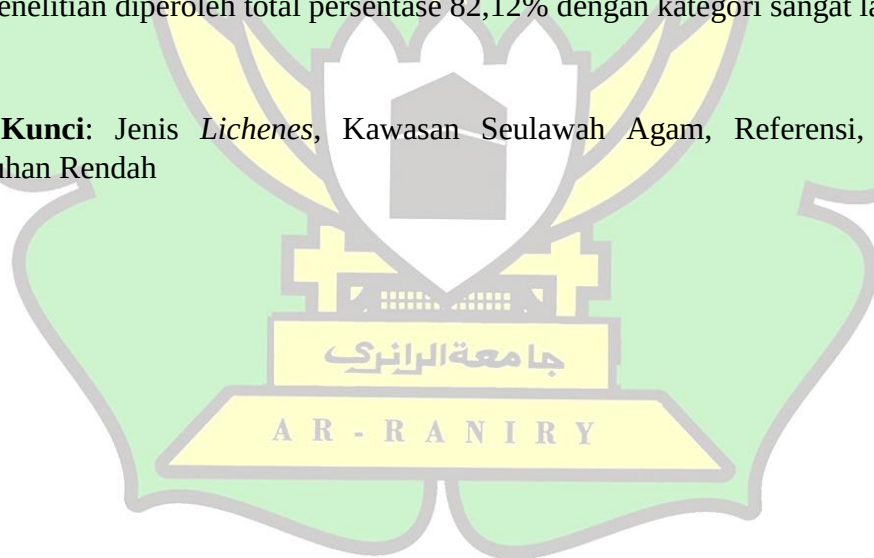


Rahmadhanur Fitri

ABSTRAK

Lichenes secara morfologi dan fisiologi merupakan satu kesatuan yang berasal dari interaksi simbiosis alga (ganggang) dan jamur (fungi). *Lichenes* ikut berperan dalam pembentukan tanah sehingga termasuk ke dalam tumbuhan perintis. Pertumbuhan *lichenes* tidak memerlukan syarat hidup yang tinggi sehingga mudah ditemui termasuk di kawasan Seulawah Agam. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui jenis, struktur morfologi, pemanfaatan hasil penelitian serta kelayakan media dari penelitian jenis *lichenes* yang terdapat di kawasan Seulawah Agam Kecamatan Lembah Seulawah Kabupaten Aceh Besar sebagai referensi mata kuliah Botani Tumbuhan Rendah. Metode yang digunakan dalam penelitian ini yaitu metode transek dan pengambilan sampel menggunakan teknik *purposive sampling*. Data yang diperoleh dari hasil penelitian dianalisis secara kualitatif dengan mendeskripsikan jenis *lichenes* yang ditemukan sesuai dengan karakteristik masing-masing serta kondisi lingkungannya. Hasil penelitian diperoleh 39 jenis *lichenes* berbeda yang berasal dari 17 famili. Struktur morfologi masing-masing jenis dapat dibedakan berdasarkan bentuk thallus, warna, serta diameter thallus. Pemanfaatan dari hasil penelitian ini yaitu sebagai referensi matakuliah Botani Tumbuhan Rendah berupa buku saku dan poster. Kelayakan media sebagai output hasil penelitian diperoleh total persentase 82,12% dengan kategori sangat layak.

Kata Kunci: Jenis *Lichenes*, Kawasan Seulawah Agam, Referensi, Botani Tumbuhan Rendah



KATA PENGANTAR



Alhamdulillah. Alhamdulillahirabbil ‘Alaamiin. 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 “Jenis *Lichenes* di Kawasan Seulawah Agam Kecamatan Lembah Seulawah Kabupaten Aceh Besar sebagai Referensi Matakuliah Botani Tumbuhan Rendah” 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 dengan lafadz Allahumma Shalli ‘Ala Sayyidina Muhammad Salaamu ‘Alaika ya Rasulullah, 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. Ibu Eriawati, M.Pd selaku Penasehat Akademik serta pembimbing I yang telah membantu penulis mulai dari memberi nasihat, bimbingan, kritik dan saran serta mengayomi penulis hingga penulis menyelesaikan Pendidikan Sarjana.
2. Bapak Nurdin Amin, M.Pd selaku Pembimbing II yang banyak membantu penulis dalam memberikan nasehat, bimbingan, saran serta waktunya untuk memotivasi penulis dalam penyelesaian Pendidikan Sarjana.
3. Bapak Dr. Muslim Razali, SH., M.Ag selaku Dekan fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Banda Aceh yang telah memberikan kesempatan penyusunan skripsi ini.
4. Bapak Samsul Kamal, M.Pd selaku ketua Program Studi Pendidikan Biologi yang selalu mengayomi dan memberikan dukungan dalam penyelesaian Pendidikan Sarjana.
5. Seluruh Bapak dan Ibu Dosen, Staf, Asisten serta Laboran Laboratorium Pendidikan Biologi Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Banda Aceh yang telah membagikan ilmu yang dimiliki kepada penulis sehingga penulis mampu menyelesaikan Pendidikan Sarjana.
6. Kepada sahabat-sahabat yang kebersamai dan mendoakan, dukungan serta semangat kepada penulis: Rizki, Mufti, Yul, Atul, Dinda, Obet, Mona, Afifah, Ulfa, Putri, Teguh serta teman-teman Program Studi Pendidikan Biologi leting 2016 seperjuangan yang selalu merangkul penulis.
7. Ucapan terimakasih dari lubuk hati terdalam kepada para penghuni Rumah Belajar Aceh Putri, yang meluangkan waktu untuk mendengarkan keluh

kesah, memberikan semangat dan doa yang luar biasa, keluarga tercinta: Mina Abla, Kak Eja, Dinda, Kak Merna, Dewi, Aya, Putri, Sue, Jay dan penghuni rumah cahaya lainnya yang tak disebutkan.

Rasa terimakasih yang istimewa untuk ibunda kesayangan, Ainol Mardhiah serta ayahanda Zulfikar yang memiliki kekuatan doa terbesar, penyemangat terkuat yang berada di garda terdepan bagi penulis. Kepada kakak dan abang satu-satunya, Nurul Fitri dan Muhammad Reza yang telah mau disusahkan oleh penulis hingga saat ini dan memberikan dukungan besar, serta adik-adik tersayang yang dirindukan.

Segala kebaikan yang telah diberikan semoga dibalas oleh Allah SWT dengan keberkahan dan ridha dariNya. 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.

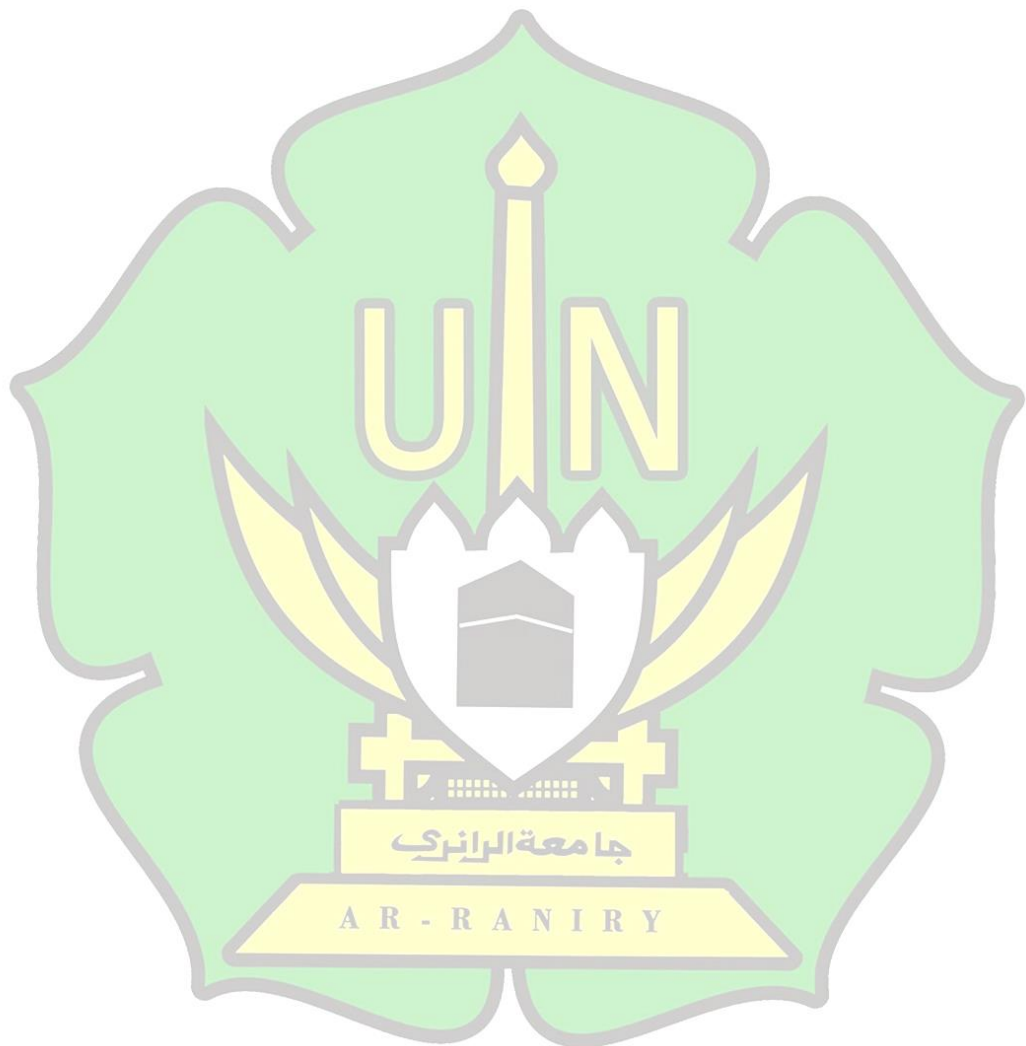
Banda Aceh, 11 Juli 2021

Penulis

DAFTAR ISI

LEMBAR SAMPUL JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING	ii
LEMBAR PENGESAHAN SIDANG	iii
LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN	iv
ABSTRAK	v
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
 BAB I : PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	8
C. Tujuan Penelitian.....	8
D. Manfaat Penelitian.....	9
E. Definisi Operasional.....	9
 BAB II : LANDASAN TEORI	
A. Lichenes	12
B. Kawasan Seulawah Agam.....	27
C. Referensi Pembelajaran.....	29
D. Uji Kelayakan Media	30
 BAB III : METODE PENELITIAN	
A. Rancangan Penelitian	32
B. Tempat dan Waktu Penelitian	32
C. Populasi dan Sampel Penelitian	33
D. Alat dan Bahan	33
E. Parameter Penelitian.....	34
F. Prosedur Penelitian.....	34
G. Instrumen Pengumpulan Data	35
H. Analisis Data	35
 BAB IV : HASIL DAN PEMBAHASAN	
A. Hasil Penelitian	38
B. Pembahasan	104

BAB V: PENUTUP	112
A. Kesimpulan.....	112
B. Saran.....	112
DAFTAR PUSTAKA	114
LAMPIRAN.....	118



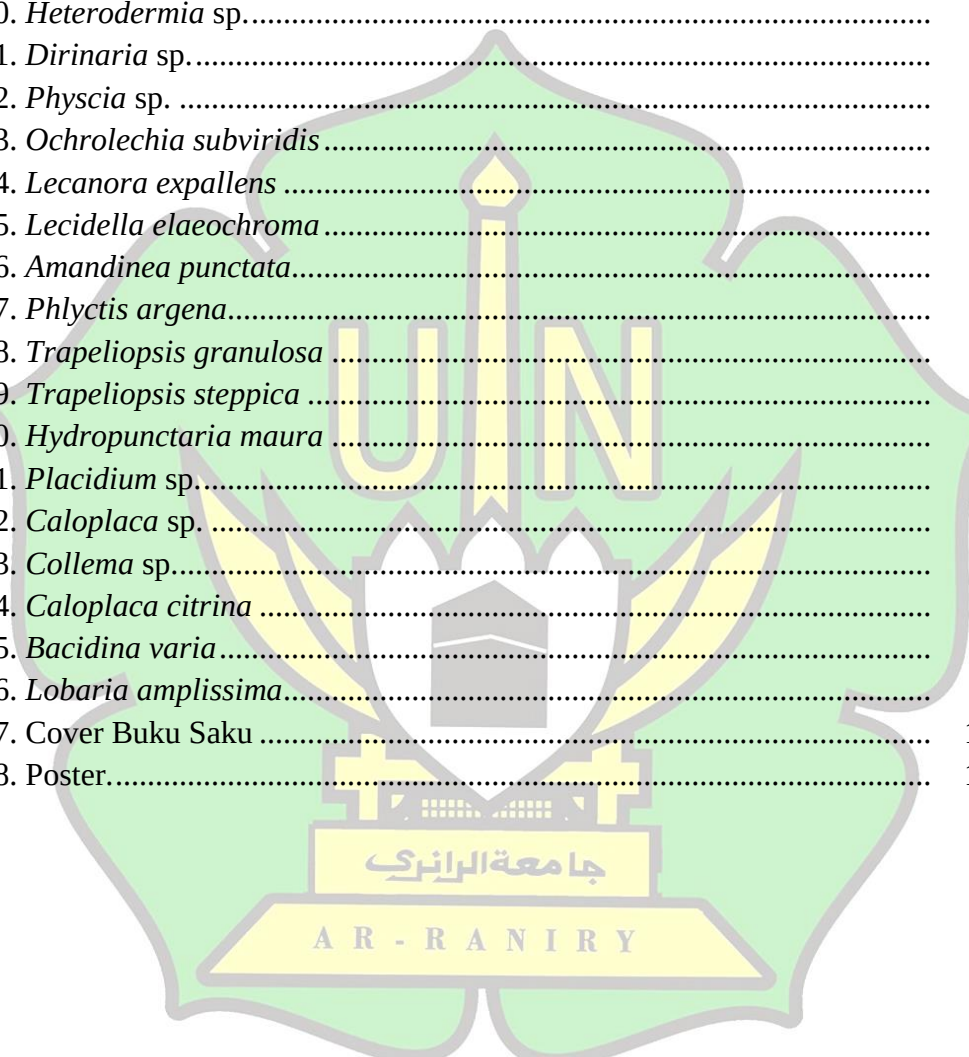
DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
3.1. Alat dan Bahan Penelitian	33
3.2. Pembagian Rentang Kategori Kelayakan Media	37
4.1. Jenis-Jenis <i>Lichenes</i> di Kawasan Seulawah Agam Kecamatan Lembah Seulawah Kabupaten Aceh Besar	38
4.2. Jenis-Jenis <i>Lichenes</i> di Kawasan Seulawah Agam Kecamatan Lembah Seulawah Kabupaten Aceh Besar pada Stasiun 1 di Ketinggian 680-720 mdpl.	41
4.3. Jenis-Jenis <i>Lichenes</i> di Kawasan Seulawah Agam Kecamatan Lembah Seulawah Kabupaten Aceh Besar pada Stasiun 2 di Ketinggian 762-802 mdpl.	43
4.4. Struktur Morfologi Bentuk Thallus Jenis <i>Lichenes</i> di Kawasan Seulawah Agam Kecamatan Lembah Seulawah Kabupaten Aceh Besar	46
4.5. Jumlah Jenis <i>Lichenes</i> Berdasarkan Bentuk Thallus di Kawasan Seulawah Agam	47
4.6. Struktur Morfologi Warna Thallus Jenis <i>Lichenes</i> di Kawasan Seulawah Agam Kecamatan Lembah Seulawah Kabupaten Aceh Besar	49
4.7. Jumlah Jenis <i>Lichenes</i> Berdasarkan Warna di Kawasan Seulawah Agam	51
4.8. Struktur Morfologi Diameter Thallus Jenis <i>Lichenes</i> di Kawasan Seulawah Agam Kecamatan Lembah Seulawah Kabupaten Aceh Besar	53
4.9. Jumlah Jenis <i>Lichenes</i> Berdasarkan Diameter di Kawasan Seulawah Agam	54
4.10. Kondisi Lingkungan di Kawasan Seulawah Agam Kecamatan Lembah Seulawah Kabupaten Aceh Besar	100
4.11. Hasil Uji Kelayakan Buku Saku	103

DAFTAR GAMBAR

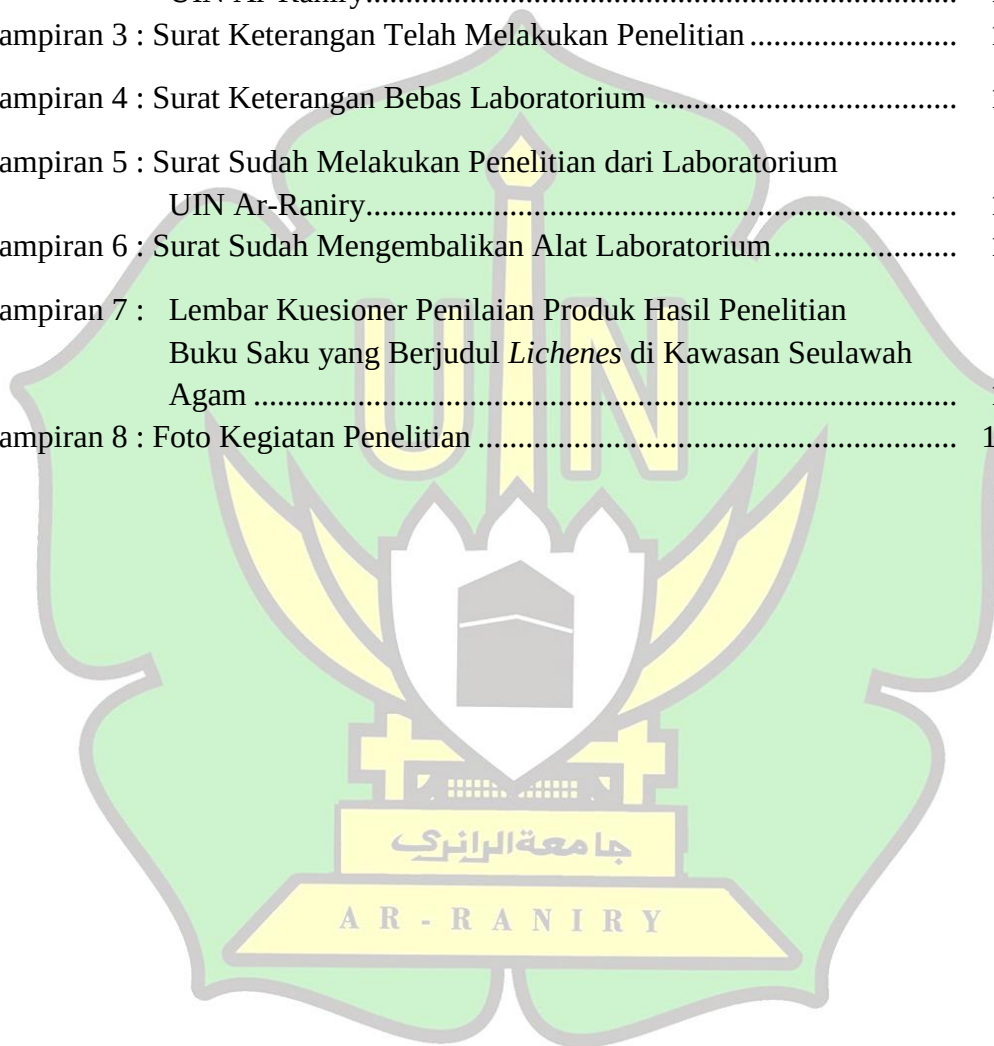
Gambar	Halaman
2.1. Simbiosis Algae dengan Jamur yang Membentuk <i>Lichenes</i>	14
2.2. <i>Lichenes</i> Crustose	15
2.3. <i>Lichenes</i> Foliose.....	16
2.4. <i>Lichenes</i> Fruticose.....	17
2.5. <i>Lichenes</i> Squamulose	18
2.6. <i>Dermatocarpon luridum</i>	19
2.7. <i>Usnea filipendula</i>	19
2.8. Basidiolichenes	20
2.9. Penampakan gunung Seulawah Agam	28
3.1. Peta Lokasi Penelitian	32
4.1. Diagram jumlah jenis <i>lichenes</i> berdasarkan famili	40
4.2. Diagram persentase jenis <i>lichenes</i> berdasarkan famili.....	41
4.3. Diagram persentase jumlah <i>lichenes</i> di stasiun 1.....	43
4.4. Diagram persentase jumlah <i>lichenes</i> di stasiun 2.....	45
4.5. Diagram persentase <i>lichenes</i> berdasarkan bentuk thallusnya	48
4.6. Diagram persentase <i>lichenes</i> berdasarkan warnanya	51
4.7. Diagram persentase <i>lichenes</i> berdasarkan diameternya.....	55
4.8. <i>Arthonia atra</i>	57
4.9. <i>Arthonia apatetica</i>	58
4.10. <i>Arthonia</i> sp.....	59
4.11. <i>Cryptothecia striata</i>	60
4.12. <i>Cryptothecia scripta</i>	62
4.13. <i>Flavoparmelia caperata</i>	63
4.14. <i>Evernia prunastri</i>	64
4.15. <i>Parmotrema reticulatum</i>	65
4.16. <i>Parmotrema praesorediosum</i>	66
4.17. <i>Parmotrema perlatum</i>	67
4.18. <i>Parmelia perlata</i>	69
4.19. <i>Parmelia</i> sp.	70
4.20. <i>Graphis scripta</i>	71
4.21. <i>Graphis elegans</i>	72
4.22. <i>Graphis</i> spp.....	73

4.23. <i>Graphis</i> spp	74
4.24. <i>Chrysothrix xanthina</i>	75
4.25. <i>Lepraria lobrificans</i>	76
4.26. <i>Lepraria inciana</i>	77
4.27. <i>Lepraria</i> spp.....	79
4.28. <i>Lepraria</i> spp.....	80
4.29. <i>Lepraria umbricola</i>	81
4.30. <i>Heterodermia</i> sp.....	82
4.31. <i>Dirinaria</i> sp.....	83
4.32. <i>Physcia</i> sp.	84
4.33. <i>Ochrolechia subviridis</i>	85
4.34. <i>Lecanora expallens</i>	86
4.35. <i>Lecidella elaeochroma</i>	87
4.36. <i>Amandinea punctata</i>	88
4.37. <i>Phlyctis argena</i>	89
4.38. <i>Trapeliopsis granulosa</i>	90
4.39. <i>Trapeliopsis steppica</i>	91
4.40. <i>Hydropunctaria maura</i>	92
4.41. <i>Placidium</i> sp.....	93
4.42. <i>Caloplaca</i> sp.	94
4.43. <i>Collema</i> sp.....	95
4.44. <i>Caloplaca citrina</i>	96
4.45. <i>Bacidina varia</i>	98
4.46. <i>Lobaria amplissima</i>	99
4.47. Cover Buku Saku	102
4.48. Poster.....	103



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
Lampiran 1 : Surat Keputusan Dekan (SK)	118
Lampiran 2 : Surat Permohonan Izin Penelitian Untuk Mengumpulkan Data Menyusun Skripsi dari Dekan Fakultas Tarbiyah UIN Ar-Raniry.....	119
Lampiran 3 : Surat Keterangan Telah Melakukan Penelitian	120
Lampiran 4 : Surat Keterangan Bebas Laboratorium	121
Lampiran 5 : Surat Sudah Melakukan Penelitian dari Laboratorium UIN Ar-Raniry.....	122
Lampiran 6 : Surat Sudah Mengembalikan Alat Laboratorium.....	123
Lampiran 7 : Lembar Kuesioner Penilaian Produk Hasil Penelitian Buku Saku yang Berjudul <i>Lichenes</i> di Kawasan Seulawah Agam	125
Lampiran 8 : Foto Kegiatan Penelitian	133



BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Botani Tumbuhan Rendah merupakan salah satu mata kuliah pada Program Studi Pendidikan Biologi Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri Ar-Raniry yang berbobot 3 SKS teori dan 1 SKS praktikum. Mata kuliah ini berfokus pada pembelajaran tentang habitat, jenis, morfologi dan lainnya dari tumbuhan rendah. Dalam buku Taksonomi Tumbuhan, Gembong Tjitrosoepomo membagi tumbuhan rendah ke dalam beberapa divisi yaitu, Divisi Schizophyta (tumbuhan belah), Divisi Thallophyta (tumbuhan talus), Divisi Bryophyta (tumbuhan lumut), dan Divisi Pteridophyta (tumbuhan paku).¹ Hal yang dipelajari salah satunya adalah struktur morfologi.

Struktur merupakan kumpulan sejumlah besar elemen dan kinerja struktur yang lengkap pada dasarnya tergantung pada jenis elemen yang dimiliki dan pada cara penggabungan elemen-elemen tersebut bersama-sama.² Morfologi secara arti kata (*ethymologies*) berasal dari kata bahasa Yunani yaitu kata *morf* dan kata *logos* – *morf* berarti bentuk dan *logos* berarti ilmu, jadi secara umum morfologi dapat diartikan sebagai ilmu yang mengkaji bentuk dan perubahan bentuk.³ Sehingga dapat dikatakan struktur morfologi merupakan kumpulan sejumlah elemen yang

¹Gembong Tjitrosoepomo, *Taksonomi Tumbuhan*, (Yogyakarta: Gadjah Mada University Press, 2005), h. 3-218.

²Angus J. Macdonald, *Struktur dan Arsitektur*, (Jakarta: Erlangga, 2002), h. 44.

³Hendra, *Mengenal Ilmu Bahasa*, (Yogyakarta: Deepublish, 2018), h. 118.

menyusun suatu bentuk tertentu. Subjek yang akan diamati struktur morfologinya dalam penelitian ini yaitu anak divisi *lichenes* (lumut kerak).

Lichenes (lumut kerak) sebenarnya merupakan suatu organisme kumpulan antara *fungi* dan *algae*, tetapi sedemikian rupa, hingga dari segi morfologi dan fisiologi merupakan suatu kesatuan. *Lichenes* biasa hidup sebagai epifit pada pohon-pohonan, tetapi dapat juga hidup di atas tanah, terutama di daerah tundra di sekitar kutub utara. Areal dengan luas ribuan km² di daerah ini tertutup oleh *lichenes*. Dari tepi pantai sampai di atas gunung-gunung yang tinggi dapat ditemukan *lichenes*. Tumbuhan ini tergolong ke dalam tumbuhan perintis yang ikut berperan dalam pembentukan tanah.⁴ Allah berfirman dalam Al-Qur'an surat Thaha ayat 53 sebagai berikut:

الَّذِي جَعَلَ لَكُمُ الْأَرْضَ مَهْدًا وَسَلَكَ لَكُمْ فِيهَا سُبُلًا وَأَنْزَلَ مِنَ السَّمَاءِ
مَاءً فَأَخْرَجْنَا بِهِ أَزْوَاجًا مِّن نَّبَاتٍ شَتَّى

Artinya: “Yang telah menjadikan bagimu bumi sebagai hamparan dan yang telah menjadikan bagimu di bumi itu jalan-jalan, dan menurunkan dari langit air hujan. Maka Kami tumbuhkan dengan air hujan itu berjenis-jenis dari tumbuh-tumbuhan yang bermacam-macam” (Q.S Thaha: 53).⁵

Ayat ini menjelaskan bahwa Tuhan yang telah menjadikan bumi bagi kalian hamparan, sebagai tempat dibuai dan menetap, maka kalian bangun, tidur serta mengadakan perjalanan di atasnya. Dia menurunkan air hujan dari langit, sehingga dengan air hujan itu Dia mengeluarkan berbagai jenis tumbuh-tumbuhan. Juga

⁴Gembong Tjitrosoepomo, *Taksonomi Tumbuhan*,..., h. 173.

⁵Al-Qur'an, 20: 53, (Jakarta: Almahira).

mengeluarkannya dengan memiliki berbagai manfaat, warna, aroma dan bentuk yang sebagiannya cocok untuk manusia dan sebagian lainnya cocok untuk hewan.⁶

Berdasarkan tafsiran surah Thaha ayat 53, Allah menjadikan bumi sebagai tempat manusia beraktifitas menjalankan kehidupannya. Serta menurunkan air hujan yang membantu berjalannya kehidupan manusia, dan dengan air hujan tersebut Allah menumbuhkan berbagai macam jenis tumbuhan di muka bumi. *Lichenes* termasuk tumbuhan yang beragam jenis, warna, aroma, dan bentuk serta manfaat yang sebagian cocok untuk hewan serta sebagiannya lagi cocok untuk manusia. *Lichenes* merupakan satu di antara tumbuhan yang mudah hidup di berbagai tempat, termasuk di hutan lindung kawasan Seulawah Agam yang terdapat di Kecamatan Lembah Seulawah.

Salah satu kecamatan yang ada di Kabupaten Aceh Besar yaitu Kecamatan Lembah Seulawah dengan luas kewasannya sebesar 31.992 ha.⁷ Kawasan Seulawah bersuhu udara minimum 19-21 °C dan maksimum 25-30 °C serta curah hujan yang berkisar 2.000-2.500 mm/tahun, dan ketinggian 1.800 m di atas permukaan laut.⁸ Pegunungan Seulawah merupakan kawasan yang memiliki keanekaragaman tumbuh-tumbuhan yang cukup tinggi. Berbagai jenis tumbuhan yang terdapat di kawasan ini diperkirakan mempunyai banyak manfaat bagi masyarakat di

⁶ Ahmad Musthafa Al-Maraghi, *Tafsir Al-Maraghi, Jilid 16*, Terjemahan Bahrin Abubakar dkk, (Semarang: Karya Toha Putra, 1993), h. 212-213.

⁷ Akbar Maulana, dkk, “Analisis Penggunaan Lahan Eksisting Berdasarkan Rencana Tata Ruang di Kecamatan Lembah Seulawah Kabupaten Aceh Besar”, *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pertanian*, Vol. 3, No. 2, (2018), h. 421.

⁸Yutika Rahayu dan Muslich Hidayat, “Profil Arsitektur Tumbuhan di Gunung Berapi Seulawah Agam Kemukiman Lamteuba Kecamatan Seulimum Kabupaten Aceh Besar”, *Prosiding Seminar Nasional Biotik*, (Banda Aceh: UIN Ar-Raniry, 2018), h. 281.

sekitarnya.⁹ Wilayah yang akan diamati tumbuhan *lichenes*nya berada pada hutan lindung kawasan Seulawah Agam.

Hutan lindung merupakan suatu kawasan yang telah ditetapkan oleh pemerintah atau kelompok masyarakat tertentu untuk dilindungi. Hutan lindung (*protection forest*) memiliki fungsi ekologis terutama sebagai sumber air dan mempertahankan kesuburan tanah bagi hutan termasuk masyarakat di sekitar hutan lindung. Undang-Undang No. 41 tahun 1999 menyatakan bahwa hutan lindung merupakan kawasan hutan yang mempunyai fungsi pokok sebagai perlindungan sistem penyangga kehidupan yang mengatur tata air, mencegah banjir, mengendalikan erosi, mencegah intrusi air laut dan memelihara kesuburan tanah.¹⁰ Wilayah hutan yang dimaksud yaitu termasuk ke dalam kawasan Tahura Pocut Meurah Intan Kecamatan Lembah Seulawah.

Wilayah KPH Tahura Pocut Meurah Intan secara geografis terletak pada 05°24' - 05°28' Lintang Utara (LU) dan 95°38' - 95°47' Bujur Timur (BT). Serta secara Administrasi terletak dalam wilayah Kecamatan Lembah Seulawah, Kabupaten Aceh Besar dan Kecamatan Padang Tiji serta Kecamatan Muara Tiga Kabupaten Pidie. Kawasan KPH Tahura PMI tersebut terletak pada ketinggian tempat 500-1800 mdpl dengan topografi bergelombang sampai dengan agak berbukit.¹¹

⁹Iqbal, Masykur dan Rindayu Putri, "Tumbuhan Berguna di Lembah Seulawah, Provinsi Aceh", *Prosiding Seminar Nasional Biotik*, Vol. 3, No. 1, (2016), h. 85.

¹⁰Jacob Manusawai, *Potensi dan Strategi Pengelolaan Hutan Lindung Wosi Rendani*, (Yogyakarta: Deepublish, 2015), h. II-2.

¹¹ M. Daud, *Profil KPH Tahura Pocut Meurah Intan*, (Yogyakarta: Penebar Media Pustaka, 2017), h. 3-4.

Wilayah hutan memiliki potensi yang besar sebagai habitat pertumbuhan dari *lichenes*. Salah satunya adalah hutan lindung yang terdapat di kawasan Seulawah Agam Kecamatan Lembah Seulawah Kabupaten Aceh Besar. Terdapat berbagai flora dan fauna di hutan lindung Seulawah Agam, tetapi belum banyak dilakukan penelitian mengenai keanekaragaman hayati di hutan tersebut. Hasil survey awal yang telah dilakukan di kawasan hutan lindung Seulawah Agam menunjukkan bahwa terdapat beberapa jenis *lichenes* yang berhasil ditemukan diantaranya *Cryptothecia striata*, *Usnea australis*, *Parmelia* spp., *Parmotrema* spp., serta *Lepraria* spp.

Wawancara dengan pemandu kawasan hutan lindung Tahura mengatakan bahwa belum ada penelitian tentang jenis *lichenes* di kawasan tersebut. Pemandu juga mengatakan jarak antara hutan lindung Tahura di Kawasan Seulawah Agam dengan jalan raya yaitu ± 3 km, serta hutan lindung termasuk kawasan alami yang jauh dari polusi.¹² *Lichen* termasuk salah satu organisme yang peka terhadap adanya polutan di udara dan telah digunakan sebagai bioindikator pencemaran udara. Respon *Lichen* terhadap pencemaran udara dapat dilihat melalui perubahan keanekaragamannya. *Lichen* terkenal dengan kepekaannya terhadap alam tempat tumbuhnya, apabila terdapat gas polusi maka *lichen* tidak dapat tumbuh dan berkembang dengan semestinya.¹³ Sehingga dapat disimpulkan

¹² Wawancara dengan Pak Lukman, Pemandu KPH Tahura Pocut Meurah Intan, pada tanggal 03 September 2020.

¹³ Sumarlin, Muhammad Dikman Maheng, dan Rosdiana, "ACE 3-008 Pemantauan Kualitas Udara Perkotaan Menggunakan Lumut Kerak (*Lichen*)", *Prosiding Seminar ACE*, (Padang: Universitas Andalas, 2016), h. 108-110.

semakin sedikit ditemukan *lichenes* maka tingkat polusi udara semakin tinggi serta sebaliknya.

Berdasarkan hasil wawancara dengan dosen pengampu mata kuliah Botani Tumbuhan Rendah, dikatakan bahwa *Lichenes* memiliki banyak jenis dan tipe. Jenis *Lichenes* di kawasan Seulawah Agam belum pernah diteliti sehingga dapat menjadi data tambahan dan referensi baru.¹⁴ Berdasarkan hasil wawancara yang telah dilakukan terhadap mahasiswa yang sudah mengambil mata kuliah Botani Tumbuhan Rendah bahwa selama pembelajaran maupun praktikum mengenai anak divisi *Lichenes*, mahasiswa kesulitan untuk mencari jenis *Lichenes* yang akan digunakan sebagai media. Umumnya mahasiswa mengalami kendala yaitu kekurangan waktu untuk mencari dan jenis *Lichenes* yang ditemukan di lingkungan sekitar tempat tinggal sangatlah sedikit. Hal ini membuat pengetahuan dan pemahaman tentang jenis-jenis *Lichenes* menjadi minim.¹⁵

Penelitian sebelumnya yang telah dilakukan oleh Jasimatika, tentang Keanekaragaman *Lichenes* di Kawasan Geothermal Kecamatan Wih Pesam Kabupaten Bener Meriah, didapatkan 23 jenis *Lichenes* dengan jenis yang paling banyak yaitu *Cryptothecia striata* dan jenis paling sedikit yaitu *Caloplaca* sp.¹⁶ Serta penelitian oleh Ernilasari, Lina Rahmawati dan Nursalmi Mahdi tentang

¹⁴ Wawancara dengan Pak Nurdin Amin, Dosen Pengasuh Mata Kuliah Botani Tumbuhan Rendah, pada 13 Juli 2020.

¹⁵ Wawancara dengan beberapa mahasiswa jurusan Pendidikan Biologi yang telah mengambil Mata Kuliah Botani Tumbuhan Rendah, pada 05 September 2020.

¹⁶ Jasimatika, Keanekaragaman *Lichenes* di Kawasan Geothermal Kecamatan Wih Pesam Kabupaten Bener Meriah sebagai Referensi Mata Kuliah Mikologi, *Skripsi*, (Banda Aceh: UIN Ar-Raniry, 2018), h. 85.

Keanekaragaman Jenis *Lichenes* di Pegunungan Gle Jaba Kecamatan Lhoong Aceh Besar, didapatkan 31 jenis *Lichenes* di Pegunungan Gle Jaba yang terdiri dalam 16 familia.¹⁷ Oleh karena itu, perbedaan penelitian terdahulu dan penelitian yang akan penulis lakukan yaitu tempat *lichenes* yang diamati. Penulis melakukan pengamatan atau penelitian di kawasan Seulawah Agam yang mungkin memiliki jenis *lichenes* yang berbeda dengan *lichenes* yang didapatkan pada penelitian sebelumnya, yang bisa disebabkan oleh perbedaan faktor fisik-kimianya.

Berdasarkan penjabaran di atas, penelitian ini dilakukan bertujuan untuk mengetahui jenis dan struktur morfologi dari tumbuhan *lichenes* yang terdapat di daerah hutan lindung kawasan Seulawah Agam. Wilayah tersebut berada di Kecamatan Lembah Seulawah, Kabupaten Aceh Besar. Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat dijadikan tambahan referensi baru dalam proses pembelajaran dan praktikum berupa buku saku dan awetan kering, serta juga dapat memudahkan mahasiswa mendapatkan informasi tentang *lichenes*. Hal ini membuat peneliti tertarik untuk mengkaji dan meneliti tentang **“Jenis *Lichenes* di Kawasan Seulawah Agam Kecamatan Lembah Seulawah Kabupaten Aceh Besar Sebagai Referensi Mata Kuliah Botani Tumbuhan Rendah”**

¹⁷ Ernilasari, Lina Rahmawati dan Nursalmi Mahdi, “Keanekaragaman Jenis *Lichenes* di Pegunungan Gle Jaba Kecamatan Lhoong Aceh Besar”, *Jurnal Biotik*, Vol. 2, No. 1, (2015), h. 137.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dikemukakan, maka dapat dirumuskan masalah sebagai berikut:

1. Jenis *lichenes* apa yang didapatkan di kawasan Seulawah Agam Kecamatan Lembah Seulawah Kabupaten Aceh Besar?
2. Bagaimana struktur morfologi *lichenes* di kawasan Seulawah Agam Kecamatan Lembah Seulawah Kabupaten Aceh Besar?
3. Bagaimana pemanfaatan hasil penelitian jenis *lichenes* di kawasan Seulawah Agam Kecamatan Lembah Seulawah Kabupaten Aceh Besar sebagai referensi Mata Kuliah Botani Tumbuhan Rendah?
4. Bagaimana kelayakan media dari penelitian jenis *lichenes* di kawasan Seulawah Agam Kecamatan Lembah Seulawah Kabupaten Aceh Besar sebagai Referensi Mata Kuliah Botani Tumbuhan Rendah?

C. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Untuk mengetahui jenis *lichenes* yang didapatkan di kawasan Seulawah Agam Kecamatan Lembah Seulawah Kabupaten Aceh Besar.
2. Untuk mengetahui struktur morfologi *lichenes* di kawasan Seulawah Agam Kecamatan Lembah Seulawah Kabupaten Aceh Besar.
3. Untuk mengetahui pemanfaatan hasil penelitian jenis *lichenes* di kawasan Seulawah Agam Kecamatan Lembah Seulawah Kabupaten Aceh Besar sebagai referensi Mata Kuliah Botani Tumbuhan Rendah.

4. Untuk mengetahui kelayakan media dari penelitian jenis *lichenes* di kawasan Seulawah Agam Kecamatan Lembah Seulawah Kabupaten Aceh Besar sebagai Referensi Mata Kuliah Botani Tumbuhan Rendah.

D. Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian ini terbagi menjadi segi teoritik dan praktik:

1. Teoritik

Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi tambahan referensi, pengetahuan, dan wawasan terkait jenis *lichenes* di kawasan Seulawah Agam Kecamatan Lembah Seulawah Kabupaten Aceh Besar terhadap pembelajaran mata kuliah Botani Tumbuhan Rendah.

2. Praktik

Hasil penelitian ini diharapkan dapat diaplikasikan dalam pembelajaran serta kegiatan praktikum.

E. Definisi Operasional

Beberapa istilah yang terdapat di penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Botani Tumbuhan Rendah

Botani merupakan salah satu dari bidang kajian dalam biologi yang mempelajari seluruh aspek biologi tumbuh-tumbuhan.¹⁸ Botani tumbuhan rendah mempelajari seluruh aspek dalam tumbuhan rendah.

¹⁸Abdul Syukur Al-Azizi, *Untold Islamic History*, (Yogyakarta: Laksana Tebal, 2018), h. 286.

2. Struktur Morfologi

Struktur merupakan kumpulan sejumlah besar elemen dan kinerja struktur yang lengkap pada dasarnya tergantung pada jenis elemen yang dimiliki dan pada cara penggabungan elemen-elemen tersebut bersama-sama.¹⁹ Morfologi secara arti kata (*etymologies*) berasal dari kata bahasa Yunani yaitu kata *morf* dan kata *logos* – *morf* berarti bentuk dan *logos* berarti ilmu, jadi secara umum morfologi dapat diartikan sebagai ilmu yang mengkaji bentuk dan perubahan bentuk.²⁰ Struktur morfologi dapat dikatakan kumpulan sejumlah elemen yang menyusun suatu bentuk tertentu.

3. *Lichenes*

Lichenes yaitu suatu asosiasi simbiotik dari berjuta-juta mikroorganisme fotosintetik yang disatukan dalam jaringan hifa fungi. Fungi dan alga yang disatukan sedemikian sempurnanya sehingga *lichenes* tersebut sesungguhnya diberikan nama genus dan spesies seolah-olah mereka adalah organisme tunggal.²¹ *Lichenes* yang diamati dalam penelitian ini terletak di wilayah hutan lindung kawasan Seulawah Agam.

4. Kawasan Seulawah Agam RANIRY

Kawasan Seulawah Agam merupakan gunung api yang letaknya di tiga kecamatan yaitu Kecamatan Lembah Seulawah, Kecamatan Masjid Raya, dan

¹⁹Angus J. Macdonald, *Struktur dan Arsitektur*, (Jakarta: Erlangga, 2002), h. 44.

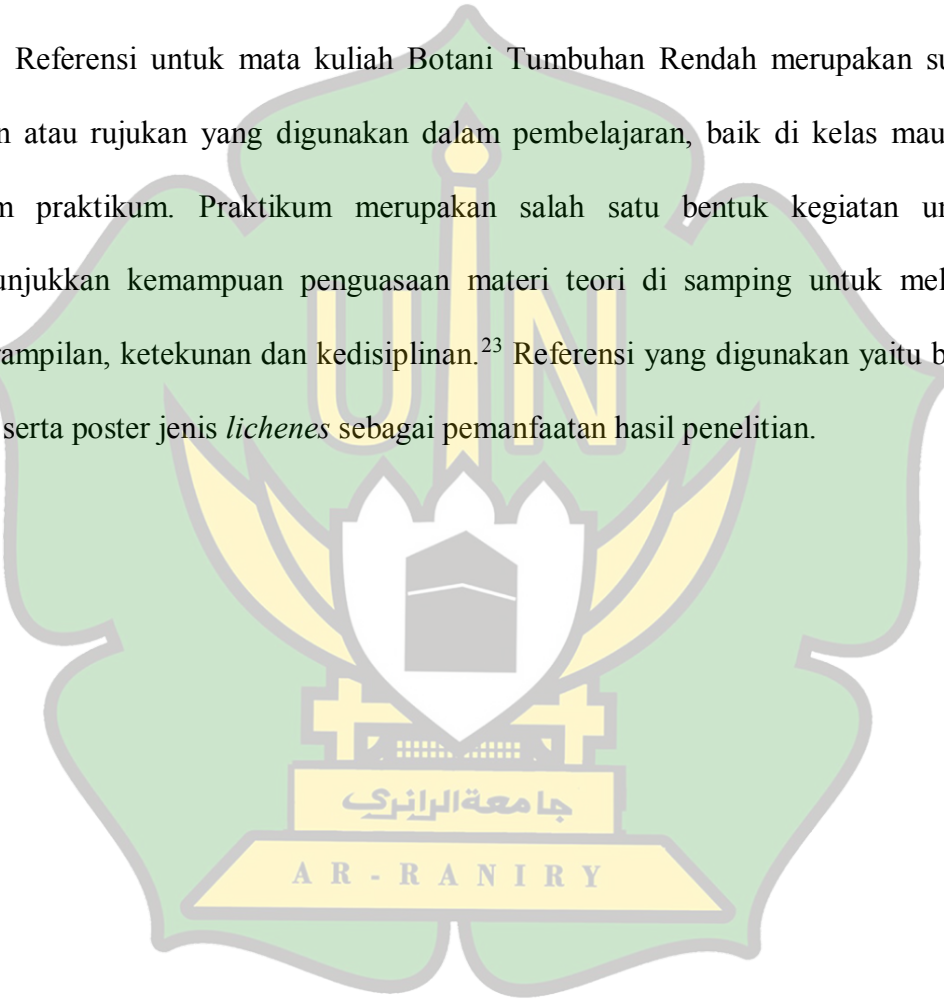
²⁰Hendra, *Mengenal Ilmu Bahasa*, (Yogyakarta: Deepublish, 2018), h. 118.

²¹Neil A. Campbell, dkk, *Biologi Jilid 1 Edisi 5*, (Jakarta: Erlangga, 2003), h. 195.

Kecamatan Seulimum, Kabupaten Aceh Besar, Provinsi Aceh.²² Daerah hutan lindung kawasan tersebut akan dijadikan tempat penelitian ini. Kawasan yang dimaksud dalam penelitian ini adalah kawasan hutan dengan ketinggian 680 mdpl dan 802 mdpl.

5. Referensi Botani Tumbuhan Rendah

Referensi untuk mata kuliah Botani Tumbuhan Rendah merupakan suatu acuan atau rujukan yang digunakan dalam pembelajaran, baik di kelas maupun dalam praktikum. Praktikum merupakan salah satu bentuk kegiatan untuk menunjukkan kemampuan penguasaan materi teori di samping untuk melatih keterampilan, ketekunan dan kedisiplinan.²³ Referensi yang digunakan yaitu buku saku serta poster jenis *lichenes* sebagai pemanfaatan hasil penelitian.



²²Aprillino Wangsa, dkk, "Interpretasi Kuantitatif Data Anomali Gravitasi di Kawasan Panas Bumi Seulawah Agam, Aceh Besar", *Jurnal Aceh Phys. Soc*, Vol. 7, No. 1, (2018), h. 6.

²³ Indah Saraswati , *Panduan Praktikum KIMIA*, (Yogyakarta : Depublish, 2018), h . 2.

BAB II

LANDASAN TEORI

A. Lichenes

1. Pengertian

Lichenes adalah gabungan *Cyanobacterium* (bakteri) dan alga simbiotik, sebagian besar *lichenes* dapat bertahan pada kondisi lingkungan yang keras. *Lichenes* berbentuk seperti kerak (sehingga disebut lumut kerak), tumbuh lebat pada batu, pohon, dan tanah kosong.²⁴ *Lichenes* kebanyakan menutupi batu-batu besar. Ciri khas yang dimiliki *lichenes* seperti jamur, yaitu mampu menguraikan segala sesuatu. Mereka secara perlahan menguraikan batu tempat mereka hidup di atasnya dan dengan bantuan hujan serta angin, *lichenes* dapat menyebabkan batu besar menjadi terpecah-pecah.²⁵ Allah berfirman dalam Al-Qur'an surat Thaha ayat 53 sebagai berikut:

الَّذِي جَعَلَ لَكُمُ الْأَرْضَ مَهْدًا وَسَلَّكَ لَكُمْ فِيهَا سُبُلًا وَأَنزَلَ مِنَ السَّمَاءِ
مَاءً فَأَخْرَجْنَا بِهِ أَزْوَاجًا مِّن نَّبَاتٍ شَتَّىٰ

A R - R A N I R Y

Artinya: “Yang telah menjadikan bagimu bumi sebagai hamparan dan yang telah menjadikan bagimu di bumi itu jalan-jalan, dan menurunkan dari langit air hujan. Maka Kami tumbuhkan dengan air hujan itu berjenis-jenis dari tumbuh-tumbuhan yang bermacam-macam” (Q.S Thaha: 53).²⁶

²⁴Husamah dan Abdulkadir Rahardjanto, *Bioindikator (Teori dan Aplikasi dalam Biomonitoring)*, (Malang, Universitas Muhammadiyah Malang, 2019), h. 129.

²⁵Sema Gül, *Dunia Mikroorganisme*, (Yogyakarta: Yudhistira, 2007), h. 27.

²⁶Al-Qur'an, 20: 53, (Jakarta: Almahira).

Ayat ini menjelaskan tentang kekuasaan Allah yang telah menurunkan hujan kemudian menumbuhkan bermacam-macam tumbuhan. Selain itu, juga mengeluarkannya dengan berbagai manfaat, aroma, warna dan bentuk. Allah yang menciptakan tumbuhan beranekaragam jenisnya. *Lichenes* termasuk tumbuhan yang beragam jenisnya serta mudah hidup di beberapa tempat.

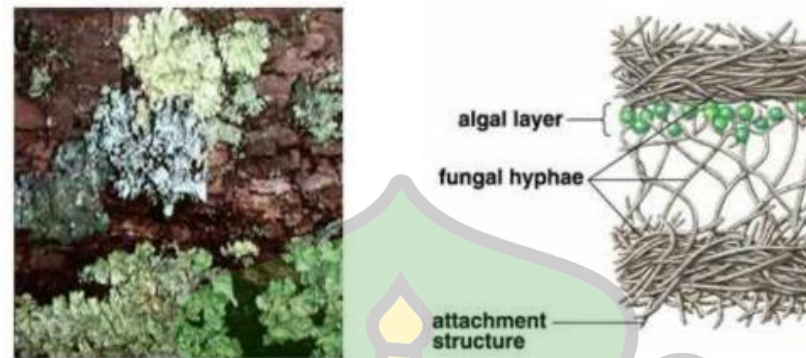
Lichenes tergolong tumbuhan perintis yang ikut berperan dalam pembentukan tanah. *Lichenes* bersifat endolitik karena dapat masuk pada bagian pinggir batu. *Lichenes* tidak memerlukan syarat hidup yang tinggi dalam hidupnya dan tahan terhadap kekurangan air dalam jangka waktu yang lama. Karena teriknya matahari, *lichenes* yang hidup pada batuan dapat menjadi kering, tetapi tumbuhan ini tidak mati, dan jika hujan turun bisa hidup kembali. Jamur pada tubuh *lichenes* berfungsi mengokohkan dan menghisap zat makanan atau air. Sedangkan fungsi fotosintesis, dilakukan oleh ganggang.²⁷

2. Ciri Umum (Struktur Morfologi)

Tubuh *lichenes* dinamakan thallus yang mempunyai kemiripan dengan alga dan jamur secara vegetatif. Thallus ini berwarna abu-abu kehijauan atau abu-abu. Beberapa spesies ada yang berwarna merah, coklat, oranye atau kuning dengan habitat yang bervariasi. Bagian tubuh memanjang secara seluler yang dinamakan hifa. Hifa merupakan organ vegetatif dari misellium atau thallus yang biasanya tidak dikenal pada jamur yang bukan *lichenes*. Bagian permukaan thallus selalu

²⁷Hasanuddin dan Mulyadi, *Botani Tumbuhan Rendah*, (Banda Aceh: Universitas Syiah Kuala, 2014), h. 88.

terdapat alga yang bersimbiosis dengan jamur. Morfologi *lichenes* seperti yang terdapat pada Gambar 2.1.



Gambar 2.1. Simbiosis Algae dengan Jamur yang Membentuk *Lichenes*²⁸

Apabila *lichenes* disayat tipis kemudian diamati dibawah mikroskop, maka akan tampak adanya jalinan hifa jamur yang teratur dan terdapat kelompok alga bersel satu di lapisan permukaan yang terdapat di sela-sela jalinan hifa. Susunan anatomi *lichenes* secara garis besar dibedakan menjadi tiga lapisan, yaitu:

- a. Lapisan Luar (korteks) : sel-sel jamur yang rapat dan kuat menyusun lapisan ini, menjaga agar lumut kerak (*lichenes*) tetap tumbuh.
- b. Lapisan Gonidium : merupakan lapisan yang menghasilkan makanan dengan berfotosintesis dan mengandung ganggang.
- c. Lapisan Empulur : lapisan yang berfungsi untuk menyimpan cadangan air dan tempat terjadinya perkembangbiakan serta tersusun atas sel-sel jamur yang tidak rapat.²⁹

²⁸Hasanuddin dan Mulyadi, *Botani Tumbuhan Rendah*,..., h. 89.

²⁹Hasanuddin dan Mulyadi, *Botani Tumbuhan Rendah*,..., h. 88-89.

Berdasarkan bentuk pertumbuhannya, *lichenes* terbagi atas empat bentuk:

a. Crustose

Lichenes yang memiliki thallus berukuran kecil, tipis, datar dan selalu melekat ke permukaan batu, tanah atau di kulit pohon. Jenis ini susah untuk dicabut tanpa merusak substratnya. *Lichenes* crustose seperti pada Gambar 2.2.



Gambar 2.2 . *Lichenes* Crustose³⁰

Lichenes Crustose yang hidup terbenam di dalam batu hanya bagian tubuh buahnya yang berada di permukaan disebut endolitik, dan yang hidup terbenam pada jaringan tumbuhan disebut endoploidik atau endoploidal. *Lichenes* longgar dan bertepung dan tidak memiliki struktur berlapis disebut leprose.³¹

³⁰Damayani Panggabean, Ashar Hasairin, dan Hasruddin, *Mengenal Lichenes sebagai Bioindikator Pencemaran Udara di Kawasan Kota Medan*, (Medan: Yayasan Kita Menulis, 2020), h 3.

³¹Yurnaliza, *Lichenes (Karakteristik, Klasifikasi, Kegunaan)*, *Artikel*, (Sumatra Utara: USU Digital Library, 2002), h. 1-2.

b. Foliose

Lichenes foliose memiliki struktur seperti daun yang disusun oleh lobus-lobus. *Lichenes* ini relatif lebih longgar melekat pada substratnya. Thallusnya lebar, datar, banyak lekukan seperti daun yang mengerut berputar. Bagian permukaan atas dan bawahnya berbeda. *Lichenes* ini melekat pada ranting, batu dengan *rhizines*. *Rhizines* ini juga memiliki fungsi sebagai alat untuk mengabsorpsi makanan. Contohnya *Xantoria*, *Physcia*, *Peltigera*, *Parmelia* dan lain-lain.³² *Lichenes* foliose seperti pada Gambar 2.3.



Gambar 2.3. *Lichenes* Foliose³³

c. Fruticose

Bentuk seperti pita dengan thallusnya berupa semak dan memiliki banyak cabang. Thallus tumbuh tegak atau menggantung pada daun-daunan, batu atau cabang pohon. Antara permukaan atas dan bawah tidak ada

³²Yurnaliza, *Lichenes (Karakteristik, Klasifikasi, Kegunaan)*,..., h. 2.

³³Damayani Panggabean, Ashar Hasairin, dan Hasruddin, *Loc.Cit.*

perbedaan. Contohnya *Usnea*, *Ramalina* dan *Cladonia*.³⁴ *Lichenes fruticose* seperti pada Gambar 2.4.



Gambar 2.4. *Lichenes Fruticose*³⁵

d. Squamulose

Lichenes ini memiliki lobus-lobus seperti sisik, lobus ini disebut squamulus yang biasanya saling bertindih dan berukuran kecil dan sering memiliki struktur tubuh buah yang disebut podetia.³⁶ *Lichenes squamulose* seperti pada Gambar 2.5.

³⁴Yurnaliza, *Lichenes (Karakteristik, Klasifikasi, Kegunaan)*,..., h. 3.

³⁵ Damayani Panggabean, Ashar Hasairin, dan Hasruddin,..., h. 4.

³⁶Ibid.



Gambar 2.5 : *Lichenes Squamulose*³⁷

3. Klasifikasi

Klasifikasi pada dasarnya dapat dimaknai sebagai proses dan sebagai produk hasil dari proses klasifikasi. Klasifikasi sebagai proses merupakan suatu rangkaian kegiatan yang melibatkan dua kegiatan pokok, yaitu pengelompokan (*grouping*) dan penempatan sesuai dengan tingkat (*ranking*). Klasifikasi sebagai produk adalah sistem klasifikasi itu sendiri.³⁸ *Lichenes* memiliki klasifikasi bervariasi dan dasar-dasar klasifikasinya secara umum adalah sebagai berikut:

a. Berdasarkan komponen cendawan penyusun

1) Ascolichenes

- Cendawan penyusunnya tergolong dalam *Pyrenomycetales*, maka tubuh buah yang dihasilkan berupa peritesium. Contohnya *Dermatocarpon* dan *Verrucaria*. *Dermatocarpon luridum* dapat dilihat pada Gambar 2.6.

³⁷Damayani Panggabean, Ashar Hasairin, dan Hasruddin,..., h. 4.

³⁸Hasanuddin, *Botani Tumbuhan Tinggi*,..., h. 80.



Gambar 2.6. *Dermatocarpon luridum*³⁹

- Cendawan penyusunnya tergolong dalam *Discomycetes*. *Lichenes* membentuk tubuh buah berupa apothecium yang berumur panjang. Contohnya *Usnea* dan *Parmelia*. *Usnea filipendula* dapat dilihat pada Gambar 2.7.



Gambar 2.7. *Usnea filipendula*⁴⁰

Dalam Kelas Ascolichenes ini dibangun juga famili dari komponen alga: *Mycophyceae* dan *Chlorophyceae* yang berbentuk seperti gelatin. Genus dari *Mycophyceae* yaitu: *Scytonema*, *Nostoc*, *Rivularia*, *Gleocapsa* dan lain-

³⁹ http://www.lichens.lastdragon.org/Dermatocarpon_luridum.html diakses pada tanggal 13 Juli 2020

⁴⁰ https://en.wikipedia.org/wiki/Usnea_filipendula diakses pada tanggal 13 Juli 2020

lain. Genus dari *Chlorophyceae* yaitu: *Protococcus*, *Trentopohlia*, *Cladophora* dan lain-lain.

2) Basidiolichenes

Kelas ini berasal dari jamur *Basidiomycetes* dan alga *Mycophyceae*. *Basidiomycetes* yaitu dari famili *Thelephoraceae*, dengan tiga genus yaitu: *Cora*, *Corella* dan *Dyctionema*. *Mycophyceae* berupa filamen yaitu *Scytonema* dan tidak berbentuk filamen yaitu *Chroococcus*. Basidiolichenes seperti pada Gambar 2.8.



Gambar 2.8. Basidiolichenes⁴¹

3) Lichenes Imperfect

Deutromycetes fungi, steril. Contohnya *Cystocoleus*, *Lepraria*, *Leprocannon*, *Normandia*, dan lain-lain.

⁴¹ B. R. Vashishta dan A. K. Sinha, *Botany for Degree Students Fungi*, (New Delhi: S. Chand & Company, 2008), h. 646

b. Berdasarkan alga penyusun thallus

1) Homoimerous

Sel alga dan hifa jamur tersebar merata pada thallus. Komponen alga mendominasi dengan bentuk yang seperti gelatin, termasuk dalam *Mycophyceae*.

2) Heteromerous

Sel alga yang terbentuk terbatas pada bagian atas thallus dan komponen jamur menyebabkan terbentuknya thallus, alga tidak berupa gelatin yaitu *Chlorophyceae*. Contohnya *Parmelia*.

c. Berdasarkan tipe thallus dan kejadiannya

1) Crustose atau Crustaceous

Merupakan lapisan kerak atau kulit tipis di atas batu, tanah atau kulit pohon. Seperti *Rhizocarpon* pada batu, *Lecanora* dan *Graphis* di kulit kayu. Mereka terlihat berbeda antara bagian permukaan atas dan bawah.

2) Fruticose atau filamentous

Lichenes semak seperti silinder rata atau seperti pita dengan beberap bagian menempel pada bagian permukaan atau dasar. Thallusnya bervariasi, ada yang pendek dan panjang, rata, silindris atau seperti janggut atau benang yang menggantung atau berdiri tegak. Bentuk seperti telinga yang tipis yaitu *Ramalina*. Bentuk yang panjang menggantung seperti *Usnea* dan *Alectoria*. *Cladonia* adalah tipe antara kedua bentuk tersebut.⁴²

⁴²Yurnaliza, Lichenes (Karakteristik, Klasifikasi, Kegunaan),..., h. 6-7

4. Habitat

Lichenes dikenal dengan lumut kerak karena bentuknya menyerupai kerak yang menempel (epifit) di pohon-pohon, tebing, di atas tanah terutama di daerah sekitar kutub utara, di atas batu cadas, di tepi pantai atau gunung-gunung yang tinggi.⁴³ *Lichenes* juga merupakan organisme yang kosmopolit, yang dapat hidup di benda, daun, batu, material bekas, besi tua, kulit kayu, di pinggir sungai maupun di tepi pantai.⁴⁴

5. Faktor Lingkungan

Pertumbuhan *lichenes* sangat dipengaruhi oleh beberapa faktor lingkungan antara lain suhu udara, kelembaban udara, pH, tanaman inang, dan kualitas udara.

a. Suhu udara

Lichenes memiliki kisaran toleransi suhu yang luas. *Lichenes* dapat hidup pada suhu sangat rendah maupun pada suhu sangat tinggi. *Lichenes* akan kembali menyesuaikan diri apabila keadaan lingkungannya kembali normal. *Trebouxia* adalah salah satu contoh jenis alga yang tumbuh baik pada kisaran suhu 12-24°C, dan fungi penyusun *lichenes* pada umumnya tumbuh baik pada suhu 18-21°C.

⁴³Hasanuddin dan Mulyadi, *Botani Tumbuhan Rendah*,..., h. 91

⁴⁴Efri Roziati, "Review Lichen: Karakteristik Anatomis dan Reproduksi Vegetatifnya",..., h.

b. Kelembaban udara

Kelembaban udara penting dalam penyebaran *lichenes*. Ketika thallus *lichenes* basah, maka *lichenes* secara fisiologi aktif dan sensitif terhadap pencemaran udara dibandingkan ketika kering. Walaupun *lichenes* tahan pada kekeringan jangka panjang, namun *lichenes* tumbuh dengan optimal pada lingkungan yang lembab. Tingkat kelembaban yang berbeda akan menunjukkan variasi spesies dalam suatu komunitas *lichenes*.

c. pH substrat

pH substrat dapat mempengaruhi kelimpahan *lichenes* dalam suatu komunitas *lichenes*. Keanekaragaman *lichenes* tinggi pada substrat yang memiliki pH yang tinggi (>7) atau basa dan keanekaragaman *lichenes* akan rendah pada pH rendah (<7) atau asam.

d. Tanaman inang

Kerapatan spesies *lichenes* tidak memiliki korelasi dengan kandungan fenol dalam batang tumbuhan inang. Kandungan fenol dalam batang dipengaruhi oleh umur tanaman, semakin tua umur tanaman maka kandungan fenolnya berkurang. *Lichenes* tidak menggunakan jaringan tanaman inang untuk memperoleh nutrisinya. Meskipun *rhizin* memiliki struktur mirip akar, tetapi tidak berperan penting sebagai penyalur bahan mineral atau nutrisi seperti fungsi akar.

e. Kualitas udara

Semakin buruknya kualitas udara di suatu wilayah maka tingkat keanekaragaman *lichenes* semakin rendah. Area perkotaan (urban) dan area industri, ditemukan spesies yang toleran terhadap pencemaran udara dan kerapatan spesies *lichenes* rendah, sedangkan pada area udara bersih atau relatif tidak tercemar ditemui spesies sensitif terhadap pencemaran udara dan kerapatan spesies *lichenes* tinggi.⁴⁵

6. Perkembangbiakan

Perkembangbiakan *lichenes* terjadi secara aseksual (vegetatif) maupun seksual (generatif).

a. Secara Aseksual

1) Fragmentasi

Fragmentasi adalah perkembangbiakan dengan cara memisahkan bagian tubuh yang telah tua dari induknya dan kemudian berkembang menjadi individu baru. Bagian-bagian tubuh yang telah dipisahkan tersebut dinamakan fragmen. Bagian tubuh yang lepas tadi pada beberapa fruticose dibawa oleh angin ke batang kayu dan berkembang menjadi tumbuhan *lichenes* yang baru. Reproduksi dengan cara ini merupakan cara yang paling produktif untuk peningkatan jumlah individu.

⁴⁵ Andi Handoko, dkk, "Keanekaragaman Lumut Kerak (Lichens) Sebagai Bioindikator Kualitas Udara di Kawasan Asrama Internasional IPB", *Artikel*, (2015), h. 2-3

2) Isidia

Isidia terkadang lepas dari thallus induknya yang masing-masing mempunyai simbion. Isidium akan tumbuh menjadi individu baru hanya jika kondisinya sesuai.

3) Soredia

Soredia adalah sekelompok kecil sel-sel ganggang yang sedang membelah dan diselubungi benang-benang miselium menjadi suatu badan yang dapat terlepas dari induknya. Dinding thallus yang robek akan membuat soredium tersebar seperti abu yang tertiuap angin dan akan tumbuh *lichenes* baru. *Lichenes* yang baru akan memiliki karakteristik yang sama dengan induknya.

b. Secara Seksual

Reproduksi secara seksual pada *lichenes* hanya terbatas pada pembiakan jamurnya saja. Sehingga yang mengalami perkembangbiakan secara seksual adalah kelompok jamur yang membangun tubuh *lichenes*.⁴⁶

7. Peranan

Lichenes memiliki berbagai kegunaan maupun bahaya, antara lain:

a. Sebagai bahan makanan

Tanaman *lichenes* memiliki nilai, walaupun tidak sama dengan makanan dari biji-bijian. Saat makanan sulit didapat, orang-orang menggunakan *lichenes* sebagai sumber karbohidrat dengan cara

⁴⁶Hasanuddin dan Mulyadi, *Botani Tumbuhan Rendah*,..., h. 92

mencampurnya dengan tepung. Iwatake di negara Jepang, dimana *Umbilicaria* dari jenis foliose *lichenes* digoreng atau dimakan mentah.

Lichenes juga dimakan oleh hewan tingkat rendah maupun tingkat tinggi seperti siput, serangga, rusa dan lain-lain. Rusa karibu menjadikan sejumlah jenis *lichenes* sebagai sumber makanannya pada musim dingin, yang paling banyak dimakan adalah *Cladina stellaris*. Sedangkan kambing gunung di Tenggara Alaska memakan *lichenes* dari jenis *Lobaria linita*.

b. Sebagai obat-obatan

Lichenes banyak digunakan oleh ahli pengobatan pada abad pertengahan. *Lobaria pulmonaria* digunakan untuk menyembuhkan penyakit paru-paru karena *Lobaria* dapat membentuk lapisan pada paru-paru. Selain itu, *lichenes* juga masih digunakan sebagai ekspektoran dan obat liver. Hingga sekarang penggunaan *lichenes* sebagai obat-obatan masih ada.

c. Sebagai antibiotik

Substrat dari *lichenes* yaitu pigmen kuning asam usnat dapat digunakan sebagai antibiotik yang mampu menghalangi pertumbuhan *mycobacterium*. Cara ini telah digunakan secara komersil. Salah satu sumber dari asam usnat adalah *Cladonia* dan antibiotik ini terbukti lebih ampuh dari penisilin. Selain asam usnat, terdapat juga zat lain seperti sodium usnat yang terbukti ampuh melawan kanker tomat.

d. Sebagai penghasil minyak

Hasil ekstraksi *Everina*, *Parmelia*, dan *Ramalina* diperoleh minyak. Minyak yang beberapa di antaranya digunakan untuk sabun mandi dan parfum. Negara Mesir menggunakannya sebagai bahan pembungkus mumi dan campuran buat pipa cangklong untuk merokok, khususnya *Parmelia audina* yang mengandung asam lecanoric.

e. Sebagai pewarna

Ekstrak *lichenes* juga dibuat sebagai bahan pewarna untuk mencelup bahan tekstil. Bahan pewarna di ekstrak dengan cara merebus *lichenes* dalam air, dan sebagian jenis lainnya diekstrak dengan cara fermentasi *lichenes* dalam amonia.

f. Sebagai racun

Pigmen kuning yang berasal dari *Usnea* dan *Everia* dapat menyebabkan alergi pada kulit dan menyebabkan gatal-gatal. Abu soledianya yang melekat pada kulit akan menimbulkan rasa gatal.⁴⁷

B. Kawasan Seulawah Agam

Kawasan Seulawah Agam merupakan gunung api di Provinsi Aceh yang terletak di tiga kecamatan yaitu Kecamatan Lembah Seulawah, Kecamatan Mesjid Raya, dan Kecamatan Seulimum, Kabupaten Aceh Besar, Provinsi Aceh.⁴⁸ Gunung Seulawah Agam adalah salah satu gunung berapi tipe C. Nama gunung seulawah

⁴⁷Yurnaliza, Lichenes (Karakteristik, Klasifikasi, Kegunaan),..., h. 9-11

⁴⁸Aprillino Wangsa, dkk, "Interpretasi Kuantitatif Data Anomali Gravitasi di Kawasan Panas Bumi Seulawah Agam, Aceh Besar", *Jurnal Aceh Phys. Soc*, Vol. 7, No. 1, (2018), h. 6

yang dikenal oleh masyarakat Aceh dengan puncaknya Seulawah Agam dan Seulawah Dara serta sebagai kawasan penyangga ekosistem Leuser.

Kawasan Seulawah memiliki suhu udara minimum 19-21°C dan maksimum 25-30°C. Gunung tersebut memiliki curah hujan yang berkisar 2.000-2.500 mm pertahun, dengan ketinggian 1.800 meter di atas permukaan laut. Bukitnya yang luas terjal diselimuti oleh berbagai macam jenis kayu seperti meranti, copat, cemara, beramah, urip, deriam dan semantuk sehingga menjadi vegetasi penyangga kehidupan bagi makhluk hidup di kawasan tersebut. Penampakan gunung Seulawah Agam seperti pada Gambar 2.10.



Gambar 2.9. Penampakan gunung Seulawah Agam

Kondisi alam yang sejuk dan curah hujan tinggi maka di daerah tersebut banyak terdapat macam-macam jenis flora dan fauna. Flora yang terdapat di kawasan Seulawah Agam tersebut seperti pohon meranti, pohon cemara, dan pepohonan lainnya. Pepohonan ini merupakan sumber penopang bagi makhluk hidup yang terdapat di wilayah ini. Keberadaan dari pohon-pohon tersebut

berfungsi sebagai pencegah terjadinya konservasi tanah dan air, mengatur iklim, dan mencegah banjir.⁴⁹

C. Referensi Pembelajaran

Keberadaan media sangat penting sebagai referensi pembelajaran dalam proses belajar mengajar. Secara singkat dapat dikatakan bahwa media merupakan suatu perantara dalam penyampaian pesan atau informasi. Salah satu media pembelajaran adalah buku saku, dimana merupakan buku berukuran kecil yang dapat dimasukkan ke dalam saku dan mudah dibawa kemana-mana.⁵⁰ Adapun pemanfaatan jenis *lichenes* sebagai referensi mata kuliah Botani Tumbuhan Rendah yaitu sebagai salah satu media publikasi yang berupa buku saku dan poster *lichenes*. Buku saku dan poster *lichenes* di penelitian ini digunakan sebagai pemanfaatan produk hasil penelitian tentang jenis *lichenes* yang bertujuan untuk dijadikan tambahan referensi baru bagi pembaca dan khususnya mahasiswa.

Salah satu media cetak yaitu buku saku memiliki beberapa kelebihan yaitu: (1) menyajikan pesan atau informasi dalam jumlah yang banyak, (2) informasi dapat dipelajari sesuai dengan kebutuhan minat dan kecepatan masing-masing, (3) mudah dibawa sehingga dapat dipelajari kapan dan dimana saja, (4) lebih menarik karena dilengkapi dengan gambar dan warna, (5) mudah dilakukan

⁴⁹Yutika Rahayu dan Muslich Hidayat, “Profil Arsitektur Tumbuhan di Gunung Berapi Seulawah Agam Kemukiman Lamteuba Kecamatan Seulimum Kabupaten Aceh Besar”,..., h. 281

⁵⁰ Vik, Syamswisna dan Titin, “Kelayakan Media Buku Saku Submateri Manfaat Keanekaragaman Hayati di Kelas X SMA Mandor”, *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Khatulistiwa*, Vol. 5, No. 5, (2016), h. 2

perbaikan/revisi.⁵¹ Adanya poster jenis *lichenes* dapat menunjang dan meningkatkan kualitas kegiatan praktikum perkuliahan.⁵² Sehingga pemanfaatan kedua dari hasil dari penelitian ini berupa poster jenis *lichenes* dari hasil penelitian yang dikemas dalam bentuk koleksi media pembelajaran.

D. Uji Kelayakan Media

Data awal tentang kualitas bahan ajar yang sudah disahkan oleh ahli didapatkan dengan melakukan suatu percobaan yaitu uji kelayakan yang dapat memberikan penilaian kelayakan secara struktur terhadap produk bahan ajar yang akan digunakan dalam proses pembelajaran.⁵³

Media yang layak secara teoritis dapat dihasilkan dengan cara media harus ditelaah oleh ahli media dan ahli materi, dikarenakan kelayakan teoritis media ditinjau dari kelayakan materi dan kelayakan media. Materi dianggap layak dilihat dari kesesuaian isi media dengan konsep, dan kesesuaian isi media dengan tujuan pembelajaran. Kelayakan media meliputi format media, kesesuaian konsep media, dan kualitas media.⁵⁴

⁵¹ Ria Anjelita, Syamswisna dan Eka Ariyati, "Pembuatan Buku Saku sebagai Media Pembelajaran pada Materi Jamur Kelas X SMA", *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Khatulistiwa*, Vol. 7, No. 7, (2018), h. 2

⁵² Ni'matul Afifah, Sudarmin dan Tuti Widiyanti, "Efektivitas Penggunaan Herbarium dan Insektarium pada Tema Klasifikasi Makhluk Hidup sebagai Suplemen Media Pembelajaran IPA Terpadu Kelas VII MTs", *Jurnal Unnes Science Education*, Vol. 3, No. 2, (2014), h. 495

⁵³ Yosi Wulandari, "Kelayakan Aspek Materi dan Media dalam Pengembangan Buku Ajar Sastra Lama", *Jurnal Gramatika*, Vol.3, No.2, (2017), h.171.

⁵⁴ Rizqi Amrulloh, Yuliani dan Isnawati, "Kelayakan Teoritis Media Pembelajaran Multimedia Interaktif Materi Mutasi Untuk SMA", *Jurnal BioEdu*, Vol.2, No.2, (2013), h. 135

Menurut Dwi Elvina dan Ika Parma Dewi kelayakan media pembelajaran diketahui berdasarkan uji validasi oleh validator ahli media dan ahli materi. Validasi materi meliputi dari aspek kelayakan materi/isi media pembelajaran. Validasi media dilakukan untuk menilai desain yang digunakan oleh peneliti, meliputi aspek kelayakan bahasa serta aspek kelayakan kegrafikan.⁵⁵



⁵⁵Dwi 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.

BAB III

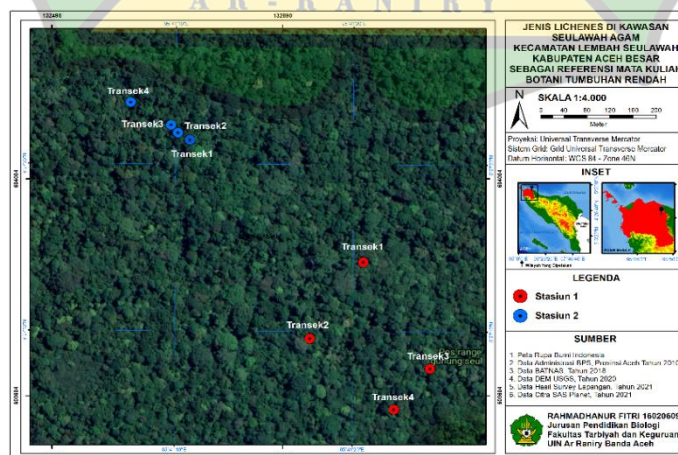
METODE PENELITIAN

A. Rancangan Penelitian

Metode dalam penelitian ini menggunakan metode *Line Transek*. Penelitian ini menetapkan 2 stasiun yang lokasinya ditentukan berdasarkan ketinggian berbeda. Pengambilan sampel dilakukan secara *purposive sampling*, yaitu peneliti mengambil sampel dengan cara menentukan atau menetapkan ciri-ciri khusus yang terdapat pada *lichenes* sesuai dengan tujuan penelitian.

B. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan di kawasan hutan lindung Seulawah Agam Kecamatan Lembah Seulawah Kabupaten Aceh Besar dengan stasiun pertama di ketinggian 680-720 mdpl. Sedangkan stasiun kedua di ketinggian 762-802 mdpl. Penelitian dilakukan pada bulan November dan Desember 2020. Identifikasi sampel dilakukan di Laboratorium Biologi Fakultas Tarbiyah Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh. Peta lokasi penelitian dapat dilihat pada Gambar 3.1.



Gambar 3.1. Peta lokasi penelitian

C. Populasi dan Sampel

Populasi dalam penelitian ini yaitu seluruh *Lichenes* yang ditemukan di kawasan hutan lindung Seulawah Agam Kecamatan Lembah Seulawah Kabupaten Aceh Besar, sedangkan sampel dalam penelitian ini yaitu jenis *Lichenes* yang didapat pada stasiun atau titik pengamatan yang telah ditentukan.

D. Alat dan Bahan

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

Tabel 3.1 : Alat dan Bahan Penelitian

No.	Nama Alat dan Bahan	Fungsi
1.	Alat Tulis	Untuk melakukan pencatatan selama kegiatan penelitian.
2.	Kamera	Untuk mengambil gambar dan dokumentasi kegiatan penelitian.
3.	Lux Meter	Untuk mengukur intensitas cahaya.
4.	Hygro Meter	Untuk mengukur suhu dan kelembaban udara.
5.	Soil Tester	Untuk mengukur pH dan kelembaban tanah.
6.	GPS	Untuk mengetahui ketinggian dan koordinat posisi penelitian.
7.	Lup	Untuk membantu dokumentasi.
8.	Meteran Tanah	Untuk memudahkan dalam menentukan plot.
9.	Penggaris	Untuk mengukur spesimen.
10.	Pisau	Untuk membantu pengambilan spesimen.
11.	Kantung Plastik Sample	Untuk menyimpan spesimen.
12.	Botol Handspray	Untuk menyemprot alkohol pada spesimen.

No.	Nama Alat dan Bahan	Fungsi
13.	Sarung Tangan	Untuk keamanan pada saat pengambilan spesimen.
14.	Alkohol 70%	Untuk mengawetkan spesimen.
15.	Tabel Pengamatan	Untuk mencatat data primer penelitian.

E. Parameter Penelitian

Parameter yang diamati dalam penelitian ini yaitu jenis, jumlah jenis dan tipe struktur morfologi (bentuk, warna, dan diameter) *lichenes*, kemudian diukur koordinat titik pengamatan serta faktor fisik kimia lingkungan yang meliputi: data suhu udara, pH substrat, kelembaban udara, intensitas cahaya, dan ketinggian tempat.

F. Prosedur Penelitian

Adapun prosedur dalam penelitian ini yaitu:

1. Tahap Persiapan

Tahap awal dalam penelitian ini yang dilakukan yaitu mempersiapkan alat-alat yang diperlukan dalam penelitian yang akan dilakukan.

2. Tahap Pengamatan dan Pengambilan Sampel di Lokasi Penelitian

Pengamatan dan pengambilan sampel dilakukan di kawasan hutan lindung Seulawah Agam Kecamatan Lembah Seulawah Kabupaten Aceh Besar. Awal mula ditetapkan 2 stasiun berbeda yang ditentukan berdasarkan ketinggian, pada ketinggian 680-720 mdpl dan 762-802 mdpl dibuat masing-masing 4 *Line Transek*. Setiap *Line Transek* berukuran 100 m x 20 m yang digunakan untuk mengamati *Lichenes* dengan cara menyisir wilayah transek yang terdapat di lokasi penelitian yang telah ditentukan.

Lichenes yang ditemukan di setiap tempat seperti pohon, daun, batu, tanah, dan lainnya didata berdasarkan tempat tumbuhnya. Serta difoto, diukur faktor lingkungannya berupa koordinat, ketinggian, suhu udara, pH, kelembaban udara, dan intensitas cahaya. Spesimen yang harus diambil kemudian disemprot dengan alkohol 70% dan dimasukkan ke dalam kantung plastik sampel dan diberi label.

Pengamatan dilakukan menggunakan mikroskop untuk menentukan jenis atau tipe *Crustose*, *Foliose*, *Fruticose*, dan *Squamulose*. Proses identifikasi dilakukan di Laboratorium Pendidikan Biologi Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri Ar-Raniry.

G. Instrumen Pengumpulan Data

Instrumen dapat diartikan sebagai alat yang digunakan dalam suatu pengukuran secara efektif dan efisien untuk mencapai tujuan tertentu.⁵⁶ Instrumen pengumpulan data adalah alat bantu yang digunakan dan dipilih oleh peneliti dalam kegiatannya dalam mengumpulkan agar kegiatan tersebut menjadi sistematis dan dipermudah olehnya.⁵⁷ Instrumen pengumpulan data dalam penelitian ini berupa tabel pengamatan yang terdiri dari tabel parameter fisik.

H. Analisis Data

Analisis data adalah proses mencari dan menyusun secara sistematis data yang diperoleh dari catatan lapangan, hasil wawancara, dan bahan-bahan lain,

⁵⁶Yahya Hairun, *Evaluasi dan Penilaian dalam Pembelajaran*, (Yogyakarta: Deepublish, 2020), h. 63

⁵⁷Sudaryono, *Metode Penelitian Pendidikan*, (Jakarta: Kencana, 2016), h. 76

sehingga dapat mudah dipahami, dan temuannya dapat diinformasikan kepada orang lain.⁵⁸ Analisis data pada penelitian tentang struktur morfologi *Lichenes* ini dianalisis secara kualitatif. Analisis data secara kualitatif yaitu dengan cara mencantumkan Famili dan nama ilmiah yang disajikan dalam bentuk tabel dan gambar serta masing-masing spesies yang diperoleh dideskripsikan berdasarkan ciri-ciri morfologinya.

Analisis data secara kuantitatif dilakukan dengan menguji kelayakan media buku saku. Untuk mengetahui kelayakan media buku saku jenis *lichenes* di kawasan Seulawah Agam Kecamatan Lembah Seulawah Kabupaten Aceh Besar sebagai referensi mata kuliah Botani Tumbuhan Rendah digunakan rumus K (Penduga Nilai Kelayakan), dengan formula sebagai berikut:

$$\text{Persentase Kelayakan (\%)} = \frac{\text{skor yang diobservasi}}{\text{skor yang diharapkan}} \times 100$$

Hasil dari persentase digunakan untuk memberikan jawaban atas kelayakan dari aspek-aspek yang diteliti. Ada lima kategori dalam bilangan persentase untuk pembagian kategori kelayakan. Nilai maksimal diharapkan yang dimodifikasi adalah 100% dan minimum 0%.⁵⁹ Pembagian rentang kategori kelayakan dapat dilihat pada Tabel 3.2.

⁵⁸Hengki Wijaya, *Analisis Data Kualitatif*, (Makassar: Sekolah Tinggi Theologia Jaffray, 2018), h. 52

⁵⁹Suharsimi Arikunto, *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*, (Jakarta: Bina Aksara, 2010), h. 44

Tabel 3.2. Pembagian Rentang Kategori Kelayakan Media

No.	Persentase (%)	Kategori Kelayakan
1.	<21	Sangat Tidak Layak
2.	21%-40%	Tidak Layak
3.	41%-60%	Cukup Layak
4.	61%-80%	Layak
5.	81%-100%	Sangat Layak



BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

Hasil penelitian tentang jenis *lichenes* di kawasan Seulawah Agam Kecamatan Lembah Seulawah Kabupaten Aceh Besar diperoleh data sebagai berikut:

1. Jenis *Lichenes* yang Terdapat di Kawasan Seulawah Agam Kecamatan Lembah Seulawah Kabupaten Aceh Besar

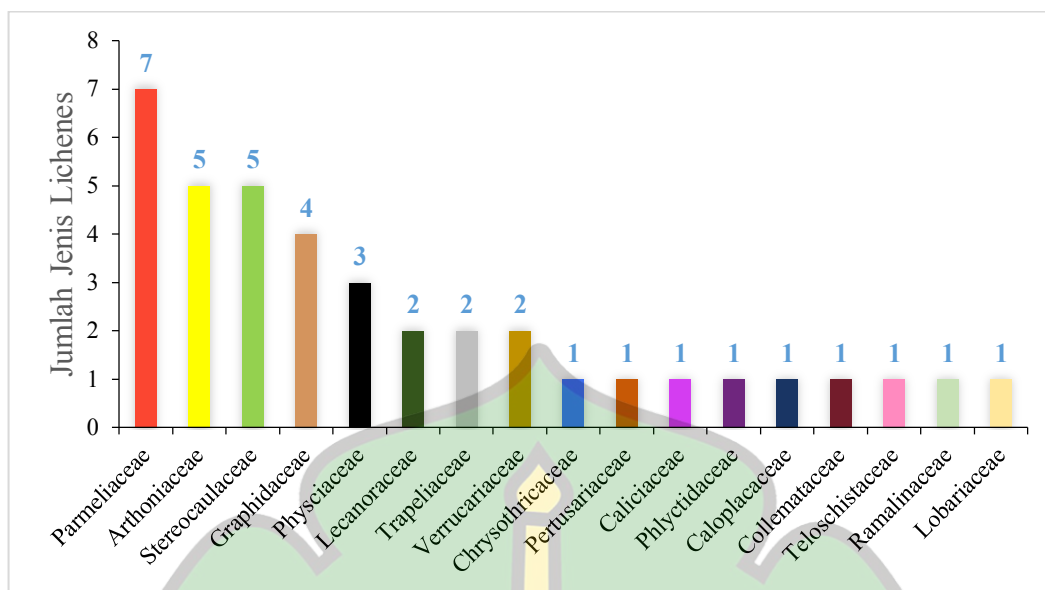
Hasil penelitian yang telah dilakukan di kawasan Seulawah Agam Kecamatan Lembah Seulawah Kabupaten Aceh Besar di keseluruhan stasiun penelitian ditemukan 39 jenis *lichenes* yang terdiri dari 17 famili. Jenis *lichenes* yang ditemukan pada seluruh stasiun penelitian disajikan pada Tabel 4.1.

Tabel 4.1. Jenis-Jenis *Lichenes* di Kawasan Seulawah Agam Kecamatan Lembah Seulawah Kabupaten Aceh Besar.

No	Famili	Nama Jenis	Jumlah
1.	Parmeliaceae	<i>Flavoparmelia caperata</i>	11
		<i>Evernia prunastri</i>	6
		<i>Parmotrema reticulatum</i>	5
		<i>Parmotrema praesorediosum</i>	7
		<i>Parmotrema perlatum</i>	24
		<i>Parmelia perlata</i>	11
		<i>Parmelia</i> spp	3
		<i>Arthonia atra</i>	4
		<i>Arthonia apatetica</i>	23
		<i>Arthonia</i> sp	1
2.	Arthoniaceae	<i>Cryptothecia striata</i>	588
		<i>Cryptothecia scripta</i>	736
		<i>Lepraria lobrificans</i>	4
		<i>Lepraria inciana</i>	19
		<i>Lepraria</i> spp	31
3.	Stereocaulaceae	<i>Lepraria</i> spp	47
		<i>Lepraria umbricola</i>	15

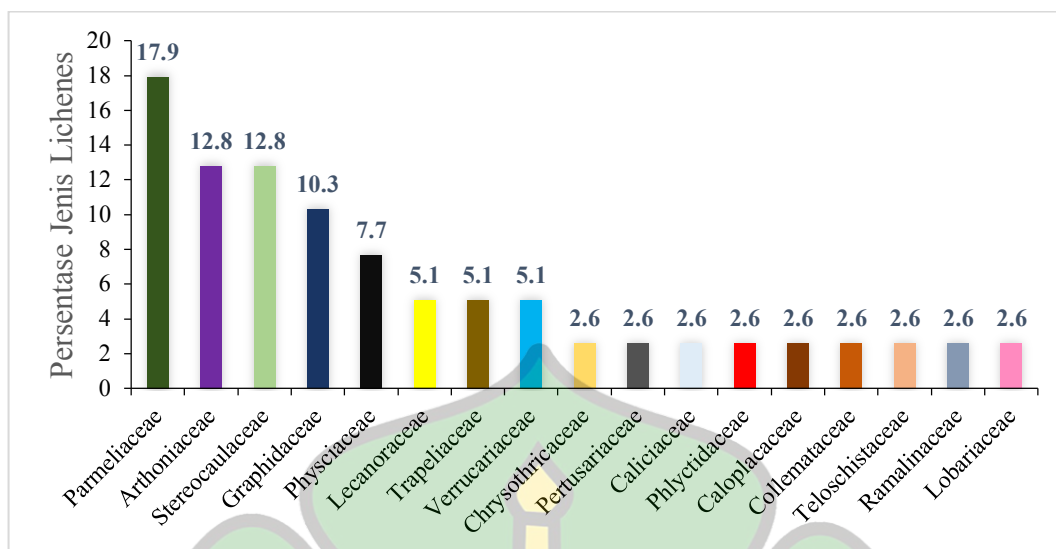
No	Famili	Nama Jenis	Jumlah
4.	Graphidaceae	<i>Graphis scripta</i>	14
		<i>Graphis elegans</i>	6
		<i>Graphis</i> spp	14
		<i>Graphis</i> spp	3
		<i>Heterodermia</i> spp	29
5.	Physciaceae	<i>Dirinaria</i> sp.	2
		<i>Physcia</i> spp	21
		<i>Lecanora expallens</i>	15
6.	Lecanoraceae	<i>Lecidella elaeochroma</i>	1
		<i>Trapeliopsis granulosa</i>	9
7.	Trapeliaceae	<i>Trapeliopsis steppica</i>	8
		<i>Hydropunctaria maura</i>	3
8.	Verrucariaceae	<i>Placidium</i> spp	3
		<i>Chrysothrix xanthina</i>	24
9.	Chrysothricaceae	<i>Ochrolechia subviridis</i>	12
10.	Pertusariaceae	<i>Amandinea punctata</i>	11
11.	Caliciaceae	<i>Phlyctis argena</i>	33
12.	Phlyctidaceae	<i>Caloplaca</i> sp.	1
13.	Caloplacaceae	<i>Collema</i> spp	18
14.	Collemataceae	<i>Caloplaca citrina</i>	4
15.	Teloschistaceae	<i>Bacidina varia</i>	32
16.	Ramalinaceae	<i>Lobaria amplissima</i>	1
17.	Lobariaceae		
Total			1799

Berdasarkan Tabel 4.1 dapat diketahui jumlah dari jenis *lichenes* yang ditemukan di kedua stasiun penelitian di kawasan Seulawah Agam yang berjumlah total 1799 individu. Jenis *lichenes* yang ditemukan paling banyak yaitu berasal dari famili Parmeliaceae dengan jumlah 7 jenis *lichenes*, Arthoniaceae dan Stereocaulaceae masing-masing dengan jumlah 5 jenis *lichenes*, dan jenis *lichenes* yang paling sedikit yaitu dari famili Caloplacaceae dan Lobariaceae dengan jenis individu yang ditemukan yaitu 1 individu. Diagram data jumlah jenis *lichenes* berdasarkan famili yang telah didapatkan dapat dilihat pada Gambar 4.1.



Gambar 4.1. Diagram jumlah jenis *lichenes* berdasarkan famili

Berdasarkan Gambar 4.1 dapat diketahui dari 17 famili yang ditemukan di kawasan Seulawah Agam Kecamatan Lembah Seulawah Kabupaten Aceh Besar, jenis *lichenes* yang ditemukan paling beragam yaitu pada famili Parmeliaceae dengan jumlah 7 jenis *lichenes*. Famili dengan jumlah 5 jenis *lichenes* yang dapat ditemukan masing-masing pada famili Arthoniaceae dan Stereocaulaceae. Famili Graphidaceae ditemukan 4 jenis, pada famili Physciaceae ditemukan 3 jenis *lichenes*. Famili Lecanoraceae, Trapeliaceae dan Verrucariaceae masing-masing didapatkan 2 jenis *lichenes*. Sedangkan famili yang paling sedikit jenis *lichenes* yang ditemukan dengan jumlah masing-masing 1 jenis yaitu pada famili Chrysothricaceae, Pertusariaceae, Caliciaceae, Phlyctidaceae, Caloplacaceae, Collemataceae, Teloschistaceae, Ramalinaceae dan Lobariaceae. Diagram persentase jumlah *lichenes* dapat dilihat pada Gambar 4.2 berikut.



Gambar 4.2. Diagram persentase jenis *lichenes* berdasarkan famili

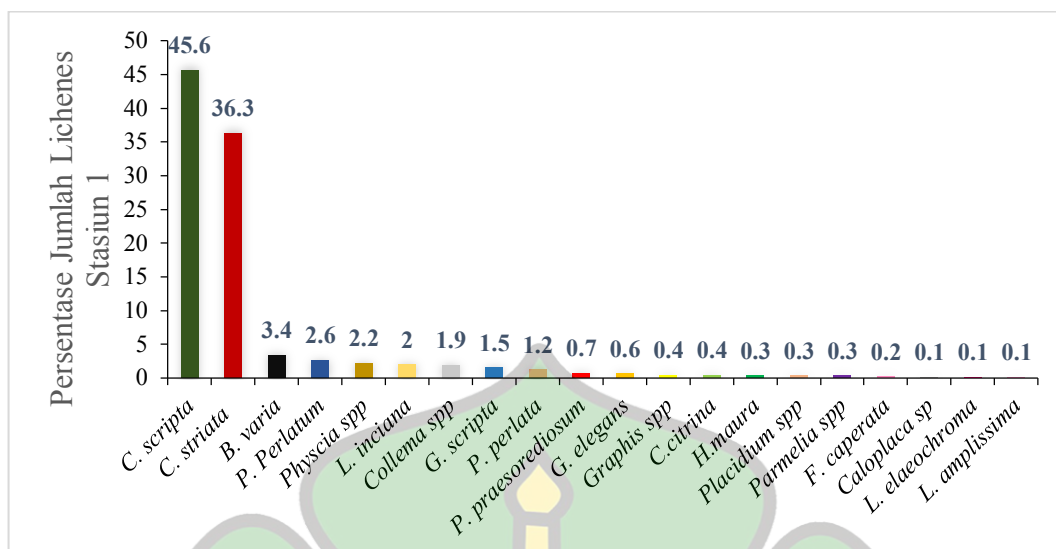
Berdasarkan Gambar 4.2 dapat dilihat persentase jenis *lichenes* dari masing-masing famili yang ditemukan di kawasan Seulawah Agam. Famili Parmeliaceae merupakan famili dengan jenis *lichenes* yang paling tinggi persentasenya yaitu 17,9%. Selanjutnya diikuti oleh famili Arthoniaceae dan Stereocaulaceae dengan persentase sejumlah 12,8%. Famili dengan persentase jenis *lichenes* yang paling rendah yang hanya sejumlah 2,6% yaitu pada famili Chrysothryaceae, Pertusariaceae, Caliciaceae, Phlyctidaceae, Caloplacaceae, Collemataceae, Teloschistaceae, Ramalinaceae, dan Lobariaceae. Jenis *lichenes* yang ditemukan pada stasiun 1 disajikan pada Tabel 4.2.

Tabel 4.2. Jenis-Jenis *Lichenes* di Kawasan Seulawah Agam Kecamatan Lembah Seulawah Kabupaten Aceh Besar pada Stasiun 1 di Ketinggian 680-720 mdpl.

No	Famili	Nama Jenis	Jumlah
1.	Parmeliaceae	<i>Flavoparmelia caperata</i>	2
		<i>Parmotrema praesorediosum</i>	7
		<i>Parmotrema perlatum</i>	24
		<i>Parmelia perlata</i>	11
		<i>Parmelia</i> spp	3

No	Famili	Nama Jenis	Jumlah
2.	Graphidaceae	<i>Graphis scripta</i>	14
		<i>Graphis elegans</i>	6
		<i>Graphis</i> spp	4
3.	Arthoniaceae	<i>Cryptothecia striata</i>	341
		<i>Cryptothecia scripta</i>	424
4.	Verrucariaceae	<i>Hydropunctaria maura</i>	3
		<i>Placidium</i> spp	3
5.	Stereocaulaceae	<i>Lepraria inciana</i>	19
6.	Caloplacaceae	<i>Caloplaca</i> sp.	1
7.	Collemataceae	<i>Collema</i> spp	18
8.	Physciaceae	<i>Physcia</i> spp	21
9.	Lecanoraceae	<i>Lecidella elaeochroma</i>	1
10.	Teloschistaceae	<i>Caloplaca citrina</i>	4
11.	Ramalinaceae	<i>Bacidina varia</i>	32
12.	Lobariaceae	<i>Lobaria amplissima</i>	1
Total			939

Berdasarkan Tabel 4.2 dapat dilihat bahwa jenis *lichenes* yang ditemukan di stasiun 1 beragam dan terdiri dari 12 famili. Jenis *lichenes* yang paling banyak ditemukan yaitu *Cryptothecia scripta* yang berjumlah 424 individu, jenis kedua terbanyak yaitu *Cryptothecia striata* dengan jumlah yaitu 341. Sedangkan jenis *lichenes* yang paling sedikit ditemukan yaitu jenis *Caloplaca* sp. dan *Lobaria amplissima* yang masing-masing berjumlah 1 individu. Total individu dari semua jenis *lichenes* yang ditemukan di stasiun 1 berjumlah 939 individu. Diagram persentase jumlah individu jenis *lichenes* di stasiun 1 dapat dilihat pada Gambar 4.3.



Gambar 4.3. Diagram persentase jumlah *lichenes* di stasiun 1

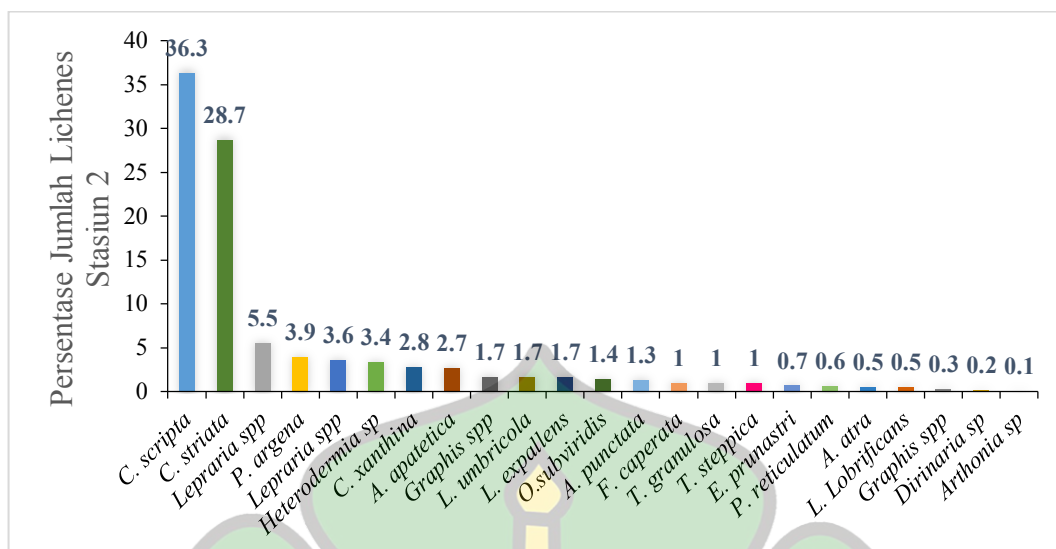
Berdasarkan Gambar 4.3 dapat dilihat persentase antar jumlah *lichenes* secara keseluruhan yang ditemukan di kawasan Seulawah Agam pada stasiun 1, jenis *Cryptothecia scripta* merupakan jenis *lichenes* yang persentasenya paling tinggi yaitu dengan jumlah 45,6% sedangkan jenis yang persentasenya kedua paling tinggi yaitu *Cryptothecia striata* dengan jumlah 36,3%. Adapun jenis *lichenes* dengan persentase paling rendah yaitu pada jenis *Caloplaca* sp, *Lecidella elaeochroma* dan *Lobaria amplissima* dengan persentase masing-masing yaitu 0,1%. Selanjutnya jenis *lichenes* di stasiun 2 dapat dilihat pada Tabel 4.3.

Tabel 4.3. Jenis-Jenis *Lichenes* di Kawasan Seulawah Agam Kecamatan Lembah Seulawah Kabupaten Aceh Besar pada Stasiun 2 di Ketinggian 762-802 mdpl.

No	Famili	Nama Jenis	Jumlah
1.	Arthoniaceae	<i>Arthonia atra</i>	4
		<i>Arthonia apatetica</i>	23
		<i>Arthonia</i> sp	1
		<i>Cryptothecia scripta</i>	312
		<i>Cryptothecia striata</i>	247

No	Famili	Nama Jenis	Jumlah
		<i>Lepraria lobrificans</i>	4
2.	Stereocaulaceae	<i>Lepraria</i> spp	31
		<i>Lepraria</i> spp	47
		<i>Lepraria umbricola</i>	15
		<i>Flavoparmelia caperata</i>	9
3.	Parmeliaceae	<i>Evernia prunastri</i>	6
		<i>Parmotrema reticulatum</i>	5
4.	Graphidaceae	<i>Graphis</i> spp	3
		<i>Graphis</i> spp	10
5.	Physciaceae	<i>Heterodermia</i> spp	29
		<i>Dirinaria</i> sp.	2
6.	Trapeliaceae	<i>Trapeliopsis granulosa</i>	9
		<i>Trapeliopsis steppica</i>	8
7.	Chrysothricaceae	<i>Chrysothrix xanthina</i>	24
8.	Pertusariaceae	<i>Ochrolechia subviridis</i>	12
9.	Lecanoraceae	<i>Lecanora expallens</i>	15
10.	Caliciaceae	<i>Amandinea punctata</i>	11
11.	Phlyctidaceae	<i>Phlyctis argena</i>	33
		Total	860

Berdasarkan Tabel 4.3 jenis *lichenes* yang terdapat pada stasiun 2 yaitu terdiri dari 11 famili *lichenes*. Jenis *Cryptothecia scripta* merupakan jenis *lichenes* yang paling banyak ditemukan dengan jumlah 312 individu, setelahnya jenis kedua terbanyak dengan 247 individu yaitu *Cryptothecia striata*. Sedangkan jenis yang paling sedikit yaitu *Arthonia* sp yang hanya ditemukan 1 individu. Total individu dari keseluruhan jenis *lichenes* yang ditemukan di stasiun 2 berjumlah 860. Diagram persentase jumlah individu jenis *lichenes* di stasiun 2 dapat dilihat pada Gambar 4.4.



Gambar 4.4. Diagram presentase jumlah *lichenes* di stasiun 2

Berdasarkan Gambar 4.4 jumlah *lichenes* yang ditemukan di kawasan Seulawah Agam pada stasiun 2 dapat dilihat persentasenya, jenis *lichenes* yang paling tinggi persentasenya yaitu jenis *Cryptothecia scripta* dengan persentase 36,3%. Jenis *lichenes* dengan persentase kedua paling tinggi yaitu *Cryptothecia striata* dengan jumlah persentase yaitu 28,7%. Sedangkan jenis *lichenes* yang paling rendah tingkat persentasenya yaitu pada jenis *Arthonia* spp. yang hanya sebesar 0,1%.

2. Struktur Morfologi *Lichenes* yang Terdapat di Kawasan Seulawah Agam Kecamatan Lembah Seulawah Kabupaten Aceh Besar

Hasil penelitian yang telah dilakukan di kawasan Seulawah Agam Kecamatan Lembah Seulawah Kabupaten Aceh Besar didapatkan jenis *lichenes* yang beragam. Jenis-jenis *lichenes* yang ditemukan memiliki perbedaan dalam tipe struktur morfologi berupa bentuk, warna dan diameter. Keragaman struktur morfologi bentuk thallus jenis-jenis *lichenes* yang ditemukan dapat dilihat pada Tabel 4.4.

Tabel 4.4. Struktur Morfologi Bentuk Thallus Jenis *Lichenes* di Kawasan Seulawah Agam Kecamatan Lembah Seulawah Kabupaten Aceh Besar.

No.	Bentuk Thallus	Nama Jenis
1.	Crustose	<i>Arthonia atra</i>
2.		<i>Arthonia apatetica</i>
3.		<i>Arthonia</i> sp.
4.		<i>Cryptothecia striata</i>
5.		<i>Cryptothecia scripta</i>
6.		<i>Graphis scripta</i>
7.		<i>Graphis elegans</i>
8.		<i>Graphis</i> spp
9.		<i>Graphis</i> spp
10.		<i>Chrysothrix xanthina</i>
11.		<i>Lepraria lobrificans</i>
12.		<i>Lepraria inciana</i>
13.		<i>Lepraria</i> spp
14.		<i>Lepraria</i> spp
15.		<i>Lepraria umbricola</i>
16.		<i>Dirinaria</i> sp.
17.		<i>Ochrolechia subviridis</i>
18.		<i>Lecanora expallens</i>
19.		<i>Lecidella elaeochroma</i>
20.		<i>Amandinea punctata</i>
21.		<i>Phlyctis argena</i>
22.		<i>Trapeliopsis granulosa</i>
23.		<i>Hydropunctaria maura</i>
24.		<i>Caloplaca</i> spp
25.		<i>Caloplaca citrina</i>
26.		<i>Bacidina varia</i>
27.	Foliose	<i>Flavoparmelia caperata</i>
28.		<i>Parmotrema reticulatum</i>
29.		<i>Parmotrema praesorediosum</i>
30.		<i>Parmotrema perlatum</i>
31.		<i>Parmelia perlata</i>
32.		<i>Parmelia</i> spp
33.		<i>Heterodermia</i> sp.
34.		<i>Physcia</i> sp.
35.		<i>Collema</i> spp
36.		<i>Lobaria amplissima</i>
37.	Squamulose	<i>Trapeliopsis steppica</i>
38.		<i>Placidium</i> spp
39.	Fruticose	<i>Evernia prunastri</i>

Berdasarkan Tabel 4.4 berdasarkan perbedaan struktur morfologi bentuk thallus jenis *lichenes* yang ditemukan di kawasan Seulawah Agam dapat dilihat keragamannya. Bentuk thallus *lichenes* yang ditemukan ada empat diantaranya crustose, foliose, fruticose dan squamulose. Berikut uraian jumlah jenis *lichenes* berdasarkan bentuk thallus *lichenes* di kawasan Seulawah Agam dapat dilihat pada Tabel 4.5.

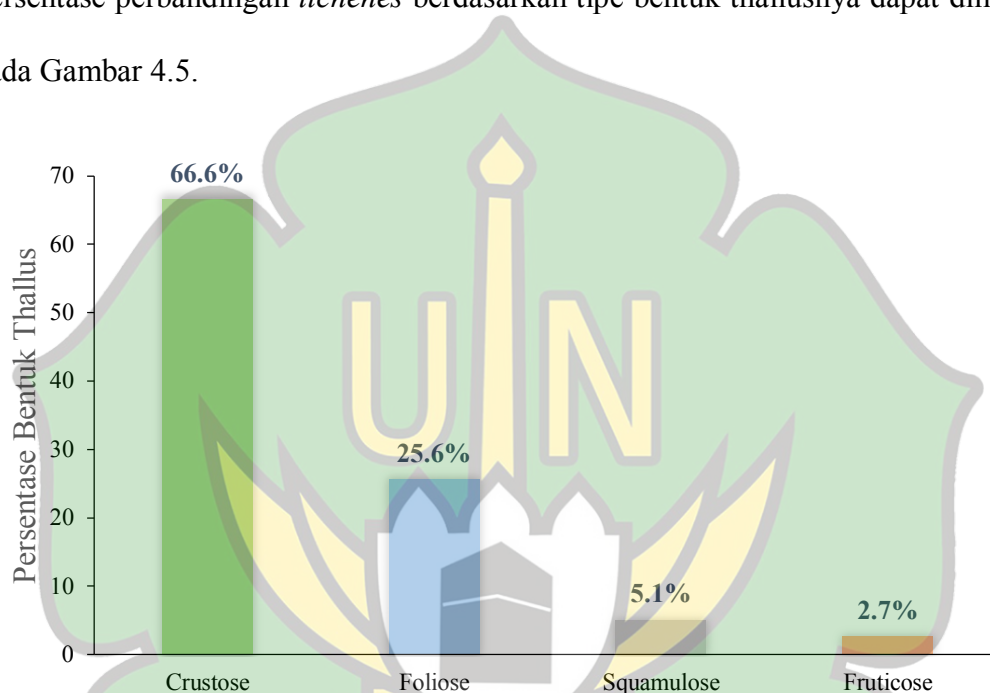
Tabel 4.5. Jumlah Jenis *Lichenes* Berdasarkan Bentuk Thallus di Kawasan Seulawah Agam

No	Struktur Morfologi Bentuk Thallus <i>Lichenes</i>	Jumlah
1.	Crustose	26 jenis
2.	Foliose	10 jenis
3.	Squamulose	2 jenis
4.	Fruticose	1 jenis

Berdasarkan Tabel 4.5 *Lichenes* dengan bentuk thallus tipe crustose merupakan tipe thallus yang melekat erat secara keseluruhan pada substratnya. Biasanya bentuk thallus crustose yang ingin dikoleksi harus dengan cara merusak substratnya. Jenis *lichenes* tipe crustose dari hasil penelitian di kawasan Seulawah Agam merupakan tipe paling banyak ditemukan, yaitu sebanyak 26 jenis. Selanjutnya bentuk thallus kedua terbanyak yang ditemukan adalah tipe thallus foliose. *Lichenes* dengan tipe thallus foliose berbentuk seperti helaian-helaian yang biasanya memiliki pusat tempat pelekatan thallus pada substrat. Jumlah jenis *lichenes* yang ditemukan dengan tipe foliose adalah sebanyak 10 jenis.

Bentuk thallus dengan tipe squamulose berdasarkan hasil penelitian yaitu thallus yang terlihat seperti gumpalan lobus-lobus dan tidak terdapat helaian seperti tipe foliose. Jenis *lichenes* dengan tipe squamulose yang ditemukan pada hasil

penelitian di kawasan Seulawah Agam yaitu sebanyak 2 jenis. Bentuk thallus terakhir yaitu tipe fruticose yang merupakan tipe yang paling sedikit ditemukan di kawasan Seulawah Agam yaitu hanya 1 jenis. Tipe thallus ini berbentuk seperti semak dan terkadang memiliki tubuh buah yang tumbuh dari tempat pelekatnya. Persentase perbandingan *lichenes* berdasarkan tipe bentuk thallusnya dapat dilihat pada Gambar 4.5.



Gambar 4.5. Diagram persentase *lichenes* berdasarkan bentuk thallusnya.

Berdasarkan Gambar 4.5 dapat dilihat perbandingan persentase *lichenes* berdasarkan bentuk thallusnya di kawasan Seulawah Agam Kecamatan Lembah Seulawah Kabupaten Aceh Besar yaitu crustose, foliose, fruticose dan squamulose. Bentuk thallus *lichenes* yang paling banyak ditemukan yaitu crustose mencapai 66,6% dengan jenis *lichenes* *Arthonia atra*, *Arthonia apatetica*, *Arthonia* sp., *Cryptothecia striata*, *Cryptothecia scripta*, *Graphis scripta*, *Graphis elegans*, *Graphis* spp., *Graphis* spp, *Chrysothrix xanthina*, *Lepraria lobrificans*, *Lepraria inciana*, *Lepraria* spp, *Lepraria* spp, *Lepraria umbricola*, *Dirinaria* sp.,

Ochrolechia subviridis, *Lecanora expallens*, *Lecidella elaeochroma*, *Amandinea punctata*, *Phlyctis argena*, *Trapeliopsis granulosa*, *Hydropunctaria maura*, *Caloplaca* sp., *Caloplaca citrina*, dan *Bacidina varia*. Selanjutnya bentuk thallus terbanyak adalah foliose mencapai 25,6% dengan jenis *lichenes* yaitu *Flavoparmelia caperata*, *Parmotrema reticulatum*, *Parmotrema praesorediosum*, *Parmotrema perlatus*, *Parmelia perlata*, *Parmelia* spp., *Heterodermia* spp., *Physcia* sp., *Collema* spp., dan *Lobaria amplissima*. Bentuk thallus terbanyak selanjutnya yaitu squamulose 5,1% dengan jenis *lichenes* *Trapeliopsis steppica* dan *Placidium* sp. Bentuk thallus paling sedikit yaitu fruticose sebanyak 2,7% dengan 1 jenis *lichenes* yaitu *Evernia prunastri*. Struktur morfologi warna thallus dari jenis *lichenes* yang ditemukan dapat dilihat pada Tabel 4.6.

Tabel 4.6. Struktur Morfologi Warna Thallus Jenis *Lichenes* di Kawasan Seulawah Agam Kecamatan Lembah Seulawah Kabupaten Aceh Besar.

No.	Warna Thallus	Nama Jenis
1.		<i>Arthonia atra</i>
2.		<i>Arthonia</i> sp.
3.		<i>Evernia prunastri</i>
4.		<i>Parmotrema perlatus</i>
5.		<i>Parmelia perlata</i>
6.	Hijau	<i>Graphis</i> spp
7.		<i>Chrysothrix xanthina</i>
8.		<i>Heterodermia</i> sp.
9.		<i>Dirinaria</i> sp.
10.		<i>Physcia</i> sp.
11.		<i>Lobaria amplissima</i>

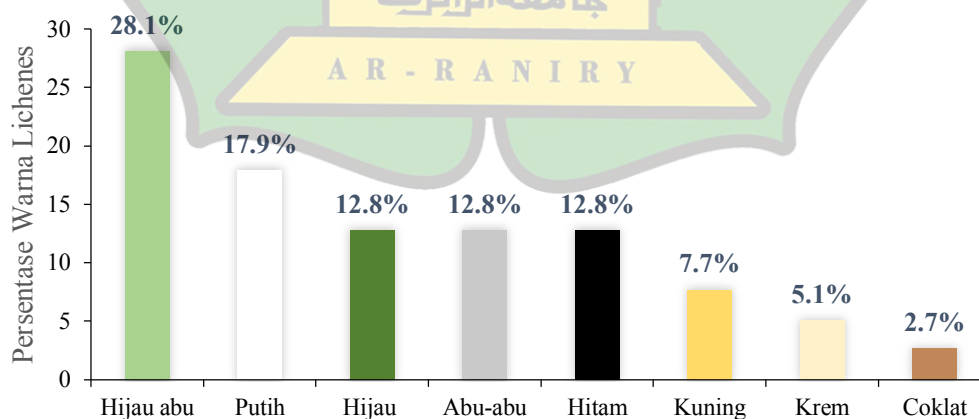
No.	Warna Thallus	Nama Jenis
12.	Putih	<i>Cryptothecia striata</i>
13.		<i>Cryptothecia scripta</i>
14.		<i>Lepraria lobrificans</i>
15.		<i>Lepraria</i> spp
16.		<i>Lepraria</i> spp
17.		<i>Lecanora expallens</i>
18.		<i>Phlyctis argena</i>
19.	Hijau keabu-abuan	<i>Flavoparmelia caperata</i>
20.		<i>Parmotrema praesorediosum</i>
21.		<i>Lepraria umbricola</i>
22.		<i>Ochrolechia subviridis</i>
23.		<i>Bacidina varia</i>
24.	Abu-abu	<i>Parmotrema reticulatum</i>
25.		<i>Graphis scripta</i>
26.		<i>Lepraria inciana</i>
27.		<i>Trapeliopsis granulosa</i>
28.		<i>Trapeliopsis steppica</i>
29.	Hitam	<i>Graphis</i> spp
30.		<i>Lecidella elaeochroma</i>
31.		<i>Amandinea punctata</i>
32.		<i>Hydropunctaria maura</i>
33.		<i>Collema</i> spp
34.	Kuning	<i>Placidium</i> spp
35.		<i>Caloplaca</i> spp
36.		<i>Caloplaca citrina</i>
37.	Krem	<i>Arthonia apatetica</i>
38.		<i>Parmelia</i> spp
39.	Coklat	<i>Graphis elegans</i>

Berdasarkan Tabel 4.6 berdasarkan perbedaan struktur morfologi warna thallus dari jenis *lichenes* yang ditemukan di kawasan Seulawah Agam dapat dilihat keragamannya. Warna thallus dari jenis *lichenes* yang ditemukan yaitu hijau, putih, hijau keabu-abuan, abu-abu, hitam, kuning, krem dan coklat. Jumlah jenis *lichenes* berdasarkan warnanya dapat dilihat pada Tabel 4.7.

Tabel 4.7. Jumlah Jenis *Lichenes* Berdasarkan Warna di Kawasan Seulawah Agam

No	Struktur Morfologi Warna <i>Lichenes</i>	Jumlah
1.	Hijau	11 jenis
2.	Putih	7 jenis
3.	Hijau keabu-abuan	5 jenis
4.	Abu-abu	5 jenis
5.	Hitam	5 jenis
6.	Kuning	3 jenis
7.	Krem	2 jenis
8.	Coklat	1 jenis

Berdasarkan Tabel 4.7. Warna *lichenes* yang paling banyak ditemukan yaitu *lichenes* dengan warna hijau yaitu sebanyak 11 jenis. Jenis *lichenes* dengan warna yang paling banyak ditemukan selanjutnya yaitu putih sebanyak 7 jenis. Jenis *lichenes* dengan warna hijau keabu-abuan, abu-abu, dan hitam ditemukan masing-masing sebanyak 5 jenis. Jenis *lichenes* yang ditemukan dengan thallus berwarna kuning ada 3 jenis, thallus warna krem ditemukan sebanyak 2 jenis, serta thallus berwarna coklat yang merupakan warna yang paling jarang ditemukan yaitu hanya 1 jenis *lichenes*. Perbandingan *lichenes* berdasarkan warnanya dapat dilihat pada Gambar 4.6.

Gambar 4.6. Diagram persentase *lichenes* berdasarkan warnanya.

Berdasarkan Gambar 4.6 dapat dilihat perbandingan persentase jenis *lichenes* di kawasan Seulawah Agam yang ditemukan berdasarkan warnanya yaitu hijau, putih, hijau abu-abu, abu-abu, hitam, kuning, krem dan coklat. *Lichenes* dengan warna hijau mencapai 28,1% dengan jenis *Arthonia atra*, *Arthonia* spp, *Evernia prunastri*, *Parmotrema perlatus*, *Parmelia perlata*, *Graphis* spp, *Chrysothrix xanthina*, *Heterodermia* spp., *Dirinaria* sp, *Physcia* spp., dan *Lobaria amplissima*. Warna putih mencapai 17,9% dengan jenis *lichenes* *Cryptothecia striata*, *Cryptothecia scripta*, *Lepraria lobrificans*, *Lepraria* spp, *Lepraria* spp, *Lecanora expallens*, dan *Phlyctis argena*. Warna hijau abu-abu mencapai 12,8% dengan jenis *lichenes* *Flavoparmelia caperata*, *Parmotrema praesorediosum*, *Lepraria umbricola*, *Ochrolechia subviridis*, dan *Bacidina varia*. Warna abu-abu juga mencapai 132,8% dengan jenis *lichenes* *Parmotrema reticulatum*, *Graphis scripta*, *Lepraria inciana*, *Trapeliopsis granulosa*, dan *Trapeliopsis steppica*. Warna hitam juga mencapai 12,8% dengan jenis *lichenes* *Graphis* spp, *Lecidella elaeochroma*, *Amandinea punctata*, *Hydropunctaria maura*, dan *Collema* spp. Warna kuning mencapai 7,7% dengan jenis *lichenes* *Placidium* sp, *Caloplaca* sp, dan *Caloplaca citrina*. Warna krem mencapai 5,1% dengan jenis *lichenes* *Arthonia apatetica* dan *Parmelia* spp. Warna paling sedikit yaitu coklat 2,7% dengan jenis *lichenes* *Graphis elegans*. Struktur morfologi diameter thallus dari jenis *lichenes* yang ditemukan dapat dilihat pada Tabel 4.8.

Tabel 4.8. Struktur Morfologi Diameter Thallus Jenis *Lichenes* di Kawasan Seulawah Agam Kecamatan Lembah Seulawah Kabupaten Aceh Besar.

No.	Diameter Thallus	Nama Jenis
1.		<i>Arthonia atra</i>
2.		<i>Arthonia apatetica</i>
3.		<i>Arthonia</i> sp.
4.		<i>Flavoparmelia caperata</i>
5.		<i>Evernia prunastri</i>
6.		<i>Parmotrema reticulatum</i>
7.		<i>Parmotrema praesorediosum</i>
8.		<i>Parmotrema perlatus</i>
9.		<i>Parmelia perlata</i>
10.		<i>Parmelia</i> spp
11.		<i>Graphis</i> spp
12.		<i>Chrysothrix xanthina</i>
13.		<i>Lepraria lobrificans</i>
14.		<i>Lepraria inciana</i>
15.		<i>Lepraria</i> spp
16.	Range 0-19 cm (diameter kecil)	<i>Lepraria</i> spp
17.		<i>Lepraria umbricola</i>
18.		<i>Heterodermia</i> sp.
19.		<i>Physcia</i> sp.
20.		<i>Ochrolechia subviridis</i>
21.		<i>Lecanora expallens</i>
22.		<i>Lecidella elaeochroma</i>
23.		<i>Trapeliopsis granulosa</i>
24.		<i>Trapeliopsis steppica</i>
25.		<i>Hydropunctaria maura</i>
26.		<i>Placidium</i> spp
27.		<i>Caloplaca</i> spp
28.		<i>Collema</i> spp
29.		<i>Caloplaca citrina</i>
30.		<i>Bacidina varia</i>
31.		<i>Lobaria amplissima</i>
32.		<i>Graphis scripta</i>
33.		<i>Graphis elegans</i>
34.	Range 20-38 cm (diameter sedang)	<i>Graphis</i> spp
35.		<i>Dirinaria</i> sp.
36.		<i>Amandinea punctata</i>
37.		<i>Phlyctis argena</i>
38.	Range 39-57 cm (diameter besar)	<i>Cryptothecia striata</i>
39.		<i>Cryptothecia scripta</i>

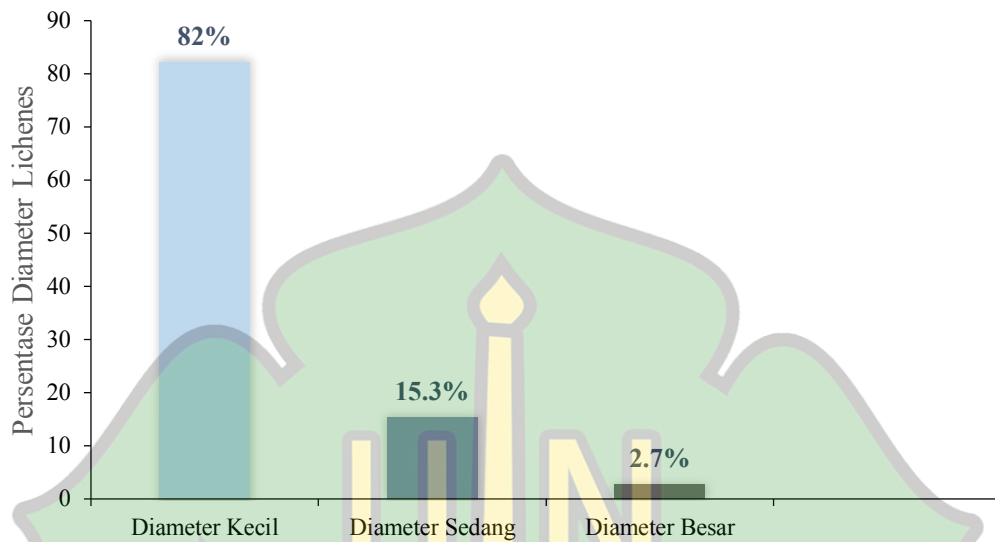
Berdasarkan Tabel 4.8 berdasarkan perbedaan struktur morfologi ukuran diameter dari thallus jenis *lichenes* yang ditemukan di kawasan Seulawah Agam dapat dilihat keragamannya. Ukuran diameter thallus *lichenes* yang ditemukan sangat bervariasi dari 0-57 cm, sehingga dibagi menjadi 3 kelompok berdasarkan range yaitu diameter kecil, sedang dan besar. Diameter kecil terdiri dari thallus berukuran 0-19 cm, diameter sedang terdiri dari thallus berukuran 20-38 cm, dan diameter besar terdiri dari ukuran thallus yang berkisar 39-57 cm. Jumlah jenis *lichenes* yang ditemukan di kawasan Seulawah Agam berdasarkan diameternya dapat dilihat pada Tabel 4.9.

Tabel 4.9. Jumlah Jenis *Lichenes* Berdasarkan Diameter di Kawasan Seulawah Agam

No	Struktur Morfologi Diameter Thallus <i>Lichenes</i>	Jumlah
1.	Range 0-19 cm	31 jenis
2.	Range 20-38 cm	6 jenis
3.	Range 39-57 cm	2 jenis

Berdasarkan Tabel 4.9. struktur morfologi *lichenes* dilihat berdasarkan diameter yang ditemukan di kawasan Seulawah Agam dibagi menjadi 3 kategori yang dibagi berdasarkan range diameter dari thallus *lichenes* yang ditemukan. Pertama yaitu diameter thallus *lichenes* dengan ukuran range 0-19 cm. Ukuran diameter dengan range tersebut merupakan thallus *lichenes* yang paling banyak dijumpai pada hasil penelitian yaitu sebanyak 31 jenis *lichenes*. Range diameter selanjutnya yaitu ukuran 20-38 cm, dengan jenis *lichenes* yang ditemukan yaitu sejumlah 6 jenis. Sedangkan thallus berdiameter range 39-57 cm merupakan ukuran jenis *lichenes* yang paling sedikit ditemukan yaitu hanya sejumlah 2 jenis *lichenes*.

Persentase perbandingan *lichenes* dilihat berdasarkan diameternya dapat disajikan pada Gambar 4.7.



Gambar 4.7. Diagram persentase *lichenes* berdasarkan diameternya.

Berdasarkan Gambar 4.7 terlihat perbandingan persentase *lichenes* di kawasan Seulawah Agam berdasarkan diameternya yang dibagi menjadi 3 kategori yaitu diameter besar mencapai 2,7%, sedang mencapai 15,3% dan kecil sejumlah 82%. *Lichenes* berdiameter kecil dengan *range* diameter 1-19 cm yaitu jenis *Arthonia atra*, *Arthonia apatetica*, *Arthonia* sp., *Flavoparmelia caperata*, *Evernia prunastri*, *Parmotrema reticulatum*, *Parmotrema praesorediosum*, *Parmotrema perlutum*, *Parmelia perlata*, *Parmelia* spp., *Graphis* spp, *Chrysothrix xanthina*, *Lepraria lobrificans*, *Lepraria inciana*, *Lepraria* spp, *Lepraria* spp, *Lepraria umbricola*, *Heterodermia* spp, *Physcia* sp, *Ochrolechia subviridis*, *Lecanora expallens*, *Lecidella elaeochroma*, *Trapeliopsis granulosa*, *Trapeliopsis steppica*, *Hydropunctaria maura*, *Placidium* sp, *Caloplaca* spp, *Collema* spp, *Caloplaca citrina*, *Bacidina varia* dan *Lobaria amplissima*. *Lichenes* berdiameter sedang

dengan *range* mencapai diameter 20-38 cm yaitu jenis *Graphis scripta*, *Graphis elegans*, *Graphis* spp, *Dirinaria* sp, *Amandinea punctata* dan *Phlyctis argena*. Diameter besar ditandai dengan *range* mencapai diameter 39-57 cm, jenis *lichenes* yang didapat yaitu *Cryptothecia striata* dan *Cryptothecia scripta*.

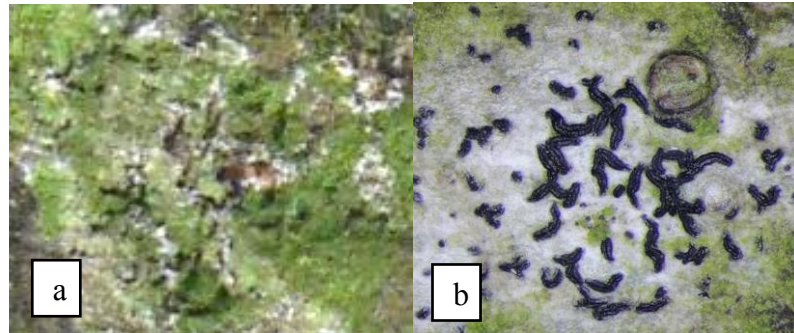
a. Deskripsi *Lichenes* di Kawasan Seulawah Agam Kecamatan Lembah Seulawah Kabupaten Aceh Besar

Deskripsi struktur morfologi serta klasifikasi *lichenes* yang ditemukan di kawasan Seulawah Agam Kecamatan Lembah Seulawah Kabupaten Aceh Besar dijabarkan sebagai berikut:

1) *Arthonia atra*

Jenis *lichenes Arthonia atra* ditemukan pada kulit kayu halus, thallusnya tipis dan halus serta terbenam dengan erat pada substratnya dengan kata lain bertipe crustose. Warna dari thallusnya dapat berwarna krem, putih, bahkan putih kehijauan, terkadang dapat berwarna kuning langsung. Apothecia umumnya berwarna hitam, agak timbul ke permukaan, bercabang secara acak, terkadang membentuk tambalan hitam yang berdekatan dan padat.⁶⁰ Thallusnya dapat berdiameter antara 7-10 cm. *Arthonia atra* dijumpai di kulit kayu halus dari pohon muda atau pohon yang sudah tua di stasiun 2 pada transek 1 dan 3 dengan ketinggian 762 dan 786 mdpl. Suhu udara di kawasan tersebut berkisar 26,7-26,9 °C, pH tanah 4,4 dan 5,7, kelembaban udara 79-81%, serta intensitas cahaya 273-289 Cd. *Arthonia atra* dapat dilihat lebih jelas pada Gambar 4.8.

⁶⁰Paul Cannon, Arthoniales: Arthoniaceae, *Revisions of British and Irish Lichenes*, Vol. 1, (2020), h. 13



Gambar 4.8. *Arthonia atra*
(a) Gambar hasil penelitian (b) Gambar pembanding⁶¹

Arthonia atra memiliki klasifikasi sebagai berikut:

Kingdom : Plantae
Divisi : Thallophyta
Class : Ascolichens
Ordo : Arthoniales
Familia : Arthoniaceae
Genus : *Arthonia*
Species : *Arthonia atra*

2) *Arthonia apatetica*

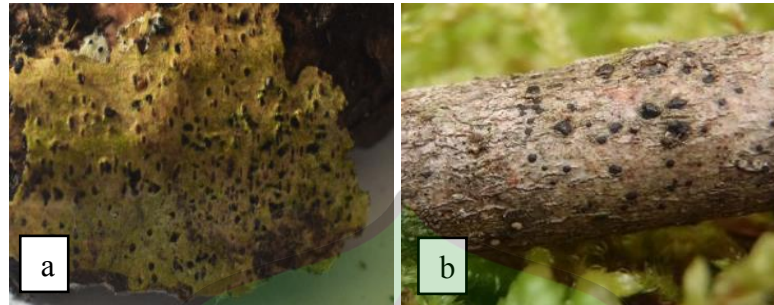
Arthonia apatetica berwarna krem, hijau sampai krem kehijauan, memiliki apothecia yang berwarna coklat sampai hitam serta cembung, epithecium berwarna coklat.⁶² Morfologi thallus *Arthonia apatetica* memiliki bentuk tipe crustose yang melekat erat pada substratnya yaitu kulit pohon. Ukuran diameter thallusnya mencapai 12 cm. *Arthonia apatetica* dapat ditemukan di stasiun 1 pada transek 2 dan 3 serta di stasiun 2 pada transek 3. Lokasi tersebut berada pada kisaran ketinggian 720, 687, dan 786 mdpl, dengan suhu udara sekitar 26,6 °C, pH tanah

⁶¹<http://fungi.myspecies.info/file/10034>

⁶²Paul Cannon, Arthoniales: Arthoniaceae, *Revisions of British and Irish Lichenes*, Vol. 1, (2020), h. 12

rata-rata 5,2, kelembaban udara rata-rata 86% serta intensitas cahaya 233 Cd.

Arthonia apatetica dapat dilihat pada Gambar 4.9.



Gambar 4.9. *Arthonia apatetica*
(a) Gambar hasil penelitian (b) Gambar pembanding⁶³

Arthonia apatetica memiliki klasifikasi sebagai berikut:

Kingdom	: Plantae
Divisi	: Thallophyta
Class	: Ascolichens
Ordo	: Arthoniales
Familia	: Arthoniaceae
Genus	: <i>Arthonia</i>
Species	: <i>Arthonia apatetica</i>

3) *Arthonia* sp.

Arthonia sp memiliki tipe thallus crustose yang membuatnya melekat dengan erat pada substratnya, sehingga apabila ingin dikoleksi maka harus merusak substrat tempatnya melekat.⁶⁴ Thallus berwarna hijau bercampur krem dan berdiameter 11 cm. Bentuk apothecia agak seperti bintang yang tidak terlalu rapat, terkadang tidak beraturan, timbul di atas thallus dan berwarna hitam. Bentuk apothecia dapat menjadi penentu spesiesnya, hanya saja sulit dibedakan. Jenis ini ditemukan pada

⁶³<https://www.waysofenlichenment.net/lichens/Arthonia%20apatetica>

⁶⁴Paul Cannon, Arthoniales: Arthoniaceae, *Revisions of British and Irish Lichenes*, Vol. 1, (2020), h. 6

stasiun 2 transek 4 dengan ketinggian 802 mdpl. Lokasi tersebut memiliki karakteristik suhu udara 27 °C, pH tanah 5,3, kelembaban udara sebesar 80% dan intensitas cahaya 366 Cd. *Arthonia* sp secara lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 4.10.



Gambar 4.10. *Arthonia* sp
(a) Gambar hasil penelitian

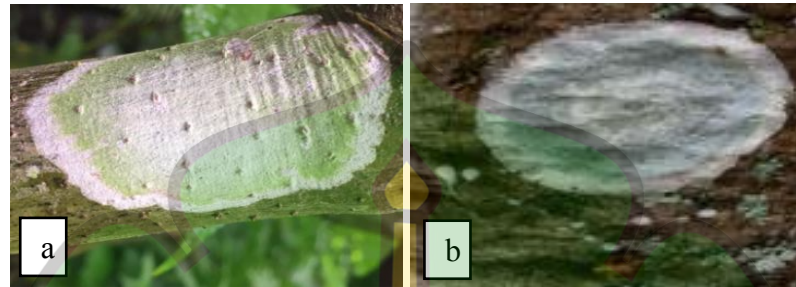
Arthonia sp. memiliki klasifikasi sebagai berikut:

Kingdom	: Plantae
Divisi	: Thallophyta
Class	: Ascolichens
Ordo	: Arthoniales
Familia	: Arthoniaceae
Genus	: <i>Arthonia</i>
Species	: <i>Arthonia</i> sp.

4) *Cryptothecia striata*

Jenis *Cryptothecia striata* memiliki struktur morfologi bentuk thallus crustose yang membuatnya melekat dengan erat atau terbenam pada substratnya, yaitu pada kulit batang pohon, cabang pohon, terkadang pada daun. Thallusnya memiliki warna thallus yang terbagi menjadi 3 zona, yaitu putih di bagian tengah dan bagian tepi, di antara keduanya berwarna hijau keabuan, hijau, hingga hijau muda. Tidak ditemukan adanya apotecia maupun soredia pada permukaan thallusnya. Merupakan *lichenes* dengan thallus yang bisa berdiameter hingga 40 cm bahkan mungkin lebih seiring dengan berkembangnya substrat tempatnya tumbuh.

Lichenes ini ditemukan di semua stasiun dan pada semua transek dengan ketinggian 680-802 mdpl, kondisi lingkungan suhu udara 26,2-27,3 °C, pH tanah 4,4-6, kelembaban udara kisaran 78-88%, dan intensitas cahaya 162-390 Cd. *Cryptothecia striata* lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 4.11.



Gambar 4.11. *Cryptothecia striata*
(a) Gambar hasil penelitian (b) Gambar pembanding⁶⁵

Cryptothecia striata memiliki klasifikasi sebagai berikut:

Kingdom	: Plantae
Divisi	: Thallopyta
Class	: Ascolichens
Ordo	: Arthoniales
Familia	: Arthoniaceae
Genus	: <i>Cryptothecia</i>
Species	: <i>Cryptothecia striata</i> ⁶⁶

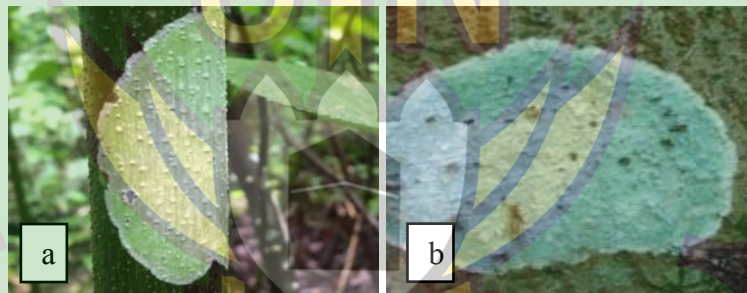
5) *Cryptothecia scripta*

Cryptothecia scripta sekilas terlihat mirip dengan *C. striata*, dengan morfologi bentuk thallus crustose yang terbenam dan susah untuk dipisahkan dari substratnya. Memiliki warna thallus yang putih hijau keabuan, terkadang hijau gelap yang semakin ke tengah semakin agak memudar dengan tepian berwarna

⁶⁵Roro Surti Utami, Karakteristik Lichenes di Perkebunan Kopi Desa Bukit Mulie Kabupaten Bener Meriah Sebagai Referensi Mata Kuliah Botani Tumbuhan Rendah, *Skripsi*, (Banda Aceh: UIN Ar-Raniry, 2019), h. 58

⁶⁶Hasanuddin dan Mulyadi, *Botani Tumbuhan Rendah*, (Banda Aceh: Syiah Kuala University Press, 2014), h. 99

putih tipis yang menjadi ciri khasnya. Permukaan thallusnya tidak ditemukan adanya apotecia. Ukuran diameter thallusnya dapat mencapai 57 cm tergantung lama dan besarnya substrat tempatnya melekat. Habitat hidupnya di kawasan penelitian Seulawah Agam ditemukan di kedua stasiun, dan pada semua transek dengan ketinggian dari 680-802 mdpl. Kondisi lingkungan di kawasan tersebut dengan suhu udara kisaran 26,2-27,3 °C, pH tanah 4,4-6, kelembaban udara 78-88%, serta intensitas cahaya 162-390 Cd. Menurut penelitian Roro, jenis *lichenes* ini paling banyak ditemukan dikarenakan sifatnya yang tahan terhadap kehilangan air.⁶⁷ *C. scripta* paling banyak ditemukan pada stasiun 1 dengan jumlah 424 individu. *Cryptothecia scripta* lebih jelas dapat dilihat pada Gambar 4.12.



Gambar 4.12. *Cryptothecia scripta*
(a) Gambar hasil penelitian (b) Gambar pembanding⁶⁸

⁶⁷Roro Surti Utami, Karakteristik Lichenes di Perkebunan Kopi Desa Bukit Mulie Kabupaten Bener Meriah Sebagai Referensi Mata Kuliah Botani Tumbuhan Rendah, *Skripsi*, (Banda Aceh: UIN Ar-Raniry, 2019), h. 58

⁶⁸Roro Surti Utami, Karakteristik Lichenes di Perkebunan Kopi Desa Bukit Mulie Kabupaten Bener Meriah Sebagai Referensi Mata Kuliah Botani Tumbuhan Rendah,..., h. 59

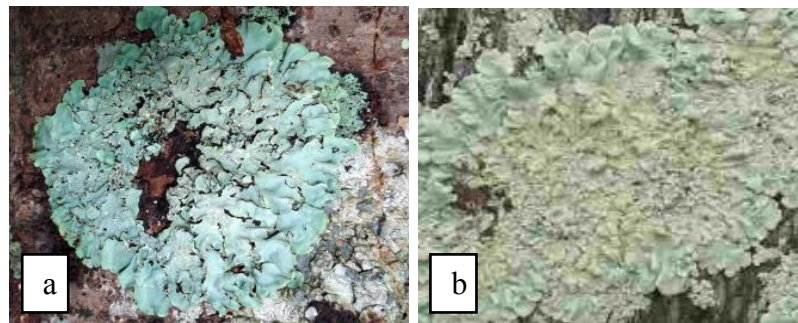
Cryptothecia scripta memiliki klasifikasi sebagai berikut:

Kingdom : Plantae
 Divisi : Thallopyta
 Class : Ascolichenes
 Ordo : Arthoniales
 Familia : Arthoniaceae
 Genus : *Cryptothecia*
 Species : *Cryptothecia scripta*⁶⁹

6) *Flavoparmelia caperata*

Flavoparmelia caperata memiliki ciri morfologi bentuk thallus foliose, yaitu agak seperti daun yang berlekuk dan melekat pada substrat pada bagian tengah thallus. Umumnya terdapat soredia dan terkadang terdapat tonjolan apothecia yang menghadap ke atas thallus pada bagian tengah. *Lichenes* ini memiliki warna thallus hijau keabuan yang semakin ke tengah maka semakin memudar. Diameter berkisar antara 12-18 cm dengan thallus yang menyebar pada kulit batang pohon, cabang maupun ranting. *Flavoparmelia caperata* ini ditemukan pada stasiun 1 di transek 2, dan stasiun 2 di transek 1. Wilayah tersebut berada pada ketinggian 720 dan 762 mdpl. Daerah tersebut memiliki suhu udara 26,8 °C dan 26,7 °C, dengan pH tanah 4,4, kelembaban udara 88% dan 81%, dan intensitas cahaya 247 Cd dan 274 Cd. *Flavoparmelia caperata* lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 4.13.

⁶⁹Fernando, *Using Lichenes as Bioindicator of Air Pollution of at The Three Different Areas in Bandung*, (Bandung: FMIPA Bandung, 2010), h. 174



Gambar 4.13. *Flavoparmelia caperata*
(a) Gambar hasil penelitian (b) Gambar pembanding⁷⁰

Flavoparmelia caperata memiliki klasifikasi sebagai berikut:

Kingdom : Plantae
Divisi : Thallophyta
Class : Lecanoromycetes
Ordo : Lecanorales
Familia : Parmeliaceae
Genus : *Flavoparmelia*
Species : *Flavoparmelia caperata*⁷¹

7) *Evernia prunastri*

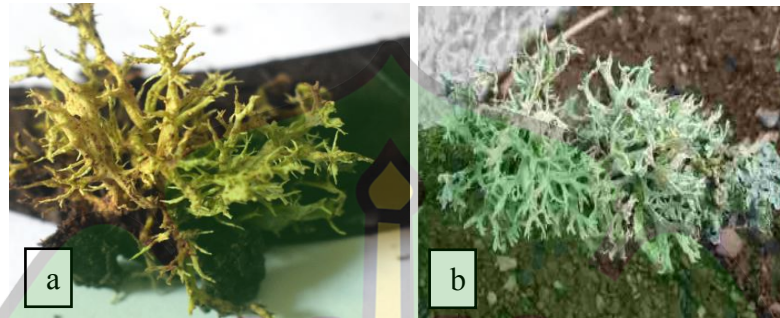
Evernia prunastri merupakan satu-satunya jenis *lichenes* dengan struktur morfologi thallus fruticose yang ditemukan pada penelitian di kawasan Seulawah Agam. Thallus fruticose berbentuk seperti semak-semak (*bushy*) dan biasanya jenis ini disebut *bushy lichenes*. Memiliki thallus yang terpisah, terikat dan tergantung.⁷² Karakteristik warna dari *lichenes* ini biasanya hijau krem, hijau kekuningan dan hijau keabu-abuan. Thallus *lichenes* ini termasuk kecil dengan diameter kurang lebih 4-5 cm ditemukan di ranting-ranting pohon yang sudah tua. Jenis ini

⁷⁰<https://www.britishtichensociety.org.uk/activities/twenty-common-lichens>

⁷¹Thomas H. Nash, *Lichenes Biology*,..., h. 348

⁷²Efri Roziaty, Review Lichen: Karakteristik Anatomis dan Reproduksi Vegetatifnya, *Jurnal Pena Sains*, Vol. 3, No. 1, (2016), h.45.

ditemukan pada stasiun 2 di transek 2 dan 3 dengan ketinggian 781 dan 786 mdpl, tumbuh pada kondisi lingkungan suhu udara 26,3 dan 26,9 °C, pH tanah 4,4 dan 6, kelembaban udara 83% dan 79% serta intensitas cahaya 194 dan 289 Cd. *Evernia prunastri* lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 4.14.



Gambar 4.14. *Evernia prunastri*
(a) Gambar hasil penelitian (b) Gambar pembanding ⁷³

Evernia prunastri memiliki klasifikasi sebagai berikut:

Kingdom	: Plantae
Divisi	: Thallophyta
Class	: Ascholichenes
Ordo	: Lecanoporaes
Familia	: Parmeliaceae
Genus	: <i>Evernia</i>
Species	: <i>Evernia prunastri</i> ⁷⁴

8) *Parmotrema reticulatum*

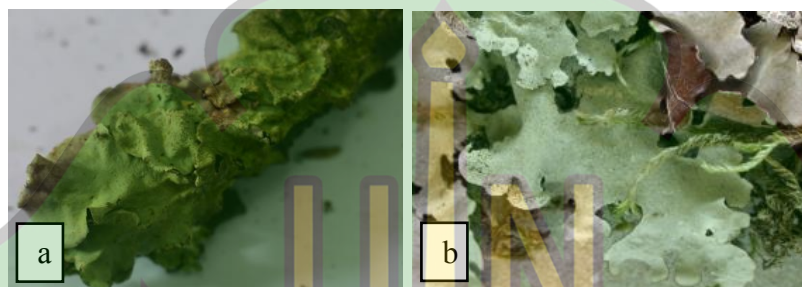
Parmotrema reticulatum memiliki struktur morfologi thallus tipe foliose yang melekat pada substrat hanya di bagian tengah dari thallus.⁷⁵ Karakteristik warna thallus yaitu abu kehijauan, terkadang agak cenderung hijau. Sebagian thallus jenis *lichenes* ini melekat pada ranting kecil sehingga pertumbuhan

⁷³<https://www.britishtichensociety.org.uk/activities/twenty-common-lichens>

⁷⁴Thomas H. Nash, *Lichenes Biology*, (Cambridge: University Press, 2008), h. 52

⁷⁵Efri Roziaty, Review Lichen: Karakteristik Anatomis dan Reproduksi Vegetatifnya, *Jurnal Pena Sains*, Vol. 3, No. 1, (2016), h.45.

thallusnya menutupi ranting sebagai substrat tempat ia melekat dengan ukuran diameter 2-4 cm. Hasil penelitian menunjukkan bahwa jenis ini ditemukan pada stasiun 2 di transek 1 dan 2 dengan ketinggian 680 hingga 720 mdpl. Kawasan tempat tumbuhnya memiliki karakteristik suhu udara 27,3 dan 26,8 °C, pH tanah 5,1 dan 4,4, kelembaban udara 78% dan 88% serta intensitas cahaya 390 dan 247 Cd. *Parmotrema reticulatum* dapat dilihat lebih jelas pada Gambar 4.15.



Gambar 4.15. *Parmotrema reticulatum*
(a) Gambar hasil penelitian (b) Gambar pembanding⁷⁶

Parmotrema reticulatum memiliki klasifikasi sebagai berikut:

Kingdom	: Plantae
Divisi	: Thallophyta
Class	: Lecanoromycetes
Ordo	: Lecanorales
Familia	: Parmeliaceae
Genus	: <i>Parmotrema</i>
Species	: <i>Parmotrema reticulatum</i>

9) *Parmotrema praesorediosum*

Jenis *lichenes Parmotrema praesorediosum* memiliki struktur morfologi thallus yang bertipe foliose. Thallusnya melekat pada bagian tengah dengan tepi

⁷⁶https://webs.ucm.es/info/systemol/Trabajos_liquenes/Parmotrema/Parmotrema_reticulatum.htm

bagian luar dari thallusnya menyebar pada kulit kayu.⁷⁷ Bagian tengah dari thallus *lichenes* ini merupakan area yang agak bertepung (soredia). Umumnya berwarna hijau keabuan dengan bagian tepi membentuk kerutan menyebar yang tidak terlalu lebar, ukuran diameternya mencapai 5-12 cm. Biasanya ditemukan pada kulit batang berkayu, lebih sering ditemukan pada bagian batang atau ranting yang tidak terlalu besar.

Parmotrema praesorediosum ini ditemukan di stasiun 1 pada transek 3 dan 4 yang memiliki ketinggian 687 dan 702 mdpl. Kondisi lingkungan pada kedua lokasi ini yaitu temperatur udara berkisar 26,2-26,3 °C, pH tanah 5,6 dan 5,1, kelembaban udaranya 87% dan 86% serta intensitas cahaya berada pada kisaran 162-186 Cd. Karakteristik 2 lokasi tempat ditemukannya *lichenes* jenis ini tidak jauh berbeda sehingga cocok sebagai tempat tumbuhnya. *Parmotrema praesorediosum* dapat dilihat lebih jelasnya pada Gambar 4.16.



Gambar 4.16. *Parmotrema praesorediosum*
(a) Gambar hasil penelitian (b) Gambar pembandingan⁷⁸

⁷⁷Efri Roziaty, Review Lichen: Karakteristik Anatomis dan Reproduksi Vegetatifnya, *Jurnal Pena Sains*, Vol. 3, No. 1, (2016), h.45.

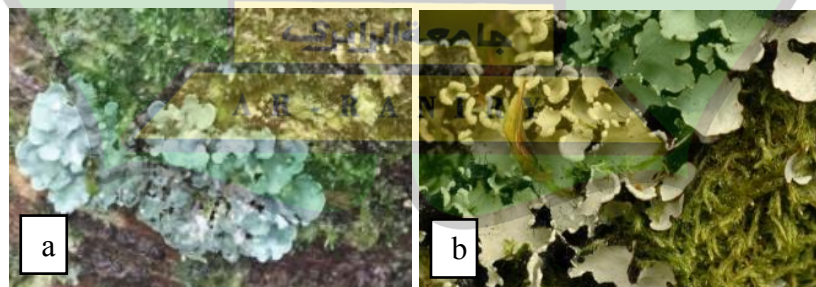
⁷⁸<https://lichenportal.org/cnalh/taxa/index.php?taxon=54561&clid=1047>

Parmotrema praesorediosum memiliki klasifikasi sebagai berikut:

Kingdom : Plantae
 Divisi : Thallophyta
 Class : Lecanoromycetes
 Ordo : Lecanorales
 Familia : Parmeliaceae
 Genus : *Parmotrema*
 Species : *Parmotrema praesorediosum*

10) *Parmotrema perlatum*

Parmotrema perlatum memiliki struktur morfologi thallus tipe foliose yang mudah untuk dipisahkan dari substratnya. Thallus orbicular dengan permukaan yang halus dan agak berkilap dengan warna hijau kebiruan terang, terkadang cenderung hijau, lebar diameter thallus antara 3-5 cm. Jenis ini ditemukan berkelompok pada beberapa batang pohon. Ini ditemukan pada stasiun 1 di transek 2 dan 3 dengan ketinggian 720 mdpl dan 687 mdpl. Kondisi lingkungan di tempat jenis ini tumbuh memiliki karakteristik suhu udara 26,8 °C dan 26,2 °C, pH tanah 4,4 dan 5,6, kelembaban udara 87-88%, serta intensitas cahaya berkisar 162-247 Cd. *Parmotrema perlatum* dapat dilihat lebih jelasnya pada Gambar 4.17.



Gambar 4.17. *Parmotrema perlatum*
 (a) Gambar hasil penelitian (b) Gambar pembanding⁷⁹

⁷⁹<https://www.britishtichensociety.org.uk/sites/www.britishtichensociety.org.uk/files/Parmotrema%20perlatum.pdf>

Parmotrema perlatus memiliki klasifikasi sebagai berikut:

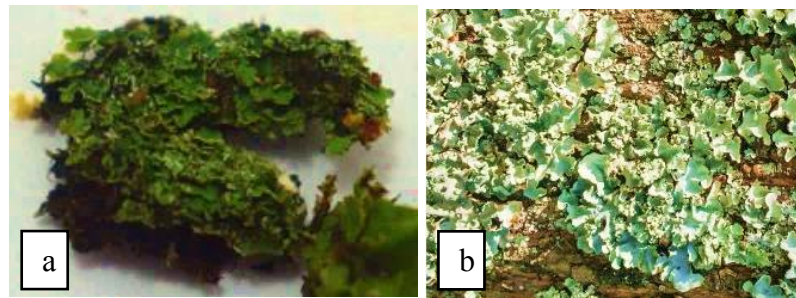
Kingdom : Plantae
 Divisi : Thallophyta
 Class : Lecanoromycetes
 Ordo : Lecanorales
 Familia : Parmeliaceae
 Genus : *Parmotrema*
 Species : *Parmotrema perlatus*

11) *Parmelia perlata*

Jenis *lichenes Parmelia perlata* memiliki struktur morfologi bentuk thallus tipe foliose, yaitu tipe thallus yang melekat agak longgar pada substratnya.⁸⁰ Akan tetapi jenis ini agak susah dicabut keseluruhan thallusnya karena lobus-lobus thallus tumbuh berdekatan dan agak rapat. Sehingga harus merusak sedikit bagian substrat atau *rhizines*. Thallus berwarna hijau seperti daun dan terkadang berwarna abu-abu mengkilap. Bagian ujung tepi thallus agak berkerut (*wrinkled*) dan terdapat cilia atau rambut-rambut halus yang tumbuh dengan jarang berwarna hitam.

Parmelia perlata ini tumbuh dengan diameter 5-6 cm pada kulit batang pohon. Pada satu pohon ditemukan hingga beberapa thallus yang berkelompok dan rapat hanya pada stasiun 1 di transek 2 dengan ketinggian 720 mdpl. Kondisi lingkungan tempat tumbuhnya memiliki karakteristik yaitu suhu udara 26,8 °C, pH tanah 4,4, kelembaban tanah 88%, serta intensitas cahaya 247 Cd. *Parmelia perlata* dapat dilihat lebih jelasnya pada Gambar 4.18.

⁸⁰Efri Roziaty, Review Lichen: Karakteristik Anatomis dan Reproduksi Vegetatifnya, *Jurnal Pena Sains*, Vol. 3, No. 1, (2016), h.45.



Gambar 4.18. *Parmelia perlata*
(a) Gambar hasil penelitian (b) Gambar pembanding⁸¹

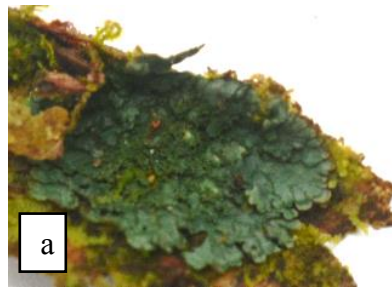
Parmelia perlata memiliki klasifikasi sebagai berikut:

Kingdom : Plantae
Divisi : Thallophyta
Class : Lecanoromycetes
Ordo : Lecanorales
Familia : Parmeliaceae
Genus : *Parmelia*
Species : *Parmelia perlata*

12) *Parmelia* sp.

Parmelia sp. merupakan lichenes dengan struktur morfologi bentuk thallus foliose yang terbenam atau melekat dengan rhizine yang agak longgar pada substratnya. Thallus jenis ini memiliki bentuk yang berlekuk-lekuk seperti daun, di bagian tengahnya terdapat apothecia. Thallus beserta apothecianya berwarna hijau tua agak pekat dengan ukuran diameter 6-7 cm. Jenis ini hanya ditemukan pada stasiun 2 di transek 3 dengan ketinggian 786 mdpl. Tempat ia tumbuh memiliki karakteristik lingkungan dengan suhu udara 26,9 °C, pH tanah 5,7, kelembaban udara 79%, serta intensitas cahaya 289 Cd. *Parmelia* sp. lebih jelas dapat dilihat pada Gambar 4.19.

⁸¹<https://www.indiamart.com/proddetail/parmelia-perlata-11826573373.html>



Gambar 4.19. *Parmelia* sp.
(a) Gambar hasil penelitian

Parmelia sp. memiliki klasifikasi sebagai berikut:

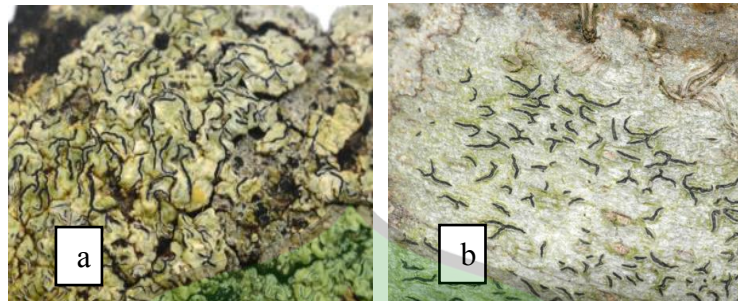
Kingdom	: Plantae
Divisi	: Thallophyta
Class	: Lecanoromycetes
Ordo	: Lecanorales
Familia	: Parmeliaceae
Genus	: <i>Parmelia</i>
Species	: <i>Parmelia</i> sp

13) *Graphis scripta*

Graphis scripta memiliki ciri struktur morfologi bentuk thallus tipe crustose yang sangat melekat erat pada substratnya, biasanya halus dan terkadang agak berkerut-kerut. Thallusnya berwarna putih hingga keabu-abuan, dengan apothecia yang berwarna hitam memanjang berbentuk seperti cacing yang meruncing di kedua ujungnya. Genus graphidaceae yang merupakan *script lichenes*, biasanya apothecia disebut sebagai lirellae. Apothecia atau lirellae tersebut juga bervariasi dalam satu thallus, agak menonjol ke permukaan daripada thallusnya, serta thallus di sekitar apothecia berwarna hijau samar. Ukuran diameter thallusnya berkisar 13-26 cm dan termasuk kategori sedang.

Jenis *lichenes* ini hanya ditemui pada stasiun 1 di transek 3 dengan ketinggian 687 mdpl pada kulit batang pohon. Kondisi lingkungan tempat ditemui dan tumbuhnya *lichenes* ini memiliki karakteristik suhu udara 26,2 °C, pH tanah 5,6,

kelembaban udara 87%, serta intensitas cahaya 162 Cd. *Graphis scripta* lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 4.20.



Gambar 4.20. *Graphis scripta*
(a) Gambar hasil penelitian (b) Gambar pembanding⁸²

Graphis scripta memiliki klasifikasi sebagai berikut:

Kingdom	: Plantae
Divisi	: Thallophyta
Class	: Ascolichenes
Ordo	: Ostropales
Familia	: Graphidaceae
Genus	: <i>Graphis</i>
Species	: <i>Graphis scripta</i> ⁸³

14) *Graphis elegans*

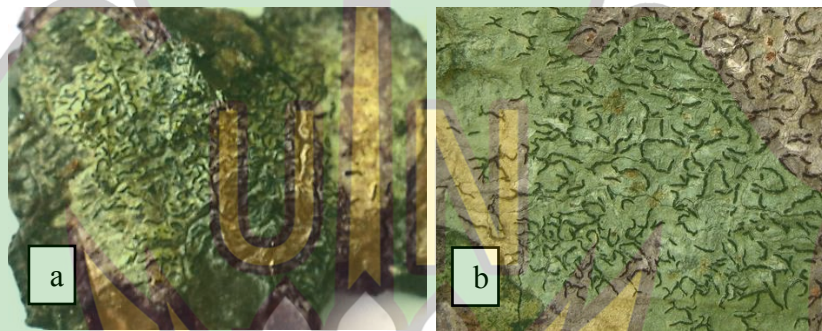
Jenis *Graphis elegans* mempunyai thallus crustose yang membuatnya melekat dan terbenam erat pada substratnya. Seperti namanya, jenis ini memiliki bagian tubuh yang seperti ukiran yaitu apothecianya. Apothecia ini berwarna hitam yang agak menonjol dan merekah keluar dan berbentuk seperti pita-pita yang tak beraturan yang biasanya disebut sebagai lirellae. Thallus *lichenes* ini halus terkadang berkerut dan terdiri dari kombinasi warna coklat dan hijau dimana bagian

⁸²https://www.britishlichensociety.org.uk/sites/www.britishlichensociety.org.uk/files/Graphis%20scripta_0.pdf

⁸³Hasanuddin dan Mulyadi, *Botani Tumbuhan Rendah*, (Banda Aceh: Syiah Kuala University Press, 2014), h.101

warna hijau terdapat di sekitar apothecianya. Thallus jenis ini termasuk dalam ukuran kriteria sedang yaitu kisaran 21-24 cm

Biasanya jenis ini ditemukan di pohon teduh yang memiliki kulit kayu halus pada batangnya, serta pada ranting-ranting pohon. Ditemukan pada stasiun 1 transek 1 di ketinggian 680 mdpl, dengan kondisi lingkungan tempatnya hidup yaitu suhu udara 27,3 °C, pH tanah 5,1, kelembaban udara 78% serta intensitas cahaya 390 Cd. *Graphis elegans* dapat dilihat lebih jelasnya pada Gambar 4.21.



Gambar 4.21. *Graphis elegans*
(a) Gambar hasil penelitian (b) Gambar pembanding⁸⁴

Graphis elegans memiliki klasifikasi sebagai berikut:

Kingdom	: Plantae
Divisi	: Thallophyta
Class	: Lecanoromycetes
Ordo	: Ostropales
Familia	: Graphidaceae
Genus	: <i>Graphis</i>
Species	: <i>Graphis elegans</i>

15) *Graphis* spp

Graphis spp seperti ciri morfologi umumnya dari genus *Graphis* yaitu memiliki bentuk thallus crustose, tipe thallus ini membuatnya terbenam dan hampir menyatu dengan substrat tempatnya melekat. Thallus dari jenis ini memiliki warna

⁸⁴ <https://www.waysof.net/lichens/Graphis%20elegans>

krem atau abu-abu kotor yang berkerut-kerut (*wrinkled*) pada kulit batang pohon. Ukuran thallus jenis ini berkisar antara 24-28 cm yang termasuk ke dalam kategori ukuran thallus sedang. Apothecia atau lirellae yang terdapat pada thallus jenis ini berwarna hitam, mencuat keluar dan antar lirellae membentuk kerutan yang tidak beraturan. Lirellaenya juga lebih rapat dan bertindih membentuk goresan-goresan yang padat.

Graphis spp ini ditemukan pada stasiun 2, transek 2 dan 4 dengan ketinggian 281 dan 802 mdpl. Kondisi lingkungan dari tempat hidup jenis ini memiliki karakteristik yaitu suhu udara kisaran 26,3-27 °C, pH 5,3-6, kelembaban udara 80-83%, serta intensitas cahaya 194-366 Cd. *Graphis* spp lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 4.22.



Gambar 4.22 *Graphis* spp
(a) Gambar hasil penelitian

Graphis spp memiliki klasifikasi sebagai berikut:

Kingdom	: Plantae
Divisi	: Thallophyta
Class	: Lecanoromycetes
Ordo	: Ostropales
Familia	: Graphidaceae
Genus	: <i>Graphis</i>
Species	: <i>Graphis</i> spp

16) *Graphis* spp

Jenis *Graphis* spp memiliki struktur morfologi bentuk thallus tipe crustose. Thallusnya berwarna hijau dengan apothecia yang berwarna krem, yang membuatnya terlihat berbeda dari genus *Graphis* lainnya yang ditemukan pada penelitian di kawasan Seulawah Agam, karena umumnya apothecia atau lirellae *Graphis* berwarna hitam. Lirellae dari jenis ini agak menonjol ke permukaan yang membuat thallus atau permukaan kulit batang pohon terasa bertekstur agak kasar. Thallus yang ditemukan berukuran diameter 17 cm.

Berdasarkan penelitian, jenis ini ditemukan pada batang pohon yang memiliki tipe kulit kayu halus. Jenis ini hanya ditemukan pada stasiun 2 transek 3 pada ketinggian 786 mdpl, dengan kondisi tempatnya tumbuh bersuhu udara 26,9 °C, pH tanah 5,7, kelembaban udara 79%, serta intensitas cahaya 289 Cd. *Graphis* spp lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 4.23.



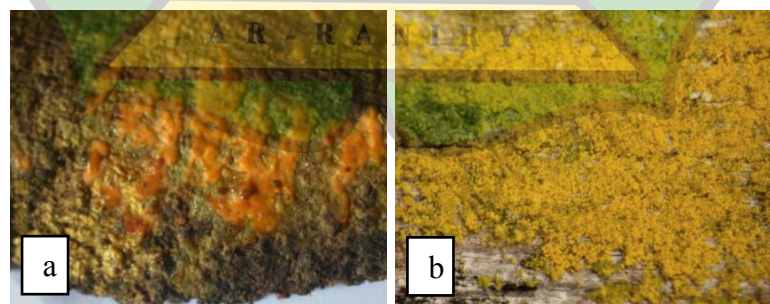
Gambar 4.23. *Graphis* spp.
(a) Gambar hasil penelitian

Graphis spp memiliki klasifikasi sebagai berikut:

Kingdom : Plantae
 Divisi : Thallophyta
 Class : Lecanoromycetes
 Ordo : Ostropales
 Familia : Graphidaceae
 Genus : *Graphis*
 Species : *Graphis* spp

17) *Chrysothrix xanthina*

Lichenes jenis ini memiliki struktur morfologi bentuk thallus tipe crustose yang melekat erat di substratnya. Thallusnya berbentuk seperti serbuk atau bertepung (*powdery*) berwarna kuning terang, kuning lemon, bahkan jingga. Jenis ini ditemukan umumnya berwarna jingga pada kulit pohon tua yang telah mati. Thallusnya ditutupi oleh soredia dan berukuran diameter thallus jenis ini berukuran 9-11 cm. *Lichenes* jenis ini ditemukan pada stasiun 2 di transek 3 dan 4 dengan elevasi ketinggian 786-802 mdpl. Wilayah tempat tumbuhnya memiliki karakteristik lingkungan yaitu bersuhu udara 26,9-27 °C, pH tanah 5,3-5,7, kelembaban udara 79-80%, serta intensitas cahaya 289-366 Cd. *Chrysothrix xanthina* lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 4.24.



Gambar 4.24. *Chrysothrix xanthina*
 (a) Gambar hasil penelitian (b) Gambar pembanding⁸⁵

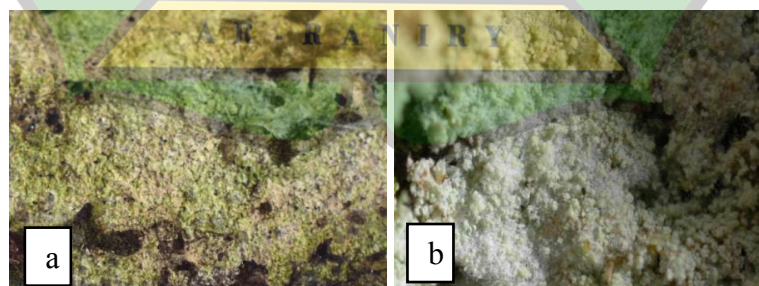
⁸⁵http://iucn.ekoo.se/iucn/species_view/475309/

Chrysothrix xanthina memiliki klasifikasi sebagai berikut:

Kingdom : Plantae
 Divisi : Thallophyta
 Class : Arthoniomycetes
 Ordo : Arthoniales
 Familia : Chrysothricaceae
 Genus : *Chrysothrix*
 Species : *Chrysothrix xanthina*

18) *Lepraria lobrificans*

Lichenes jenis ini memiliki struktur morfologi thallus dengan tipe crustose yang melekat pada substrat dengan erat atau terbenam. Thallus jenis ini tertutupi di bagian permukaannya oleh granula yang empuk (*fluffy*). Granula yang menumpuk tersebut berwarna hijau apel, atau hijau muda pucat hingga abu kehijauan. Ukuran diameter thallus berkisar antara 7-9 cm dan ditemukan pada kulit pohon, dan seringnya di tempat yang teduh. Jenis *lichenes* ini ditemukan pada stasiun 2 di transek 4 dengan ketinggian 802 mdpl. Kawasan tempat tumbuhnya memiliki karakteristik suhu udara 27 °C, pH tanah 5,3, kelembaban udara 80%, serta intensitas cahaya 366 Cd. *Lepraria lobrificans* lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 4.25.



Gambar 4.25. *Lepraria lobrificans*
 (a) Gambar hasil penelitian (b) Gambar pembanding⁸⁶

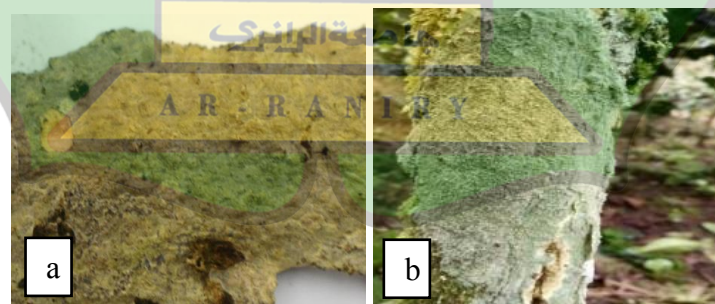
⁸⁶<https://www.britishtichensociety.org.uk/sites/www.britishtichensociety.org.uk/files/Lep%20raria%20lobrificans%20%3D%20Lepraria%20finkii.pdf>

Lepraria lobrificans memiliki klasifikasi sebagai berikut:

Kingdom : Plantae
 Divisi : Thallophyta
 Class : Lecanoromycetes
 Ordo : Lecanorales
 Familia : Stereocaulaceae
 Genus : *Lepraria*
 Species : *Lepraria lobrificans*

19) *Lepraria inciana*

Lepraria inciana memiliki struktur morfologi bentuk thallus dengan tipe crustose yang melekat pada substratnya. Thallusnya berwarna abu gelap, terkadang putih keabu-abuan, tekstur seperti butiran tepung (leprose) yang tidak beraturan. Umumnya ukuran diameter *L. inciana* berkisar antara 8-10 cm dan melekat pada kulit pohon serta pohon yang sudah mati. Jenis *lichenes* ini ditemukan pada stasiun 1 di transek 2 dan 3 dengan ketinggian 720 mdpl dan 687 mdpl. Kondisi lingkungan tempat tumbuhnya memiliki karakteristik suhu udara yang berkisar 26,2-26,2 °C, pH tanah 4,4-5,6, kelembaban udara 87-88% serta intensitas cahaya 162-247 Cd. *Lepraria inciana* lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 4.26.



Gambar 4.26. *Lepraria inciana*
 (a) Gambar hasil penelitian (b) Gambar pembanding⁸⁷

⁸⁷Roro Surti Utami, Karakteristik Lichenes di Perkebunan Kopi Desa Bukit Mulie Kabupaten Bener Meriah Sebagai Referensi Mata Kuliah Botani Tumbuhan Rendah, *Skripsi*, (Banda Aceh: UIN Ar-Raniry, 2019), h. 51

Lepraria inciana memiliki klasifikasi sebagai berikut:

Kingdom : Plantae
 Divisi : Thallopyta
 Class : Lecanoromycetes
 Ordo : Lecanorales
 Familia : Stereocaulaceae
 Genus : *Lepraria*
 Species : *Lepraria inciana*⁸⁸

20) *Lepraria* spp

Jenis ini memiliki struktur morfologi bentuk thallus tipe crustose yang terbenam pada permukaan kulit pohon. Morfologinya sederhana berbentuk leprose.⁸⁹ Permukaan thallusnya tertutupi oleh soredia yang menyebar berwarna putih, abu-abu, terkadang abu-abu kehijauan dan lainnya. Sering membentuk cincin atau lingkaran yang menyebar, tapi terkadang tumbuh secara terkonsentrasi di suatu “zona” saat tumbuh pada permukaan pohon, tanah maupun bebatuan.

Jenis *Lepraria* sp ditemukan dengan diameter 4-7 cm per thallusnya. Banyak ditemukan pada stasiun 2 di transek 1, 2, dan 3 dengan elevasi ketinggian 762, 781 dan 802 mdpl. Kondisi lingkungan tempatnya tumbuh memiliki karakteristik suhu udara 26,3-27 °C, pH tanah 5,3-6, kelembaban udara 79-83%, serta intensitas cahaya 194-366 Cd. *Lepraria* spp lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 4.27.

⁸⁸Eris Septiana, “Potensi dan Keanekaragaman Lichenes Sebagai Sumber Bahan Obat”, *Jurnal Biologi*, XV (1), h. 97

⁸⁹Hasanuddin dan Mulyadi, *Botani Tumbuhan Rendah*, (Banda Aceh: Syiah Kuala University Press, 2014), h. 103.



Gambar 4.27. *Lepraria* spp.
(a) Gambar hasil penelitian

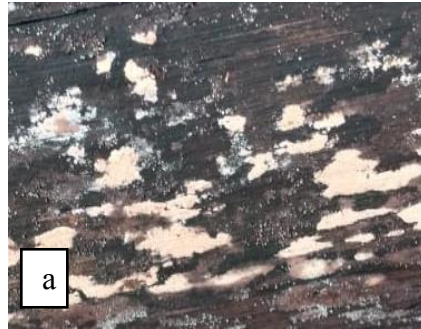
Lepraria spp memiliki klasifikasi sebagai berikut:

Kingdom : Plantae
Divisi : Thallophyta
Class : Lecanoromycetes
Ordo : Lecanorales
Familia : Stereocaulaceae
Genus : *Lepraria*
Species : *Lepraria* sp.⁹⁰

21) *Lepraria* spp

Jenis *Lepraria* spp yang ditemukan ini memiliki karakteristik umum genus *Lepraria* yaitu tipe bentuk thallus crustose, dengan thallus yang tertutupi oleh granula atau soredia-soredia yang menyebar. Jenis ini memiliki ciri yang susah dibedakan dari genus *Lepraria* lainnya, dengan warna putih agak krem, jingga pucat atau *peach*. Ukuran thallusnya berdiameter 2-9 cm. Ditemukan pada stasiun 2 di transek 3 dan 4 dengan ketinggian 786 dan 802 mdpl. Tempatnya tumbuh memiliki kondisi lingkungan dengan suhu udara 26,9-27 °C, pH tanah 5,3-5,7, kelembaban udara 79-80%, serta intensitas cahaya 289-366 Cd. *Lepraria* spp lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 4.28.

⁹⁰ Eris Septiana, "Potensi dan Keanekaragaman Lichenes Sebagai Sumber Bahan Obat", *Jurnal Biologi*, XV (1), h. 102



Gambar 4.28. *Lepraria* spp
(a) Gambar hasil penelitian

Lepraria spp memiliki klasifikasi sebagai berikut:

Kingdom : Plantae
Divisi : Thallophyta
Class : Lecanoromycetes
Ordo : Lecanorales
Familia : Stereocaulaceae
Genus : *Lepraria*
Species : *Lepraria* sp.⁹¹

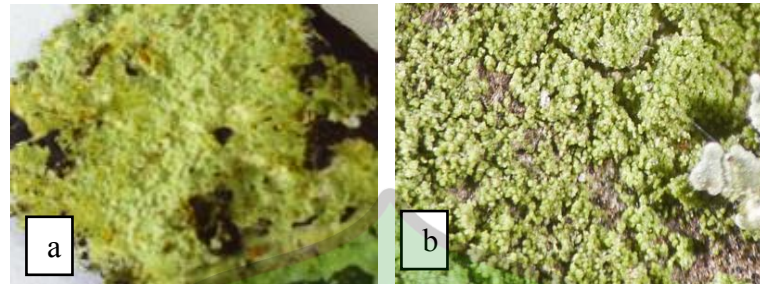
22) *Lepraria umbricola*

Jenis *lichenes Lepraria umbricola* memiliki ciri struktur morfologi ukuran diameter sekitar 7-12 cm yang termasuk kategori ukuran thallus diameter kecil. Bentuk thallus jenis ini bertipe crustose yang terbenam pada substratnya.⁹² Permukaan thallus ditutupi oleh serbuk-serbuk soredia yang berwarna hijau keabuan, atau hijau pucat. *Lichen* ini ditemukan pada stasiun 2 di transek 3 dan 4 dengan elevasi ketinggian 786 dan 802 mdpl. Memiliki karakteristik kondisi lingkungan tempatnya hidup bersuhu udara 26,9 dan 27 °C, pH tanah berkisar 5,3-

⁹¹ Eris Septiana, "Potensi dan Keanekaragaman Lichen sebagai Sumber Bahan Obat", *Jurnal Biologi*, XV (1), h. 102.

⁹² Efri Roziaty, Review Lichen: Karakteristik Anatomis dan Reproduksi Vegetatifnya, *Jurnal Pena Sains*, Vol. 3, No. 1, (2016), h.45.

5,7, kelembaban udara 79-80% serta intensitas cahaya 289-366 Cd. *Lepraria umbricola* lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 4.29.



Gambar 4.29. *Lepraria umbricola*
(a) Gambar hasil penelitian (b) Gambar pembanding⁹³

Lepraria umbricola memiliki klasifikasi sebagai berikut:

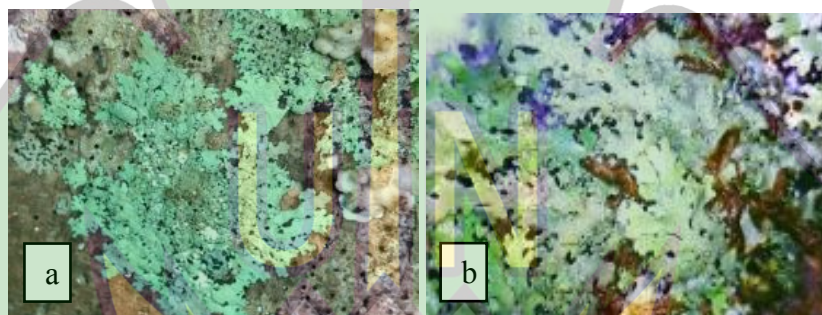
Kingdom	: Plantae
Divisi	: Thallophyta
Class	: Lecanoromycetes
Ordo	: Lecanorales
Familia	: Stereocaulaceae
Genus	: <i>Lepraria</i>
Species	: <i>Lepraria umbricola</i>

23) *Heterodermia* sp.

Jenis *lichenes* ini memiliki struktur morfologi bentuk thallus dengan tipe foliose. Tipe foliose merupakan tipe thallus yang melekat dengan rhizine pada satu pusat thallus, pelekatannya longgar sehingga mudah untuk dipisahkan dari substratnya. Thallus jenis ini berwarna hijau terang agak kebiruan dan berbentuk lembaran yang tepinya berlekuk, tetapi tidak sampai berkerut (*wrinkled*). Terdapat cilia halus berwarna hitam di pinggir thallus, yang terlihat saat menggunakan *hand lens*. Permukaan tempat melekatnya thallus ke substrat, terlihat adanya apothecia berwarna kecoklatan.

⁹³<https://www.biodiversidadvirtual.org/hongos/Lepraria-umbricola-Tonsberg-img52426.html>

Umumnya *lichenes* ini ditemukan di kulit batang pohon dengan ukuran diameter termasuk ke dalam kategori kecil yaitu 8-12 cm. *Lichenes* ini ditemukan di stasiun 1 pada transek 2, 3 dan 4 dengan elevasi ketinggian 687-720 mdpl. Kondisi lingkungan tempat *Heterodermia* sp tumbuh memiliki suhu udara yang berkisar 26,2-27,3 °C, pH tanah kisaran 4,4-5,6, kelembaban udara kisaran 78-88%, serta intensitas cahaya 162-390 Cd. *Heterodermia* sp. lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 4.30.



Gambar 4.30. *Heterodermia* sp.
(a) Gambar hasil penelitian (b) Gambar pembanding⁹⁴

Heterodermia sp. memiliki klasifikasi sebagai berikut:

Kingdom	: Plantae
Divisi	: Thallophyta
Class	: Lecanoromycetes
Ordo	: Caliciales
Familia	: Physciaceae
Genus	: <i>Heterodermia</i>
Species	: <i>Heterodermia</i> sp.

24) *Dirinaria* sp.

Dirinaria sp. memiliki struktur morfologi bentuk thallus tipe crustose yang melekat dan terbenam dalam substratnya.⁹⁵ Thallus *lichenes* ini berwarna hijau

⁹⁴ Yulya Fatma, "Keanekaragaman Familia Physciaceae dan Lobariaceae di Taman Hutan Raya Raden Soerjo Sebagai Bahan Ajar pada Matakuliah Mikrobiologi", *Jurnal Pendidikan*, Vol. 2, No. 2, (2017), h. 181

⁹⁵

krem dengan apothecia yang timbul berwarna krem terkadang hijau, ukuran diameter thallus berukuran 23-24 cm dan termasuk ke dalam ukuran kriteria sedang. *Dirinaria* sp ditemukan pada stasiun 2 transek 2 dengan ketinggian 781 mdpl. Kondisi lingkungan tempat jenis ini tumbuh bersuhu udara 26,3 °C, pH tanah 6, kelembaban udara 83%, serta intensitas cahaya 194 Cd. *Dirinaria* sp. lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 4.31.



Gambar 4.31. *Dirinaria* sp
(a) Gambar hasil penelitian (b) Gambar pembanding⁹⁶

Dirinaria sp. memiliki klasifikasi sebagai berikut:

Kingdom	: Plantae
Divisi	: Thallophyta
Class	: Bryopsida
Ordo	: Diphysciales
Familia	: Physciaceae
Genus	: <i>Dirinaria</i>
Species	: <i>Dirinaria</i> sp.

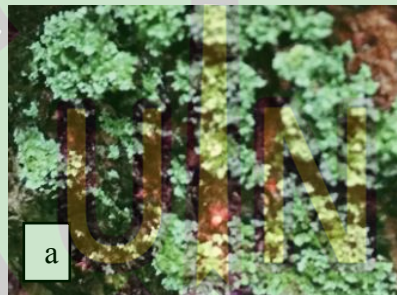
25) *Physcia* sp.

Jenis *Physcia* sp memiliki karakteristik struktur morfologi bentuk thallus foliose yang melekat pada substrat hanya sebagian thallusnya saja.⁹⁷ Thallus berbentuk seperti daun-daun yang bertumpuk-tumpuk (*leafy*) dengan warna hijau,

⁹⁶ <https://lichenportal.org/cnalh/taxa/index.php?taxon=55032&clid=1073>

⁹⁷Efri Roziaty, Review Lichen: Karakteristik Anatomis dan Reproduksi Vegetatifnya, *Jurnal Pena Sains*, Vol. 3, No. 1, (2016), h.45.

terkadang hijau keabu-abuan. Ujung lembaran thallus agak melengkung dan membentuk gumpalan. Satu thallus jenis ini memiliki ukuran diameter 1-4 cm yaitu termasuk ke dalam ukuran kategori kecil. Jenis ini dijumpai pada stasiun 1 di transek 1 dan 4 dengan ketinggian 680 dan 702 mdpl. Kondisi lingkungan tempat tumbuh jenis ini memiliki suhu udara 26,3-27,3 °C, pH tanah 5,1, kelembaban udara 78-86%, serta intensitas cahaya 186-390 Cd. *Physcia* sp. lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 4.32.



Gambar 4.32. *Physcia* sp
(a) Gambar hasil penelitian

Physcia sp. memiliki klasifikasi sebagai berikut:

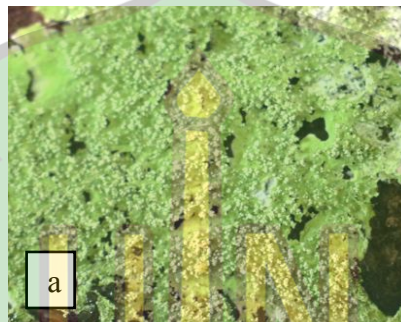
Kingdom	: Plantae
Divisi	: Thallophyta
Class	: Ascolichenes
Ordo	: Lecanorales
Familia	: Physciaceae
Genus	: <i>Physcia</i>
Species	: <i>Physcia</i> sp. ⁹⁸

26) *Ochrolechia* sp.

Ochrolechia sp. memiliki struktur morfologi thallus yang agak tebal dan memiliki tipe thallus crustose yang melekat pada kayu tua dan kayu mati. Berwarna hijau keabuan, terkadang krem bahkan putih agak krem dengan ujung apothecia

⁹⁸Eka Pratiwi, *Kajian Lumut Kerak Sebagai Bioindikator Kualitas Udara*, (Bogor: IPB, 2006), h.18.

berwarna pucat mirip serbuk, diameter thallus berukuran antara 5-8 cm dan ditemukan hanya pada stasiun 2 transek 2. Lokasi tersebut berada di ketinggian 781 mdpl dengan kondisi lingkungan bersuhu udara 26,3 °C, pH tanah 6, dengan kelembaban udara mencapai 83% serta intensitas cahaya 194 Cd. *Ochrolechia* sp. lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 4.33.



Gambar 4.33. *Ochrolechia* sp.
(a) Gambar hasil penelitian

Ochrolechia subviridis memiliki klasifikasi sebagai berikut:

Kingdom	: Plantae
Divisi	: Thallophyta
Class	: Lecanoromycetes
Ordo	: Pertusariales
Familia	: Pertusariaceae
Genus	: <i>Ochrolechia</i>
Species	: <i>Ochrolechia subviridis</i>

27) *Lecanora expallens* R - R A N I R Y

Jenis *Lecanora expallens* memiliki struktur morfologi bentuk thallus crustose yang keseluruhannya ditutupi oleh soredia yang berbentuk seperti tepung (*powdery*) berwarna putih, terkadang berwarna hijau pucat agak keputihan. Tidak terlihat adanya apothecia pada permukaan thallusnya. Thallus memiliki ukuran diameter 6-14 cm. Jenis lichenes ini ditemukan pada stasiun 2 di transek 4, berada pada ketinggian 802 mdpl, dengan kondisi lingkungan tempatnya tumbuh yaitu bersuhu

27 °C, pH tanah 5,3, kelembaban udara 80%, serta intensitas cahaya 366 Cd.

Lecanora expallens lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 4.34.



Gambar 4.34. *Lecanora expallens*
(a) Gambar hasil penelitian (b) Gambar pembanding⁹⁹

Lecanora expallens memiliki klasifikasi sebagai berikut:

Kingdom	: Plantae
Divisi	: Thallophyta
Class	: Ascomycetes
Ordo	: Lecanorales
Familia	: Lecanoraceae
Genus	: <i>Lecanora</i>
Species	: <i>Lecanora expallens</i>

28) *Lecidella elaeochroma*

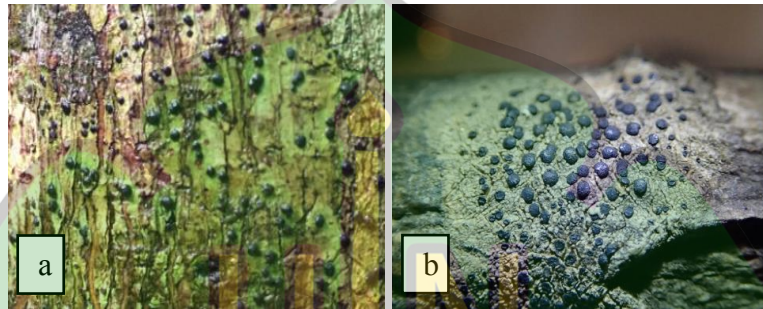
Jenis *Lecidella elaeochroma* ini memiliki struktur morfologi bentuk thallus crustose yang terbenam pada substratnya dengan erat sehingga susah dipisahkan.¹⁰⁰

Thallusnya berwarna hijau keabu-abuan dengan ukuran diameter 2-9 cm. Apothecia terlihat timbul ke permukaan dengan jelas berbentuk bundar dan terkadang ada apothecia yang menempel satu sama lainnya. Apothecia menyebar berwarna hitam, halus mengkilap dan tampak dengan jelas memberi tekstur pada permukaan kulit pohon yang tidak terlalu halus.

⁹⁹ http://www.lichens.lastdragon.org/Lecanora_expallens.html

¹⁰⁰ Efri Roziaty, Review Lichen: Karakteristik Anatomis dan Reproduksi Vegetatifnya, *Jurnal Pena Sains*, Vol. 3, No. 1, (2016), h.45.

Lecidella elaeochroma hanya ditemukan pada stasiun 1 di transek 3 dengan ketinggian 687 mdpl. Tempat jenis ini tumbuh memiliki karakteristik kondisi lingkungan bersuhu 26,2 °C, pH tanah berkisar 5,6, kelembaban udara 87%, dan intensitas cahaya 162 Cd. *Lecidella elaeochroma* lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 4.35.



Gambar 4.35. *Lecidella elaeochroma*
(a) Gambar hasil penelitian (b) Gambar pembanding¹⁰¹

Lecidella elaeochroma memiliki klasifikasi sebagai berikut:

Kingdom	: Plantae
Divisi	: Thallophyta
Class	: Arthoniomycetes
Ordo	: Lecanorales
Familia	: Lecanoraceae
Genus	: <i>Lecidella</i>
Species	: <i>Lecidella elaeochroma</i>

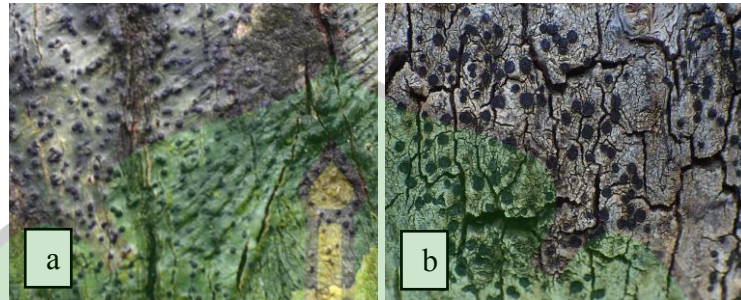
29) *Amandinea punctata*

Amandinea punctata memiliki sinonim yaitu *Buellia punctata* yang memiliki struktur morfologi thallus umumnya tipe crustose, retak atau terpisah, tipis dan hampir tidak terlihat hingga cukup tebal, dengan warna thalus hitam, abu-abu kotor hingga kehijauan.¹⁰² Diameter thallus dapat mencapai kisaran 26-28 cm. Apothecia

¹⁰¹https://inpn.mnhn.fr/espece/cd_nom/56856?lg=en

¹⁰²Roger Rosentreter, *A Field Guide to Biological Soil Crusts of Western U.S. Drylands*, (Colorado: Government Printing Office, 2007), h.50

hitam, datar hingga cembung. *A. punctata* ditemukan di stasiun 2 pada transek 1 dan 2 dengan ketinggian 762 dan 781 mdpl, suhu udara 26,3-26,7 °C, pH tanah kisara 4,4-6, kelembaban udara 81-83% serta intensitas cahaya 194-273 Cd. *Amandinea punctata* secara lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 4.36.



Gambar 4.36. *Amandinea punctata*
(a) Gambar hasil penelitian (b) Gambar pembanding¹⁰³

Amandinea punctata memiliki klasifikasi sebagai berikut:

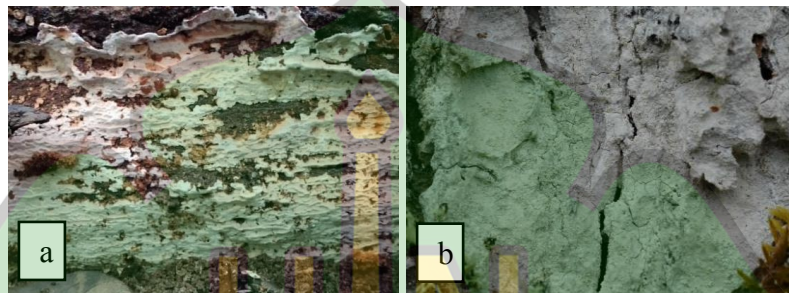
Kingdom	: Plantae
Divisi	: Thallophyta
Class	: Lecanoromycetes
Ordo	: Teloschistales
Familia	: Caliciaceae
Genus	: <i>Amandinea</i>
Species	: <i>Amandinea punctata</i>

30) *Phlyctis argena*

Phlyctis argena memiliki struktur morfologi bentuk thallus tipe crustose yang membuatnya melekat erat pada substrat, sehingga untuk memisahkan thallus dengan tempatnya melekat harus dilakukan dengan cara merusak substrat. Thallusnya tipis, halus dan sekilas agak retak, dengan warna putih, abu-abu, putih kecoklatan, serta abu terang dengan diameter termasuk kategori sedang yaitu 16-25 cm.

¹⁰³https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Amandinea_punctata_419101.jpg

Jenis *lichenes* ini sekilas terlihat seperti bekas cat putih di batang pohon dan ditemukan pada stasiun 2 di transek 3 dan 4 dengan elevasi ketinggian 786 mdpl-802 mdpl. Kondisi lingkungan tempat jenis ini hidup yaitu dengan suhu udara 26,9-27 °C, pH 5,3-5,7, kelembaban udara 79-80%, serta intensitas cahaya 289-366 Cd. *Phlyctis argena* secara lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 4.37.



Gambar 4.37. *Phlyctis argena*
(a) Gambar hasil penelitian (b) Gambar pembanding¹⁰⁴

Phlyctis argena memiliki klasifikasi sebagai berikut:

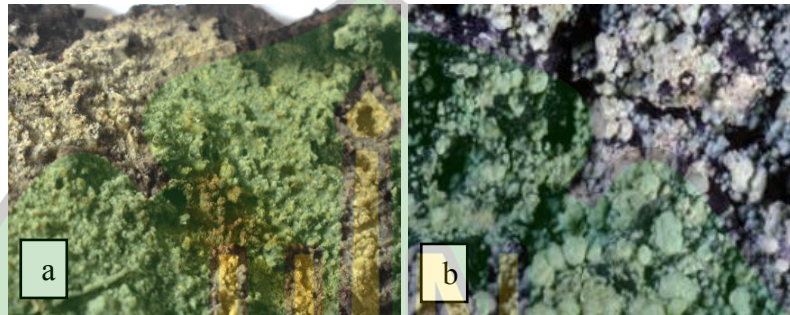
Kingdom	: Plantae
Divisi	: Thallophyta
Class	: Lecanoromycetes
Ordo	: Lecanorales
Familia	: Phlyctidaceae
Genus	: <i>Phlyctis</i>
Species	: <i>Phlyctis argena</i>

31) *Trapeliopsis granulosa*

T. granulosa memiliki thallus yang umumnya tidak memiliki apothecia atau apothecia tidak mempunyai margin dan secara garis besar bentuknya tidak bulat. Thallusnya juga beragam dari yang tipis hingga granular dengan bagian yang seperti kutil, juga bertipe crustose. Umumnya melekat pada pohon tua yang sudah mati. Warna yang tampak yaitu abu gelap, abu kehijauan, bahkan agak kecoklatan

¹⁰⁴ <https://www.britishlichensociety.org.uk/species>

dengan ukuran diameter thallus 10-15 cm. *T. granulosa* ditemukan di stasiun 2 transek 2 pada ketinggian 781 mdpl. Lokasi tersebut memiliki karakteristik lingkungan dengan suhu udara 26,3 °C, pH tanah 6, kelembaban udara 83% serta intensitas cahaya 194 Cd. *Trapeliopsis granulosa* secara lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 4.38.



Gambar 4.38. *Trapeliopsis granulosa*
(a) Gambar hasil penelitian (b) Gambar pembandingan¹⁰⁵

Trapeliopsis granulosa memiliki klasifikasi sebagai berikut:

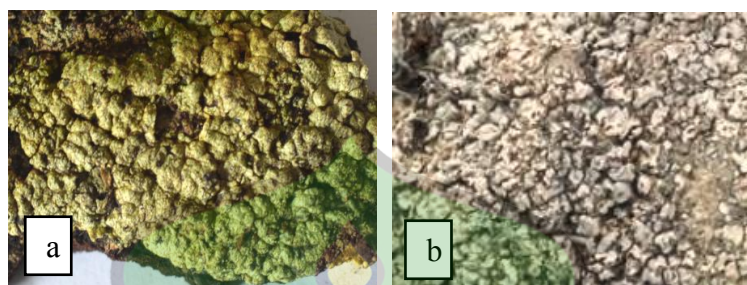
Kingdom	: Plantae
Divisi	: Thallophyta
Class	: Lecanoromycetes
Ordo	: Agyriales
Familia	: Trapeliaceae
Genus	: <i>Trapeliopsis</i>
Species	: <i>Trapeliopsis granulosa</i>

32) *Trapeliopsis steppica*

Trapeliopsis steppica terlihat seperti gumpalan-gumpalan pada kulit kayu dengan warna abu kehijauan, abu terang hingga krem. Struktur morfologi thallus yaitu squamulose yang melekat erat dengan rhizines pada substratnya. Thallus berukuran diameter kisaran 7-13 cm, ditemukan hanya pada stasiun 2 di transek 3

¹⁰⁵ Roger Rosentreter, *A Field Guide to Biological Soil Crusts of Western U.S. Drylands*, (Colorado: Government Printing Office, 2007), h.50

dengan ketinggian 786 mdpl, memiliki karakteristik tempat tumbuhnya yaitu suhu udara 26,9 °C, pH tanah 5,7, kelembaban udara 79%, serta intensitas cahaya 289 Cd. *Trapeliopsis steppica* secara lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 4.39.



Gambar 4.39. *Trapeliopsis steppica*
(a) Gambar hasil penelitian (b) Gambar pembanding¹⁰⁶

Trapeliopsis steppica memiliki klasifikasi sebagai berikut:

Kingdom	: Plantae
Divisi	: Thallophyta
Class	: Lecanoromycetes
Ordo	: Agyriales
Familia	: Trapeliaceae
Genus	: <i>Trapeliopsis</i>
Species	: <i>Trapeliopsis steppica</i>

33) *Hydropunctaria maura*

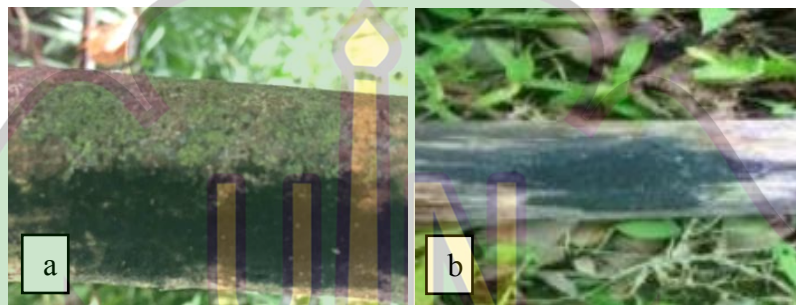
Jenis *lichenes* ini memiliki struktur morfologi bentuk thallus tipe crustose yang melekat erat pada substratnya atau kulit batang pohon.¹⁰⁷ Termasuk ke dalam *lichenes* yang bertekstur seperti tepung, dengan warna thallus serta soredia yang seluruhnya berwarna hitam, maka sekilas *Hydropunctaria maura* terlihat seperti debu arang yang menempel pada batang pohon. Individu yang ditemukan memiliki

¹⁰⁶ Roger Rosentreter, *A Field Guide to Biological Soil Crust of Western U.S. Drylands*,... , h. 89

¹⁰⁷ Efri Roziaty, Review Lichen: Karakteristik Anatomis dan Reproduksi Vegetatifnya, *Jurnal Pena Sains*, Vol. 3, No. 1, (2016), h.45.

ukuran diameter yang tergolong kecil yaitu 4-5 cm pada batang pohon yang agak kecil.

Lichenes ini ditemukan pada stasiun 1 transek 4 dengan ketinggian 702 mdpl. Lingkungan sekitar tempatnya hidup memiliki karakteristik suhu udara 26,3 °C, pH tanah 5,1, kelembaban udara 86%, serta intensitas cahaya 186 Cd. *Hydropunctaria maura* secara lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 4.40.



Gambar 4.40. *Hydropunctaria maura*
(a) Gambar hasil penelitian (b) Gambar pembandingan¹⁰⁸

Hydropunctaria maura memiliki klasifikasi sebagai berikut:

Kingdom	: Plantae
Divisi	: Thallophyta
Class	: Ascolichenes
Ordo	: Verrucariales
Familia	: Verrucariaceae
Genus	: <i>Hydropunctaria</i>
Species	: <i>Hydropunctaria maura</i>

34) *Placidium* sp.

Placidium sp merupakan *lichenes* dengan struktur morfologi bentuk thallus yang berupa squamulose yaitu thallus yang berbentuk neraca yang terpisah-pisah tetapi rapat satu dengan lainnya. Bentuk bundar terkadang agak tidak beraturan. Satu thallus berukuran diameter 3-4 cm, mirip dengan bentuk crustose tetapi

¹⁰⁸Hasanuddin dan Mulyadi, *Botani Tumbuhan Rendah*, (Banda Aceh: Syiah Kuala University Press, 2014), h. 103

sebagian agak terangkat ke atas di bagian pinggirnya (cekung) dan ada pula yang cembung. Kebanyakan hidup berkelompok saling bertindih-tindihan, jarang ditemukan thallus yang terpisah pada substratnya. Warna thallus kuning kusam atau kuning krem.

Placidium sp. ditemukan pada stasiun 1 di transek 3 dan 4 dengan elevasi ketinggian 687-702 mdpl. Umumnya terdapat di kayu yang sudah mati dan agak lapuk karena sudah lama mati. Lingkungan tempat ia hidup memiliki karakteristik dengan suhu udara 26,2-26,3 °C, pH tanah 5,1-5,6, kelembaban udara 86-87% serta intensitas cahaya 162-186 Cd. *Placidium* sp. secara lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 4.41.



Gambar 4.41. *Placidium* sp.
(a) Gambar hasil penelitian

Placidium sp. memiliki klasifikasi sebagai berikut:

Kingdom	: Plantae
Divisi	: Thallophyta
Class	: Ascholichenes
Ordo	: Verrucariales
Familia	: Verrucariaceae
Genus	: <i>Placidium</i>
Species	: <i>Placidium</i> sp

35) *Caloplaca* sp.

Caloplaca sp. memiliki warna thallus yang umumnya kuning, kuning pucat, kuning telur, kuning oranye dan oranye kemerahan.¹⁰⁹ Termasuk dalam tipe crustose yang biasanya melekat substrat seperti pohon tua atau pohon yang telah mati dan lapuk. Apothecia yang berakhir tersebar berwarna kuning cerah. Thallus yang ditemukan berukuran 11 cm pada stasiun 1 transek 3. Karakteristik kondisi lingkungan di lokasi tersebut bersuhu udara 26,2 °C, dengan pH tanah 5,6, kelembaban udara 87% serta intensitas cahaya 162 Cd, lokasi tersebut berada pada ketinggian 687 mdpl. *Caloplaca* sp. secara lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 4.42.



Gambar 4.42. *Caloplaca* sp.
(a) Gambar hasil penelitian

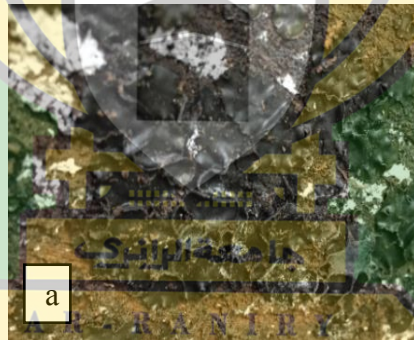
Caloplaca sp. memiliki klasifikasi sebagai berikut:

Kingdom	: Plantae
Divisi	: Thallophyta
Class	: Ascolichenes
Ordo	: Teloschistales
Familia	: Teloschistaceae
Genus	: <i>Caloplaca</i>
Species	: <i>Caloplaca</i> sp.

¹⁰⁹Hasanuddin dan Mulyadi, *Botani Tumbuhan Rendah*, (Banda Aceh: Syiah Kuala University Press, 2014), h. 96.

36) *Collema* sp.

Collema sp. memiliki tipe struktur thallus foliose, dan memiliki tekstur seperti jelly agak lunak. Genus *Collema* memang dikenal dengan sebutan *lichenes* yang seperti jelly dikarenakan tekstur lunaknya. Ditemukan tersebar pada batang kayu yang telah mati, tidak memiliki lobus margin, dengan lembaran thallus berbentuk cekung. Warna umumnya lebih dominan warna hitam, walau terkadang ada lembaran yang berwarna agak coklat kehijauan gelap. Ukuran diameter thallus berkisar antara 1-7 cm. *Collema* sp. ditemukan di stasiun 1 transek 3 pada ketinggian elevasi 687 mdpl. Karakteristik kondisi lingkungan tempat tumbuh lichenes ini yaitu suhu udara 26,2 °C, pH tanah 5,6, kelembaban udara 87% serta intensitas cahaya 162 Cd. *Collema* sp. secara lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 4.43.



Gambar 4.43. *Collema* sp.
(a) Gambar hasil penelitian

Collema sp. memiliki klasifikasi sebagai berikut:

Kingdom	: Plantae
Divisi	: Thallophyta
Class	: Ascolichenes
Ordo	: Peltigerales
Familia	: Collemataceae
Genus	: <i>Collema</i>
Species	: <i>Collema</i> sp.

37) *Caloplaca citrina*

Thallus *C. citrina* bertipe crustose yang melekat erat pada substrat, margin sedikit melengkung atau berlekuk tanpa lobus yang memanjang. *C. citrina* dicirikan dengan warna khasnya yaitu kuning cerah, dan kuning agak jingga dengan permukaan thallus berwarna kuning cerah dan memiliki soredia yang berwarna kuning pula, akan tetapi jarang ditemukan apothecia. Tempatnya melekat yaitu pada permukaan kayu mati dan pohon tua dengan diameter thallus yaitu kisaran 13-15 cm, serta lokasi ditemukannya di stasiun 1 transek 3. Lokasi ini berada pada ketinggian 687 mdpl dengan karakteristik kondisi lingkungan di lokasi tersebut bersuhu udara 26,2 °C, dengan pH tanah 5,6, kelembaban udara 87% serta intensitas cahaya 162 Cd. *Caloplaca citrina* secara lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 4.44.



Gambar 4.44. *Caloplaca citrina*
(a) Gambar hasil penelitian (b) Gambar pembanding¹¹⁰

¹¹⁰Mulyadi, "Jenis Lichenes di Kawasan Gugop Pulo Breuh Kecamatan Pulo Aceh Kabupaten Aceh Besar", *Jurnal Biotik*, Vol.5, No.2, (2017), h.86

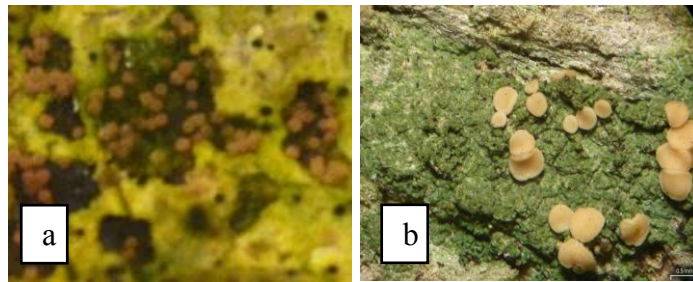
Caloplaca citrina memiliki klasifikasi sebagai berikut:

Kingdom : Plantae
 Divisi : Thallophyta
 Class : Lecanoromycetes
 Ordo : Teloschistales
 Familia : Teloschistaceae
 Genus : *Caloplaca*
 Species : *Caloplaca citrina*

38) *Bacidina varia*

Bacidina varia termasuk ke dalam jenis lichenes dengan struktur morfologi bentuk thallus tipe crustose dengan ukuran diameter sekitar 11-13 cm. Thallus jenis sekilas terlihat seperti lumut di kulit batang pohon yang halus karena warnanya yang berwarna hijau keabuan atau dominan hijau, akan tetapi jika menggunakan *hand lens* atau diperbesar dengan kamera akan terlihat adanya apothecia yang tersebar berwarna krem. Apothecia tersebut berukuran sekitar 0,5 mm, apabila dilihat di bawah mikroskop stereo, maka akan terlihat bentuk apothecia yang dominan agak cenderung cekung.

Jenis lichenes *Bacidina varia* ini ditemukan pada stasiun 1 transek 1, dengan ketinggian 680 mdpl. Kondisi lingkungan tempatnya hidup memiliki suhu udara 27,3 °C, pH tanah sekitar 5,1, kelembaban udara 78% serta intensitas cahaya 390 Cd. *Bacidina varia* secara lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 4.45.



Gambar 4.45. *Bacidina varia*
(a) Gambar hasil penelitian (b) Gambar pembanding¹¹¹

Bacidina varia memiliki klasifikasi sebagai berikut:

Kingdom : Plantae
Divisi : Thallophyta
Class : Lecanoromycetes
Ordo : Lecanorales
Familia : Ramalinaceae
Genus : *Bacidina*
Species : *Bacidina varia*

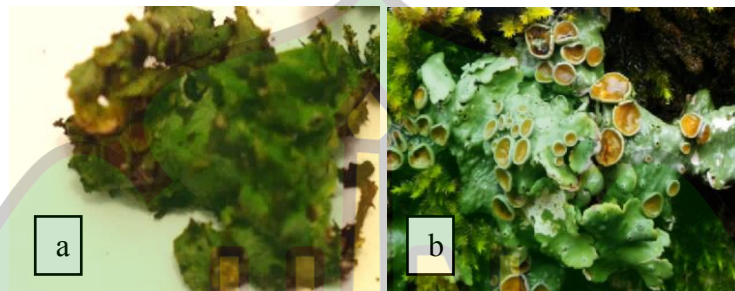
39) *Lobaria amplissima*

Jenis *lichenes* ini memiliki struktur morfologi bentuk thallus yang bertipe foliose, yaitu tipe thallus yang melekat secara longgar pada substratnya menggunakan rhizine, sehingga mudah dalam pemisahan thallus dari substratnya. *Lobaria amplissima* memiliki thallus yang berbentuk seperti daun yang tumpang tindih antara satu dengan lainnya, yang berlekuk-lekuk sehingga bentuk thallusnya terlihat agak acak. Permukaan thallus berwarna hijau halus dan mengkilap, serta terdapat apothecia yang berbentuk seperti cawan dengan bagian tengahnya berwarna kuning agak krem.

Lichenes ini tumbuh dengan ukuran diameter yaitu 6 cm, dan tumbuh di permukaan kulit batang pohon bersama lumut-lumut yang tumbuh disekitarnya.

¹¹¹<https://www.waysofenlichenment.net/lichens/Bacidina/>

Jenis ini ditemukan hanya pada stasiun 2 di transek 3 dengan jumlah hanya 1 individu dengan ketinggian 786 mdpl. Kondisi tempatnya tumbuh memiliki karakteristik yaitu suhu udara 26,9 °C, pH tanah 5,7, kelembaban udara 79%, serta intensitas cahaya 289 Cd. *Lobaria amplissima* secara lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 4.46.



Gambar 4.46. *Lobaria amplissima*
(a) Gambar hasil penelitian (b) Gambar pembandingan¹¹²

Lobaria amplissima memiliki klasifikasi sebagai berikut:

Kingdom	: Plantae
Divisi	: Thallophyta
Class	: Lecanoromycetes
Ordo	: Peltigerales
Familia	: Lobariaceae
Genus	: <i>Lobaria</i>
Species	: <i>Lobaria amplissima</i>

b. Kondisi Lingkungan di Kawasan Seulawah Agam Kecamatan Lembah Seulawah Kabupaten Aceh Besar

Kehidupan *lichenes* di suatu kawasan sangat terpengaruh oleh kondisi lingkungan kawasan tersebut. Kondisi lingkungan yang menjadi faktor pertumbuhan *lichenes* mencakup suhu udara, kelembaban udara, intensitas cahaya, pH tanah dan ketinggian tempat. Sajian data pengukuran kondisi lingkungan di

¹¹² Didzis Jurcins, dkk, "Refound of Extict Lichen *Lobaria amplissima* (Scop.) Forssell in Latvia", *Jurnal Acta Biologica Universitatis Daugavpiliensis*. Vol. 14, No. 1, (2014), h. 62.

kawasan Seulawah Agam Kecamatan Lembah Seulawah Kabupaten Aceh Besar dapat dilihat pada Tabel 4.10.

Tabel 4.10. Kondisi Lingkungan di Kawasan Seulawah Agam Kecamatan Lembah Seulawah Kabupaten Aceh Besar

No.	Lokasi Penelitian	Koordinat	Ketinggian	Suhu Udara	pH Tanah	Kelembaban Udara	Intensitas Cahaya
1.	Transek 1	N 05.45391° E 095.68903°	680 mdpl	27,3 °C	5,1	78%	390 Cd
2.	Transek 2	N 05.4541 8° E 095.68893°	720 mdpl	26,8 °C	4,4	88%	247 Cd
3.	Transek 3	N 05°27'07.80" E 095°41'24.26"	687 mdpl	26,2 °C	5,6	87%	162 Cd
4.	Transek 4	N 05°27'05.24" E 095°41'22.70"	702 mdpl	26,3 °C	5,1	86%	186 Cd
5.	Transek 1	N 05°27'21.27" E 095°41'10.84"	762 mdpl	26,7 °C	5,4	81%	273 Cd
6.	Transek 2	N 05°27'22.09" E 095°41'09.98"	781 mdpl	26,3 °C	6	83%	194 Cd
7.	Transek 3	N 05°27'21.68" E 095°41'10.18"	786 mdpl	26,9 °C	5,7	79%	289 Cd
8.	Transek 4	N 05°27'23.57" E 095°41'07.46"	802 mdpl	27 °C	5,3	80%	366 Cd
Rata-rata				26,6 °C	5,2	83%	263

Berdasarkan Tabel 4.10. dapat dilihat bahwa kondisi lingkungan di kawasan Seulawah Agam Kecamatan Lembah Seulawah Kabupaten Aceh Besar yang meliputi ketinggian, suhu udara, pH tanah, kelembaban udara, dan intensitas cahaya merupakan faktor fisik yang mempengaruhi pertumbuhan *lichenes* di kawasan tersebut. Suhu udara yang paling tinggi terdapat pada lokasi penelitian stasiun 1, transek 2 di ketinggian 680 mdpl yaitu 27,3 °C. Suhu udara yang paling rendah terdapat di stasiun 1 transek 3 pada ketinggian 687 mdpl yaitu 26,2 °C. pH tanah pada lokasi penelitian yang paling tinggi pada stasiun 2 transek 2 di ketinggian 781 mdpl senilai 6, sedangkan yang paling rendah berada pada stasiun 1 transek 2 di

ketinggian 720 mdpl yaitu 4,4. Kelembaban udara pada lokasi penelitian yang paling tinggi terdapat di stasiun 1 transek 2 di ketinggian 720 mdpl yaitu 88%.

Kelembaban udara yang paling rendah terdapat di stasiun 1 transek 1 di ketinggian 680 mdpl yaitu 78%. Lokasi penelitian dengan intensitas cahaya paling tinggi terdapat pada stasiun 1 transek 1 di ketinggian 680 mdpl yaitu 390 Cd, sedangkan intensitas cahaya paling rendah terdapat di stasiun 1 transek 3 pada ketinggian 687 mdpl yaitu 162 Cd. Suhu udara, pH tanah, kelembaban udara, serta intensitas cahaya dapat berubah-ubah tergantung ketinggian lokasi penelitian. Akan tetapi kondisi cuaca juga dapat berpengaruh pada faktor abiotik yang diukur. Hari saat penelitian dilakukan, kondisi cuaca berubah-ubah dikarenakan musim hujan sehingga mempengaruhi faktor abiotik.

3. Pemanfaatan Hasil Penelitian Jenis *Lichenes* di Kawasan Seulawah Agam Kecamatan Lembah Seulawah Kabupaten Aceh Besar

Hasil penelitian jenis *lichenes* di kawasan Seulawah Agam Kecamatan Lembah Seulawah Kabupaten Aceh Besar yang diperoleh dapat dimanfaatkan oleh mahasiswa dan umum, baik secara teoritis ataupun praktikum. Pemanfaatan dari hasil penelitian bisa dijadikan referensi matakuliah Botani Tumbuhan Rendah yang disajikan dalam bentuk buku saku dan poster yang akan dipakai oleh mahasiswa pada saat pembelajaran maupun praktikum khususnya pada materi Tumbuhan Thallus (Thallophyta).

Salah satu media pembelajaran adalah buku saku, dimana merupakan buku berukuran kecil yang dapat dimasukkan ke dalam saku dan mudah dibawa kemana-

mana.¹¹³ Buku saku yang dihasilkan ini dapat digunakan oleh mahasiswa sebagai tambahan referensi saat pembelajaran matakuliah Botani Tumbuhan Rendah pada materi Thallophyta. Cover buku saku dapat dilihat pada Gambar 4.47.

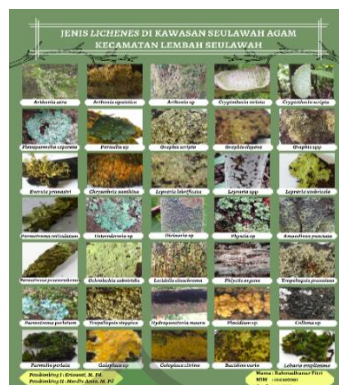


Gambar 4.47. Cover Buku Saku

Proses praktikum dalam materi pembelajaran Thallophyta pada matakuliah Botani Tumbuhan Rendah membutuhkan media pembelajaran yang bisa membuat proses praktikum lebih menyenangkan. Salah satu media pembelajaran yang dapat digunakan adalah poster.¹¹⁴ Poster berisi gambar yang dapat digunakan untuk identifikasi jenis *lichenes* yang mudah digunakan. Poster tersebut dibingkai dan digunakan dalam proses praktikum. Poster dapat dilihat pada Gambar 4.48.

¹¹³ Vik, Syamswisna dan Titin, “Kelayakan Media Buku Saku Submateri Manfaat Keanekaragaman Hayati di Kelas X SMA Mandor”, *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Khatulistiwa*, Vol. 5, No. 5, (2016), h. 2

¹¹⁴ Ariska Setya Widyaningrum, “Penggunaan Poster Sebagai Media Pembelajaran dalam Pendidikan Karakter Sekolah Dasar”, *Artikel*, Vol.2, No.2, (2020), h. 1



Gambar 4.48. Poster

4. Kelayakan Media dari Penelitian Jenis *Lichenes* di Kawasan Seulawah Agam Kecamatan Lembah Seulawah Kabupaten Aceh Besar

Referensi mata kuliah Botani Tumbuhan dari hasil penelitian ini yang dilakukan uji kelayakan hanya pada buku saku. Kelayakan Buku Saku Jenis *Lichenes* di Kawasan Seulawah Agam Kecamatan Lembah Seulawah Kabupaten Aceh Besar sebagai referensi mata kuliah Botani Tumbuhan Rendah ditentukan dengan uji kelayakan atau validasi. Kelayakan tersebut diuji oleh beberapa validator sehingga diketahui hasil uji kelayakan dari produk penelitian. Hasil uji kelayakan tersebut dapat dilihat pada Tabel 4.9.

Tabel 4.9. Hasil Uji Kelayakan Buku Saku

No.	Kategori	Skor		Kategori	
		V1	V2	V1	V2
1.	Kelayakan Isi	3,00	3,86	Baik	Sangat Baik
2.	Kelayakan Penyajian	3,00	3,25	Baik	Sangat Baik
3.	Kelayakan Kefrafikan	3,00	4,00	Baik	Sangat Baik
4.	Kelayakan Pengembangan	2,83	3,33	Baik	Sangat Baik
Rata-rata		2,96	3,61		
Persentase		74,00%	90,25%		
Total Persentase				82,12%	

Berdasarkan Tabel 4.9 diatas, dapat dilihat hasil dari uji kelayakan Buku Saku Jenis *Lichenes* di Kawasan Seulawah Agam Kecamatan Lembah Seulawah Kabupaten Aceh Besar sebagai referensi mata kuliah Botani Tumbuhan Rendah oleh 2 validator diperoleh total persentase yaitu 82,12%. Menurut aspek penilaian pada lembar validasi, jumlah persentase tersebut menunjukkan bahwa Buku Saku Jenis *Lichenes* di Kawasan Seulawah Agam sangat layak direkomendasikan sebagai salah satu tambahan referensi yang dapat digunakan dalam proses pembelajaran dalam mata kuliah Botani Tumbuhan Rendah.

B. Pembahasan

Pembahasan tentang jenis *lichenes* di kawasan Seulawah Agam Kecamatan Lembah Seulawah Kabupaten Aceh Besar sebagai berikut:

1. Jenis *Lichenes* yang Terdapat di Kawasan Seulawah Agam Kecamatan Lembah Seulawah Kabupaten Aceh Besar

Hasil penelitian yang telah dilakukan di kawasan Seulawah Agam Kecamatan Lembah Seulawah Kabupaten Aceh Besar didapatkan 39 jenis *lichenes* yang berasal dari 17 famili yang berbeda. Jenis *lichenes* yang terbanyak ditemukan berasal dari famili Parmeliaceae yaitu berjumlah 7 spesies. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian oleh Jasimatika yang menemukan jenis *lichenes* terbanyak yang berasal dari famili Parmeliaceae, yaitu sejumlah 5 jenis di kawasan geothermal Kecamatan Wih Pesam Kabupaten Bener Meriah.¹¹⁵ Famili Parmeliaceae adalah famili dengan jenis *lichenes* yang pada umumnya memiliki bentuk thallus yang

¹¹⁵ Jasimatika, Keanekaragaman Lichenes di Kawasan Geothermal Kecamatan Wih Pesam Kabupaten Bener Meriah Sebagai referensi Mata Kuliah Mikologi, *Skripsi*, (Banda Aceh: UIN Ar-Raniry, 2019), h. 43

beragam serta karakteristik warna yang tidak jauh berbeda antara jenis satu dengan jenis lainnya.

Keberagaman jenis *lichenes* di kawasan Seulawah Agam yang ditemukan disebabkan karena kondisi lingkungan di kawasan tersebut memiliki suhu udara, pH tanah, intensitas cahaya, kelembaban udara, serta ketinggian yang mendukung untuk pertumbuhan *lichenes*. Keragaman jenis juga dipengaruhi oleh aktivitas reproduksi dan perkembangan thallus masing-masing jenis. Sesuai dengan Juardania dalam Furi yang menyatakan keragaman aktivitas reproduksi dan kemampuan perkembangan thallus *lichenes* disebabkan oleh perbedaan kemampuan thallus untuk menyerap dan memanfaatkan air dan zat makanan serta ketahanan terhadap pencahayaan yang tinggi dan perbedaan kepekaan jenis *lichenes* terhadap tingkat pencemaran yang sama.¹¹⁶ *Lichenes* yang didapatkan pada hasil penelitian di kedua stasiun beragam karena kondisi lingkungan yang juga beragam (Tabel 4.5).

Jenis *Lichenes* yang paling banyak ditemukan pada penelitian ini adalah jenis *Cryptothecia scripta* (Tabel 4.1). Jenis ini memiliki thallus dengan struktur morfologi umum yaitu crustose yang terbenam pada substratnya, thallus berwarna putih hijau keabuan, terkadang hijau gelap yang semakin ke tengah semakin agak memudar warnanya dengan tepian berwarna putih tipis yang khas. Tidak ditemukannya apothecia pada permukaan thallusnya. *Lichenes* jenis ini ditemukan pada seluruh stasiun serta pada seluruh transek dengan ketinggian dari 680-802

¹¹⁶Ade Ratna Furi, Eksplorasi Lichen di Sepanjang Jalan Raya Solo Tawangmangu dan Kawasan Hutan Sekipan Karanganyar Jawa Tengah, *Publikasi Ilmiah*, (Surakarta: Universitas Muhammadiyah Surakarta, 2016)

mdpl, hal ini membuktikan bahwa *lichenes* ini memiliki ketahanan terhadap kondisi lingkungan dengan faktor fisik yang beragam. Menurut penelitian Roro , jenis ini menjadi yang terbanyak ditemukan karena sifatnya yang mampu bertahan terhadap kondisi kehilangan air.¹¹⁷ Sesuai dengan Handoko dalam Zahra Nur Ramadhanti, dkk, menyatakan bahwa spesies *lichenes Cryptothecia scripta* merupakan spesies yang tahan terhadap kehilangan air karena bentuk thallusnya yang tipis dan menempel pada kulit pohon, sehingga bisa meminimalisir penggunaan air.¹¹⁸

Adapun spesies *lichenes* yang paling sedikit ditemukan di kawasan Seulawah Agam ada 4 jenis yaitu *Arthonia* sp, *Lecidella elaeochroma*, *Caloplaca* sp dan *Lobaria amplissima*. *Arthonia* sp memiliki ciri bentuk thallus tipe crustose dengan warna hijau krem dan berdiameter 11 cm. Apothecianya berwarna hitam dengan bentuk seperti bintang dan agak jarang satu dengan lainnya, terkadang tidak beraturan dan timbul di atas thallus membentuk tekstur. *Lecidella elaeochroma* juga memiliki ciri bentuk thallus yang melekat erat atau terbenam pada substrat atau crustose. Thallusnya berwarna hijau keabu-abuan dengan apothecia bundar yang timbul ke permukaan thallus, menyebar dan berwarna hitam mengkilap.

Selanjutnya jenis *Caloplaca* sp yang memiliki thallus menonjol karena berwarna kuning cerah, termasuk ke dalam thallus bertipe crustose dan ditemukan pada pohon tua atau pohon yang telah mati serta lapuk. Jenis ketiga *lichenes*

¹¹⁷Roro Surti Utami, Karakteristik Lichenes di Perkebunan Kopi Desa Bukit Mulie Kabupaten Bener Meriah Sebagai Referensi Mata Kuliah Botani Tumbuhan Rendah, *Skripsi*, (Banda Aceh: UIN Ar-Raniry, 2019), h. 58

¹¹⁸Zahra Nur Ramadhanti, dkk, “Inventarisasi Liken di Kawasan Kebun Raya Bogor”, *Proceeding of Biology Education*, Vol 4, No. 1, (2021), h. 127

tersebut ditemukan dengan jumlah individu paling sedikit yaitu hanya 1 individu, begitu pula dengan *Lobaria amplissima*. *Lobaria amplissima* satu-satunya *lichenes* dengan jumlah individu paling sedikit yang ditemukan yang memiliki thallus foliose. Bentuk thallus jenis ini sedikit unik, thallus yang seperti daun berlekuk dan tumpang tindih dengan acak. Apothecianya unik seperti bentuk cawan yang cekung dan berwarna kuning agak krem di bagian tengahnya.

2. Struktur Morfologi *Lichenes* yang Terdapat di Kawasan Seulawah Agam Kecamatan Lembah Seulawah Kabupaten Aceh Besar

Struktur morfologi *lichenes* yang ditemukan di kawasan Seulawah Agam Kecamatan Lembah Seulawah Kabupaten Aceh Besar sangat beragam, dari segi bentuk thallus, warna thallus serta ukuran diameter thallusnya. Bentuk thallus dengan tipe crustose merupakan tipe yang paling banyak ditemukan berdasarkan hasil penelitian. Hal ini bisa disebabkan karena thallus crustose lebih tahan terhadap kehilangan air sehingga memiliki jangka hidup yang lama. Menurut Pratiwi dalam Muslim dan Ashar Hasairin, tipe crustose merupakan thallus yang paling efisien dibandingkan yang lainnya karena tipe ini dapat berlindung dari kehilangan dengan bertahan pada substratnya.¹¹⁹

Tipe thallus kedua terbanyak adalah thallus tipe foliose. Muslim dan Ashar Hasairin menyatakan thallus foliose memiliki tipe jaringan heteromorous sehingga terdiri beberapa lapisan serta dapat memelihara kelembaban yang dilakukan pada

¹¹⁹Muslim dan Ashar Hasairin, "Eksplorasi Lichenes pada Tegakan Pohon di Area Taman Margasatwa (Medan Zoo) Simalingkar Medan Sumatera Utara", *Jurnal Biosains*, Vol. 4, No. 3, (2018), h. 150

lapisan medula.¹²⁰ Thallus yang paling sedikit ditemukan yaitu thallus fruticose pada spesies *Evernia prunastri* yang ditemukan di serasah dedaunan. Warna yang paling banyak ditemukan yaitu warna hijau keabu-abuan serta dominan diameter thallus dengan kategori kecil. Menurut Hasruddin *Lichenes* adalah gabungan antara fungi dan alga, yang berwarna hijau pada *lichenes* merupakan alga (ganggang) yang dapat melakukan proses fotosintesis. Sedangkan jamur bertugas memberi perlindungan dengan menjaga kadar air.¹²¹

Salah satu faktor penting yang mempengaruhi pertumbuhan *lichenes* yaitu kondisi lingkungan yang mencakup ketinggian tempat, suhu udara, pH tanah, kelembaban udara serta intensitas cahaya. Elevasi ketinggian yang paling rendah yaitu 680 mdpl, sedangkan yang paling tinggi berada di ketinggian 802 mdpl. Suhu udara yang paling rendah terdapat pada stasiun 1 di transek 3 yaitu 26,2 °C, suhu udara paling tinggi yaitu pada stasiun 1 di transek 1 yaitu 27,3 °C. Bordeaux dalam Zahra menyatakan pertumbuhan *lichenes* akan optimal pada suhu kurang dari 40 °C, suhu 45 °C merusak klorofil *lichenes* sehingga mengganggu proses fotosintesis.¹²²

Menurut Jannah dalam Ramadhanti, kelembaban udara suatu wilayah mempengaruhi pertumbuhan *lichenes*. Kelembaban udara berkaitan dengan ketersediaan air sehingga *lichenes* dengan thallus sempit menyebabkan proses

¹²⁰ Muslim dan Ashar Hasairin, "Eksplorasi Lichenes pada Tegakan Pohon di Area Taman Margasatwa (Medan Zoo) Simalingkar Medan Sumatera Utara",..., h. 150

¹²¹ Hasruddin, *Mengenal Lichens Sebagai Bioindikator Pencemaran Udara*, (Medan: Yayasan Kita Menulis, 2020), h.8

¹²² Zahra Nur Ramadhanti, dkk, "Inventarisasi Liken di Kawasan Kebun Raya Bogor",... , h. 128

penguapan minim sehingga kebutuhan air sedikit.¹²³ Kelembaban udara yang paling tinggi terdapat pada stasiun 1 di transek 2 yaitu 88%, dan paling rendah pada stasiun 1 di transek 1 yaitu 78%. pH tanah yang paling tinggi terdapat di stasiun 2 transek 2 sebesar 6, yang paling rendah terdapat di stasiun 1 transek 2 yaitu 4,4. Intensitas cahaya tertinggi berada pada stasiun 1 di transek 1 yaitu 390 Cd, sedangkan yang terendah berada pada stasiun 1 transek 3 dengan intensitas cahaya 162 Cd. Variasi jenis *lichenes* dipengaruhi oleh semua faktor fisik tersebut terutama kelembaban udara.

3. Pemanfaatan Hasil Penelitian Jenis *Lichenes* di Kawasan Seulawah Agam Kecamatan Lembah Seulawah Kabupaten Aceh Besar

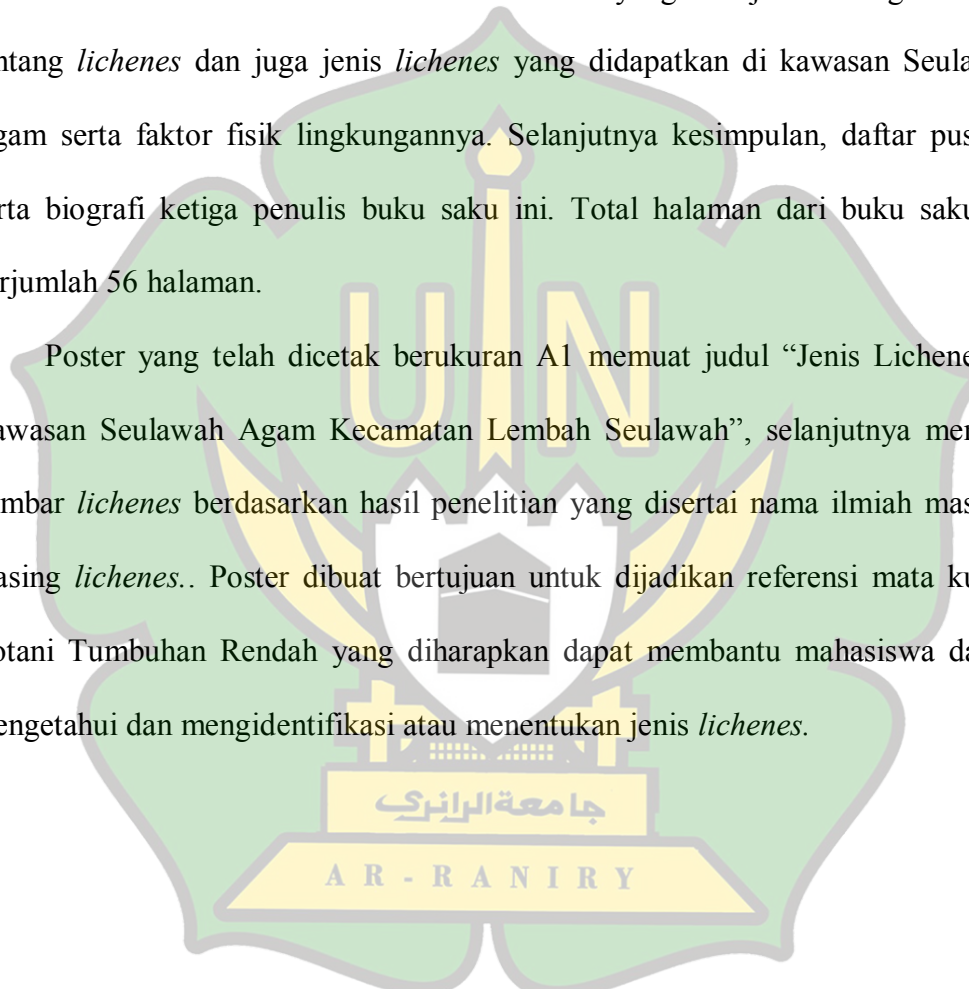
Hasil dari penelitian yang telah dilakukan untuk melihat jenis *lichenes* di kawasan Seulawah Agam Kecamatan Lembah Seulawah Kabupaten Aceh Besar dapat dimanfaatkan sebagai referensi dalam pembelajaran pada mata kuliah Botani Tumbuhan Rendah khususnya pada materi Thallophyta dalam bentuk buku saku dan poster. Hasil penelitian yang berupa buku saku dan poster dapat digunakan oleh mahasiswa dan umum pada saat proses pembelajaran berlangsung, sebagai tambahan pengetahuan akan *lichenes* yang ditemukan di kawasan Seulawah Agam, juga untuk mempelajari jenis *lichenes* di Seulawah Agam tanpa harus pergi langsung ke lokasi.

Buku saku yang telah dicetak berukuran A5 dan berjudul “Lichenes di Kawasan Seulawah Agam”, disusun dengan ringkas agar memudahkan pembaca

¹²³ Zahra Nur Ramadhanti, dkk, “Inventarisasi Liken di Kawasan Kebun Raya Bogor”,... , h. 128

dalam memahami dan mempelajari *lichenes* dengan baik. Buku ini dimulai dengan sampul yang memuat judul buku, gambar, dan nama-nama penulis buku. Kata pengantar pada lembar kedua memuat ucapan terimakasih pada pihak yang berpartisipasi dalam penyusunan buku. Daftar isi memuat isi dan materi yang dibahas disertakan nomor halaman. Pendahuluan yang dilanjutkan dengan materi tentang *lichenes* dan juga jenis *lichenes* yang didapatkan di kawasan Seulawah Agam serta faktor fisik lingkungannya. Selanjutnya kesimpulan, daftar pustaka serta biografi ketiga penulis buku saku ini. Total halaman dari buku saku ini berjumlah 56 halaman.

Poster yang telah dicetak berukuran A1 memuat judul “Jenis Lichenes di Kawasan Seulawah Agam Kecamatan Lembah Seulawah”, selanjutnya memuat gambar *lichenes* berdasarkan hasil penelitian yang disertai nama ilmiah masing-masing *lichenes*.. Poster dibuat bertujuan untuk dijadikan referensi mata kuliah Botani Tumbuhan Rendah yang diharapkan dapat membantu mahasiswa dalam mengetahui dan mengidentifikasi atau menentukan jenis *lichenes*.



4. Kelayakan Media dari Penelitian Jenis *Lichenes* di Kawasan Seulawah Agam Kecamatan Lembah Seulawah Kabupaten Aceh Besar

Penilaian validitas atau kelayakan produk hasil penelitian dinilai berdasarkan beberapa komponen yaitu komponen kelayakan isi, kelayakan penyajian, kelayakan kegrafikan dan komponen pengembangan. Hasil uji validitas yang telah dilakukan oleh dosen ahli diperoleh skor dengan kategori baik dan layak untuk dijadikan referensi pembelajaran dengan sedikit perbaikan ringan yang disarankan.

Validator 1 memberikan skor 3 untuk hampir semua aspek dan komponen penilaian kecuali pada komponen pengembangan di aspek pendukung penyajian materi dengan komentar/saran ditambahkan referensi untuk klasifikasi dan deskripsi. Validator 2 memberikan skor secara total sejumlah 84 dengan catatan pada komponen kelayakan penyajian di aspek pendukung penyajian materi dengan komentar/saran konsistensi bahasa yang digunakan. Revisi atau perbaikan buku saku dilakukan sesuai dengan komentar/saran dari validator (dosen ahli).

Total keseluruhan persentase hasil dari uji validasi yang telah dilakukan oleh dosen ahli yaitu diperoleh persentase dengan jumlah 82,12%. Hal ini menunjukkan bahwa produk hasil penelitian yang berupa buku saku dengan judul “Jenis *Lichenes* di Kawasan Seulawah Agam” dapat direkomendasikan sebagai referensi pembelajaran atau sumber belajar yang layak untuk digunakan dalam proses pembelajaran khususnya dalam materi Thallophyta pada mata kuliah Botani Tumbuhan Rendah.

BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan tentang “Jenis *Lichenes* di Kawasan Seulawah Agam Kecamatan Lembah Seulawah Kabupaten Aceh Besar Sebagai Referensi Mata Kuliah Botani Tumbuhan Rendah”, dapat disimpulkan beberapa poin sebagai berikut:

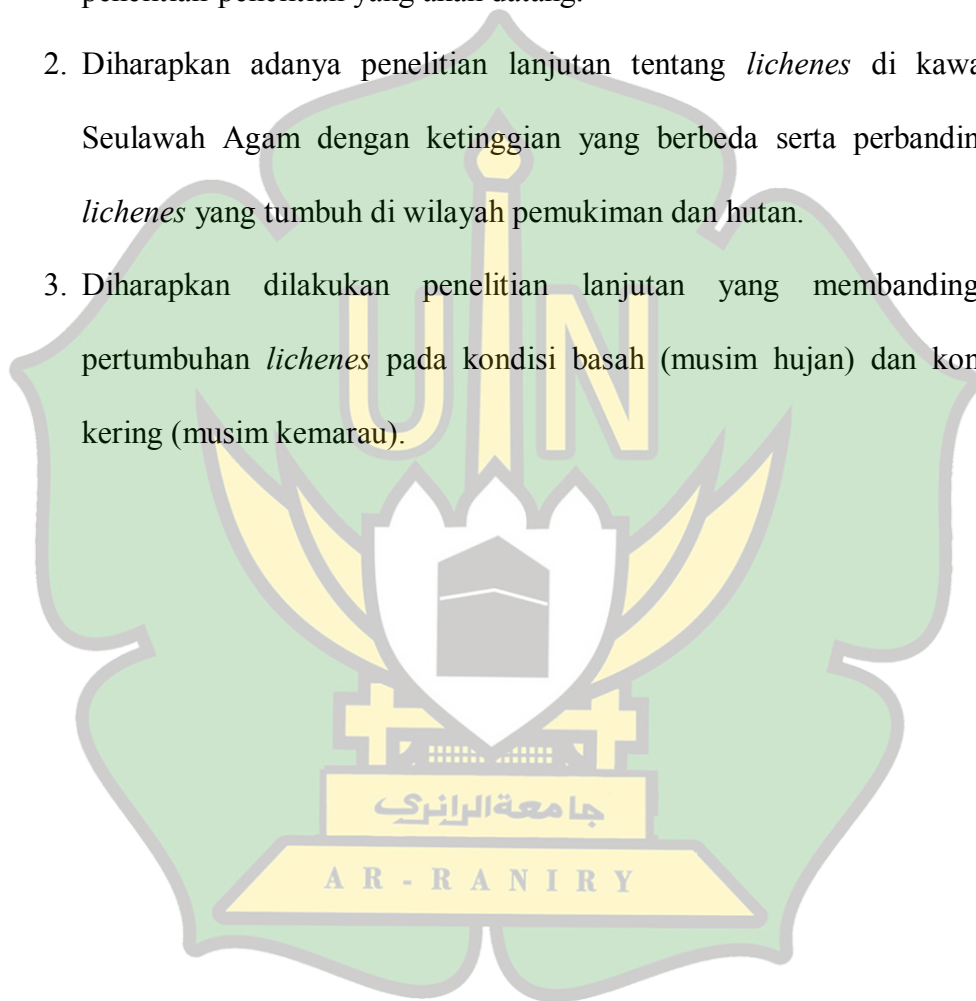
1. Jenis *Lichenes* yang diperoleh di kawasan Seulawah Agam Kecamatan Lembah Seulawah Kabupaten Aceh Besar yaitu 39 jenis *lichenes* yang terdiri dari 17 famili.
2. Struktur morfologi thallus *lichenes* yang ditemukan di kawasan Seulawah Agam Kecamatan Lembah Seulawah Kabupaten Aceh Besar sangat beragam dilihat dari segi bentuk thallus, warna dan ukuran diameternya.
3. Pemanfaatan dari hasil penelitian ini dapat dijadikan sebagai tambahan referensi matakuliah Botani Tumbuhan Rendah yang dibuat dalam bentuk buku saku dan poster yang dapat digunakan oleh mahasiswa saat proses pembelajaran.
4. Kelayakan dari media sebagai output hasil penelitian ini didapatkan total persentase yaitu 82,12% dengan kategori sangat layak.

B. Saran

Adapun saran peneliti berdasarkan hasil penelitian dengan judul “Jenis *Lichenes* di Kawasan Seulawah Agam Kecamatan Lembah Seulawah Kabupaten

Aceh Besar Sebagai Referensi Matakuliah Botani Tumbuhan Rendah” adalah sebagai berikut:

1. Hasil dari penelitian ini disarankan agar dapat dimanfaatkan baik sebagai referensi selama pembelajaran, maupun penunjang dalam dilakukannya penelitian-penelitian yang akan datang.
2. Diharapkan adanya penelitian lanjutan tentang *lichenes* di kawasan Seulawah Agam dengan ketinggian yang berbeda serta perbandingan *lichenes* yang tumbuh di wilayah pemukiman dan hutan.
3. Diharapkan dilakukan penelitian lanjutan yang membandingkan pertumbuhan *lichenes* pada kondisi basah (musim hujan) dan kondisi kering (musim kemarau).



DAFTAR PUSTAKA

- Afifah, Ni'matul, Sudarmin dan Tuti Widiyanti. (2014). "Efektivitas Penggunaan Herbarium dan Insektarium pada Tema Klasifikasi Makhluk Hidup sebagai Suplemen Media Pembelajaran IPA Terpadu Kelas VII MTs". *Jurnal Unnes Science Education*. 3(2)
- Amrulloh, Rizqi, Yuliani dan Isnawati. (2013). "Kelayakan Teoritis Media Pembelajaran Multimedia Interaktif Materi Mutasi Untuk SMA". *Jurnal BioEdu*. Vol.2. No.2.
- Anjelita, Ria, Syamswisna dan Eka Ariyati. (2018). "Pembuatan Buku Saku sebagai Media Pembelajaran pada Media Jamur Kelas X SMA". *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Khatulistiwa*. 7(7)
- Arikunto, Suharsimi. (2010). *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta: Bina Aksara.
- Campbell, Neil A, dkk. (2003). *Biologi Jilid 1 Edisi 5*. Jakarta: Erlangga
- Cannon, Paul. (2020). *Arthoniales: Arthoniaceae. Revisions of British and Irish Lichenes*. Vol. 1
- Daud, M. (2017). *Profil KPH Tahura Pocut Meurah Intan*. Yogyakarta: Penebar Media Pustaka
- 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.
- Ernilasari, Lina Rahmawati dan Nursalmi Mahdi. (2015). "Keanekaragaman Jenis *Lichenes* di Pegunungan Gle Jaba Kecamatan Lhoong Aceh Besar". *Jurnal Biotik*. 2(1)
- Fatma, Yulya. (2017). "Keanekaragaman Familia Physciaceae dan Lobariaceae di Taman Hutan Raya Raden Soerjo Sebagai Bahan Ajar pada Matakuliah Mikrobiologi". *Jurnal Pendidikan*. Vol. 2. No. 2.
- Fernando. (2010). *Using Lichenes as Bioindicator of Air Pollution of at The Three Different Areas in Bandung*. Bandung: FMIPA Bandung.
- Furi, Ade Ratna. (2016). *Eksplorasi Lichen di Sepanjang Jalan Raya Solo Tawangmangu dan Kawasan Hutan Sekipar Karanganyar Jawa Tengah*. *Publikasi Ilmiah*. Surakarta: Universitas Muhammadiyah Surakarta
- Göl, Sema. (2007). *Dunia Mikroorganisme*. Yogyakarta: Yudhistira

- H. Nash, Thomas. (2008). *Lichenes Biology*. Cambridge: University Press
- Hairun, Yahya. (2020). *Evaluasi dan Penilaian dalam Pembelajaran*. Yogyakarta: Deepublish
- Handoko, Andi. (2015). dkk. "Keanekaragaman Lumut Kerak (Lichens) Sebagai Bioindikator Kualitas Udara di Kawasan Asrama Internasional IPB". *Artikel*
- Hasanuddin dan Mulyadi. (2014). *Botani Tumbuhan Rendah*. Banda Aceh: Universitas Syiah Kuala
- Hasruddin. (2020). *Mengenal Lichens Sebagai Bioindikator Pencemaran Udara*. Medan: Yayasan Kita Menulis.
- Hendra. (2018). *Mengenal Ilmu Bahasa*. Yogyakarta: Deepublish
- Husamah dan Abdulkadir Rahardjanto. (2019). *Bioindikator (Teori dan Aplikasi dalam Biomonitoring)*. Malang: Universitas Muhammadiyah Malang
- Iqbal, Masykur dan Rindayu Putri. (2016). "Tumbuhan Berguna di Lembah Seulawah, Provinsi Aceh". *Prosiding Seminar Nasional Biotik*. Vol. 3. No. 1
- Jasimatika. (2018). Keanekaragaman *Lichenes* di Kawasan Geothermal Kecamatan Wih Pesam Kabupaten Bener Meriah sebagai Referensi Mata Kuliah Mikologi. *Skripsi*. Banda Aceh: UIN Ar-Raniry
- Jurcins, Didzis, dkk. (2014). "Refound of Extict Lichen *Lobaria amplissima* (Scop.) Forssell in Latvia". *Jurnal Acta Biologica Universitatis Daugavpiliensis*. Vol. 14. No. 1.
- Macdonald, Angus J. (2002). *Struktur dan Arsitektur*. Jakarta: Erlangga
- Maulana, Akbar. (2018). "Analisis Penggunaan Lahan Eksisting Berdasarkan Rencana Tata Ruang di Kecamatan Lembah Seulawah Kabupaten Aceh Besar". *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pertanian*. Vol. 3. No. 2
- Mulyadi. (2017). "Jenis Lichenes di Kawasan Gugop Pulo Breuh Kecamatan Pulo Aceh Kabupaten Aceh Besar". *Jurnal Biotik*. Vol.5. No.2.
- Muslim dan Ashar Hasairin. (2018). "Eksplorasi Lichenes pada Tegakan Pohon di Area Taman Margasatwa (Medan Zoo) Simalingkar Medan Sumatera Utara". *Jurnal Biosains*. Vol. 4. No. 3
- Pratiwi, Eka. (2006). *Kajian Lumut Kerak Sebagai Bioindikator Kualitas Udara*. Bogor: IPB.

- Rahayu, Yutika dan Muslich Hidayat. (2018). "Profil Arsitektur Tumbuhan di Gunung Berapi Seulawah Agam Kemukiman Lamteuba Kecamatan Seulimum Kabupaten Aceh Besar". *Prosiding Seminar Nasional Biotik*. Banda Aceh: UIN Ar-Raniry
- Ramadhanti, Zahra Nur, dkk. (2021). "Inventarisasi Lichen di Kawasan Kebun Raya Bogor". *Proceeding of Biology Education*. Vol 4. No. 1.
- Rosentreter, Roger. (2007). *A Field Guide to Biological Soil Crusts of Western U.S. Drylands*. Colorado: Government Printing Office.
- Roziaty, Efri dan Ratih Tri Utari. (2017). "Jenis dan Morfologi Lichen Fruticose di Kawasan Hutan Sekipan Desa Kalisoro Tawangmangu Karanganyar Jawa Tengah". *Proceeding Biology Education Conference*. Vol. 14. No. 1
- Roziaty, Efri. (2016). "Review Lichen: Karakteristik Anatomis dan Reproduksi Vegetatifnya". *Jurnal Pena Sains*. Vol. 3. No. 1
- Saraswati, Indah. (2018). *Panduan Praktikum KIMIA*. Yogyakarta : Depublish
- Septiana, Eris. "Potensi dan Keanekaragaman Lichenes Sebagai Sumber Bahan Obat", *Jurnal Biologi*. XV (1)
- Setya Widyaningrum, Ariska. (2020). "Penggunaan Poster Sebagai Media Pembelajaran dalam Pendidikan Karakter Sekolah Dasar". *Artikel*. Vol.2. No.2.
- Sudaryono. (2016). *Metode Penelitian Pendidikan*. Jakarta: Kencana
- Sumarlin, Muhammad Dikman Maheng dan Rosdiana. (2016). "ACE 3-008 Pemantauan Kualitas Udara Perkotaan Menggunakan Lumut Kerak (Lichen)". *Prosiding Seminar ACE*. Padang: Universitas Andalas
- Surti Utami, Roro. (2019). Karakteristik Lichenes di Perkebunan Kopi Desa Bukit Mulie Kabupaten Bener Meriah Sebagai Referensi Mata Kuliah Botani Tumbuhan Rendah. *Skripsi*. Banda Aceh: UIN Ar-Raniry
- Syukur Al-Azizi, Abdul. (2018). *Untold Islamic History*. Yogyakarta: Laksana Tebal
- Tjitrosoepomo, Gembong. (2005). *Taksonomi Tumbuhan*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press
- Tri Utari, Ratih. (2017). Karakteristik Morfologi Lichen Crustose di Kawasan Hutan Sekipan Desa Kalisoro Tawangmangu Karanganyar Provinsi Jawa Tengah. *Publikasi Ilmiah*. Surakarta: Universitas Muhammadiyah Surakarta

- Vik. Syamswisna dan Titin. (2016). "Kelayakan Media Buku Saku Submateri Manfaat Keanekaragaman Hayati di Kelas X SMA Mandor". *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Khatulistiwa*. 5(5)
- Wangsa, Aprillino, dkk. (2018). "Interpretasi Kuantitatif Data Anomali Gravitasi di Kawasan Panas Bumi Seulawah Agam, Aceh Besar". *Jurnal Aceh Phys. Soc.* Vol. 7. No. 1
- Wijaya, Hengki. (2018). *Analisis Data Kualitatif*. Makassar: Sekolah Tinggi Theologia Jaffray
- Wulandari, Yosi. (2017). "Kelayakan Aspek Materi dan Media dalam Pengembangan Buku Ajar Sastra Lama". *Jurnal Gramatika*. Vol.3. No.2.
- Yurnaliza. (2002). Lichenes (Karakteristik, Klasifikasi, Kegunaan). *Artikel*. (Sumatra Utara: USU Digital Library)



Lampiran 1: Surat Keputusan Dekan (SK)

SURAT KEPUTUSAN DEKAN FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN UIN AR-RANIRY
Nomor: B-9977/Un.08/FTK/KP.07.6/09/2020

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

DEKAN FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN UIN AR-RANIRY BANDA ACEH

- Menimbang :**
- bahwa untuk kelancaran bimbingan skripsi dan ujian munaqasyah mahasiswa pada Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Banda Aceh maka dipandang perlu menunjuk pembimbing skripsi tersebut yang dituangkan dalam Surat Keputusan Dekan;
 - bahwa saudara yang tersebut namanya dalam surat keputusan ini dipandang cakap dan memenuhi syarat untuk diangkat sebagai Pembimbing Skripsi.
- Mengingat :**
- Undang-undang Nomor 20 Tahun 2003, tentang Sistem Pendidikan Nasional;
 - Undang-undang Nomor 14 Tahun 2005, tentang Guru dan Dosen;
 - Undang-undang Nomor 12 Tahun 2012, tentang Sistem Pendidikan Tinggi;
 - Peraturan Pemerintah Nomor 74 Tahun 2012, tentang Perubahan atas Peraturan Pemerintah RI Nomor 23 Tahun 2005 tentang Pengelolaan Keuangan Badan Layanan Umum;
 - Peraturan Pemerintah Nomor 4 Tahun 2014, tentang penyelenggaraan Pendidikan Tinggi dan Pengelolaan Perguruan Tinggi;
 - Peraturan Presiden Nomor 64 Tahun 2013, tentang Perubahan Institut Agama Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh menjadi Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh;
 - Peraturan Menteri Agama RI Nomor 12 Tahun 2014, tentang Organisasi dan Tata Kerja UIN Ar-Raniry Banda Aceh;
 - Peraturan Menteri Agama RI Nomor 21 Tahun 2015, tentang Statuta UIN Ar-Raniry Banda Aceh;
 - Keputusan Menteri Agama RI Nomor 492 Tahun 2003, tentang Pendelegasian Wewenang, Pengangkatan, Pemindahan dan Pemberhentian PNS di Lingkungan Departemen Agama Republik Indonesia;
 - Keputusan Menteri Keuangan Nomor 293/KMK.05/2011, tentang Penetapan 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.
- Memperhatikan :** Keputusan Sidang/Seminar Proposal Skripsi Program Studi Pendidikan Biologi Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry tanggal 28 Juli 2020
- MEMUTUSKAN**
- Menetapkan :** Menunjuk Saudara:
- PERTAMA :** Eriawati, M. Pd sebagai Pembimbing Pertama
- Nurdin Amin, M. Pd sebagai Pembimbing Kedua
- Untuk membimbing Skripsi :**
- Nama : Rahmadhanur Fitri
- NIM : 160207091
- Program Studi : Pendidikan Biologi
- Judul Skripsi : Jenis Lichenes di Kawasan Seulawah Agam Kecamatan Lembah Seulawah Kabupaten Aceh Besar
- Sebagai Referensi Matakuliah Botani Tumbuhan Rendah
- KEDUA :** Pembiayaan honorarium pembimbing pertama dan kedua tersebut diatas dibebankan pada DIPA UIN Ar-Raniry Banda Aceh Tahun 2020;
- KETIGA :** Surat Keputusan ini berlaku sampai akhir Semester Genap Tahun Akademik 2020/2021;
- KEEMPAT :** Surat Keputusan ini berlaku sejak tanggal ditetapkan dengan ketentuan bahwa segala sesuatu akan dirubah dan diperbaiki kembali sebagaimana mestinya, apabila kemudian hari ternyata terdapat kekeliruan dalam surat keputusan ini.

Ditetapkan di : Banda Aceh
 Pada tanggal : 14 September 2020
 An. Rektor
 Dekan

 Muslim Razali

Tembusan

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

**Lampiran 2: Surat Permohonan Izin Penelitian Untuk Mengumpulkan Data
Menyusun Skripsi dari Dekan Fakultas Tarbiyah UIN Ar-Raniry**

7/4/2021

Document



Surat Organisasi

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

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

STRUKTUR ORGANISASI PTPD

Nomor : B-9416/Un.08/FTK.1/TL.00/05/2021

Lamp : -

Hal : **Penelitian Ilmiah Mahasiswa**

Kepada Yth,
Kepala Tahura Pocut Meurah

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

Nama/NIM : **RAHMADHANUR FITRI / 160207091**
Semester/Jurusan : **X / Pendidikan Biologi**
Alamat sekarang : **Lr. Tunggal VI, Gampoeng Lamgugop, Kec. Syiah Kuala, 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 **Jenis Lichenes di Kawasan Seulawah Agam Kecamatan Lembah Seulawah Kabupaten Aceh Besar sebagai Referensi Matakuliah Botani Tumbuhan Rendah**

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

Banda Aceh, 31 Mei 2021

an. Dekan
Wakil Dekan Bidang Akademik dan Kelembagaan,



Berlaku sampai : 05 Juli 2021

Dr. M. Chalis, M.Ag.

AR - RANIRY

Lampiran 3: Surat Keterangan Telah Melakukan Penelitian

PEMERINTAH ACEH
DINAS LINGKUNGAN HIDUP DAN KEHUTANAN
UPTD KPH TAHURA POCUT MEURAH INTAN

Jalan Banda Aceh-Medan, Km. 77 Saree-Aceh Besar

Saree, 09 Desember 2020

Nomor : 522.3/131-VII.1-I
 Sifat : Biasa
 Lampiran : -
 Perihal : Telah Melaksanakan Pengumpulan Data
 Sekunder-----

Kepada :
 Ketua Program Studi Pendidikan
 Biologi FTK UIN-Ar-Raniry

di-
 Banda Aceh

Sehubungan dengan surat saudara nomor B-269/Un.08/PBL/KS.10/2020 tanggal 08 Oktober 2020 perihal Permohonan Izin Kegiatan Penelitian atas nama :

No	Nama Mahasiswa	NIM	Judul Penelitian
1	T. Abul Jalil	160207048	Keanekaragaman Jenis Burung Di Kawasan Gunung Seulawah Agam Aceh Besar Sebagai Referensi Matakuliah Ornitologi
2	Dzulfahmi Fakri	160207055	Keanekaragaman Jenis Burung Frugivora Di Kawasan Gunung Seulawah Agam Aceh Besar Sebagai Referensi Matakuliah Ornitologi
3	Ikhsan Mulya	150207131	Profil Arsitektur Habitat Burung Rangkong Badak (Buceros rhinoceros) di Kawasan Taman Hutan Raya Pocut Meurah Intan sebagai Referensi Matakuliah Ornithologi
4	Rahmadhanur Fitri	160207091	Jenis Lichenes Di Kawasan Seulawah Agam Kecamatan Lembah Seulawah Kabupaten Aceh Besar Sebagai Referensi Mata Kuliah Botani Tumbuhan Rendah
5	Nurul afifah	160207095	Analisis Vegetasi Tumbuhan Herba Di Kawasan Gunung Seulawah Agam Kecamatan Lembah Seulawah Kabupaten Aceh Besar Sebagai Bahan Ajar Mata Kuliah Ekologi Tumbuhan
6	Mauli Yusnidar	160207042	Jamur Makroskopis Di Kawasan Gunung Seulawah Agam Kecamatan Lembah Seulawah Kabupaten Aceh Besar Sebagai Referensi Mata Kuliah Mikologi

Telah Melaksanakan Pengumpulan Data Sekunder dalam Kawasan Tahura Pocut Meurah Intan pada tanggal 15 November dan 8 Desember 2020.

Demikian kami sampaikan untuk menjadi maklum dan terima kasih atas kerjasamanya.

Kepala UPTD KPH Tahura
 Pocut Meurah Intan

Fairi, S.P., MM
 Pejabat Tingkat I
 Nip. 19741127 200003 1 002

Tembusan Kepada Yth :
 Kepala Dinas Lingkungan Hidup dan Kehutanan Aceh di Banda Aceh;

Lampiran 4: Surat Keterangan Bebas Laboratorium



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



07 Juli 2021

Nomor : B-105/Un.08/KL.PBL/PP.00.9/07/2021
 Sifat : Biasa
 Lamp : -
 Hal : Surat Keterangan Bebas Laboratorium

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

Nama : **Rahmadhanur Fitri**
 NIM : 160207091
 Prodi : Program Studi Pendidikan Biologi Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN
 Ar-Raniry Banda Aceh
 Alamat : Jl. T. Nyak Arief, Lr. Tunggai VI, Lamnyong – Banda Aceh

Benar yang nama yang tersebut di atas telah selesai melakukan penelitian dengan judul "*Jenis Lichenes di Kawasan Seulawah Agam Kecamatan Lembah Seulawah Kabupaten Aceh Besar sebagai Referensi Mata Kuliah Botani Tumbuhan Rendah*" 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 R - R A N I R Y

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

Khairun Nisa

Lampiran 5: Surat Sudah Melakukan Penelitian dari Laboratorium UIN Ar-Raniry



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



07 Juli 2021

Nomor : B-104/Un.08/KL.PBL/TL.00/07/2021
 Sifat : Biasa
 Lamp : -
 Hal : *Surat Telah Melakukan Identifikasi Penelitian di Laboratorium*

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

Nama : **Rahmadhanur Fitri**
 NIM : 160207091
 Prodi : Pendidikan Biologi Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Banda Aceh
 Alamat : Jl. Teuku Nyak Arief, Komp. Firdaus - Lamgugop
 No. HP : 085242722660
 Asisten Pendamping : Khaula, S.Pd

Benar nama yang tersebut di atas telah meminjam alat laboratorium dan Pemakaian ruang laboratorium untuk melakukan identifikasi hasil penelitian di Laboratorium Pendidikan Biologi Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Banda Aceh, dengan judul ***"Jenis Lichenes di Kawasan Seulawah Agam Kecamatan Lembah Seulawah Kabupaten Aceh Besar sebagai Referensi Mata Kuliah Botani Tumbuhan Rendah"***.

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

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

Khairun Nisa
Khairun Nisa

Lampiran 6: 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 Tarbiyah dan Keguruan
 UIN Ar-Raniry Darussalam Banda Aceh, Email : labpend.biologi@ar-raniry.ac.id



07 Juli 2021

Nomor : B-103/Un.08/KL.PBL/PP.00.9/07/2021
 Sifat : Biasa
 Lamp : 1 Eks
 Hal : *Surat Telah Mengembalikan Alat Laboratorium*

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

Nama : **Rahmadhanur Fitri**
 NIM : 160207091
 Prodi : Pendidikan Biologi Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry
 Banda Aceh
 Alamat : Komp. Firdaus, Lamnyong, Kec. Syiah Kuala – Banda Aceh
 No. HP : 085242722660

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 *"Jenis Lichenes di Kawasan Seulawah Agam Kecamatan Lembah Seulawah Kabupaten Aceh Besar sebagai Referensi Mata Kuliah Botani Tumbuhan Rendah"*. 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,

Khairun Nisa
Khairun Nisa



LABORATORIUM PENDIDIKAN BIOLOGI FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI AR-RANIRY BANDA ACEH

Alamat : Jl. Lingkar Kampus Darussalam, Komplek Gedung A Fakultas Tarbiyah dan Keguruan

UIN Ar-Raniry Darussalam Banda Aceh, Email : labpend.biologi@ar-raniry.ac.id



Lampiran :

Daftar Peminjaman Alat di Laboratorium Pendidikan Biologi Fakultas Tarbiyah dan Keguruan
UIN Ar-Raniry Banda Aceh.

NO	Nama Alat	Jumlah
1	Soil Tester	1
2	Lux Meter	1
3	Hygrometer	1
4	Meteran	1
5	Lup	1
6	GPS	1

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

Khairun Nisa

Lampiran 7:

Lembar Kuesioner Penilaian Produk Hasil Penelitian Buku Saku yang berjudul “*Lichenes* di Kawasan Seulawah Agam”

Identitas Penulis

Nama : Rahmadhanur Fitri
NIM : 160207091
Program Studi : Pendidikan Biologi
Fakultas Tarbiyah dan Keguruan
UIN Ar-Raniry Banda Aceh

Pengantar

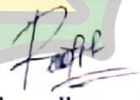
Assalamu'alaikum warahmatullahi wabarakatuh.

Dalam rangka menyelesaikan pendidikan Strata I (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 “Jenis *Lichenes* di Kawasan Seulawah Agam Kecamatan Lembah Seulawah Kabupaten Aceh Besar Sebagai Referensi Mata Kuliah Botani Tumbuhan Rendah”.

Untuk mencapai tujuan penelitian, penulis dengan hormat meminta kesediaan dari Bapak/Ibu dosen untuk menilai Buku Saku 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


Rahmadhanur Fitri

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 Buku Saku *Lichenes*

Sub Komponen	Unsur yang dinilai	Skor				Komentar/Saran
		1	2	3	4	
Cakupan Materi	Keluasan materi sesuai dengan tujuan penyusunan buku saku <i>lichenes</i>			✓		
	Kedalaman materi sesuai dengan tujuan penyusunan buku saku <i>lichenes</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			21			

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		12				

Komponen Kelayakan Kegrafikan

Sub Komponen	Unsur yang dinilai	Skor				Komentar/Saran
		1	2	3	4	
Artistik dan Estetika	Komposisi isi sesuai dengan tujuan penyusunan Buku Saku			✓		
	Penggunaan teks dan grafis proporsional			✓		
	Kemenarikan layout dan tata letak			✓		
Pendukung penyajian materi	Produk membantu mengembangkan pengetahuan pembaca			✓		
	Produk bersifat informatif kepada pembaca			✓		
	Secara keseluruhan produk Buku Saku ini menumbuhkan rasa ingin tahu pembaca			✓		
Total skor komponen kelayakan kegrafikan		18				

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			✓		Referensi untuk klasifikasi dan deskripsi.
	Adanya rujukan atau sumber acuan		✓			
Total skor Komponen kelayakan pengembangan			17			
Total skor keseluruhan			68			

(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

جامعة الرانيري

A R - R A N I R Y

Banda Aceh,

2021

Validator

Khairun Nisa

Lembar Kuesioner Penilaian Produk Hasil Penelitian Buku Saku yang berjudul
“Lichenes di Kawasan Seulawah Agam”

Identitas Penulis

Nama : Rahmadhanur Fitri
 NIM : 160207091
 Program Studi : Pendidikan Biologi
 Fakultas Tarbiyah dan Keguruan
 UIN Ar-Raniry Banda Aceh

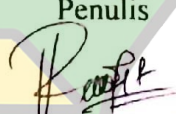
Pengantar

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 “Jenis *Lichenes* di Kawasan Seulawah Agam Kecamatan Lembah Seulawah Kabupaten Aceh Besar Sebagai Referensi Mata Kuliah Botani Tumbuhan Rendah”.

Untuk mencapai tujuan penelitian, penulis dengan hormat meminta kesediaan dari Bapak/Ibu dosen untuk menilai Buku Saku 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


 Rahmadhanur Fitri

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 Buku Saku *Lichenes*

Sub Komponen	Unsur yang dinilai	Skor				Komentar/Saran
		1	2	3	4	
Cakupan Materi	Keluasan materi sesuai dengan tujuan penyusunan buku saku <i>lichenes</i>				✓	
	Kedalaman materi sesuai dengan tujuan penyusunan buku saku <i>lichenes</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			27			

A R - R A N I R Y

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				✓	Sebaiknya penulisan urutan taksonomi diperhatikan khususnya bahasa yang digunakan Misal: "kingdom" bahasa Inggris maka semua yang ikut juga Inggris.
	Ketepatan pengetikan dan pemilihan gambar			✓		
Total skor komponen kelayakan penyajian		13				

Komponen Kelayakan Kegrafikan

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

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			✓		
	Adanya rujukan atau sumber acuan				✓	
Total skor Komponen kelayakan pengembangan				20		
Total skor keseluruhan			89			

(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

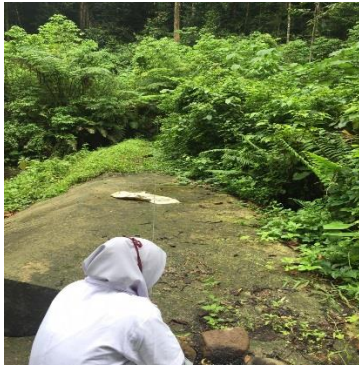
< 21 % = Sangat tidak layak direkomendasikan

Banda Aceh, 11 Juli 2021

Validator

Cut. Parna Dewi

Lampiran 8: Foto Kegiatan Penelitian



Penentuan stasiun dan *line transek*



Pengambilan sampel



Pengukuran kondisi lingkungan



Identifikasi sampel di
Laboratorium

BIODATA PENULIS

I. Identitas Diri

Nama : Rahmadhanur Fitri
NIM : 160207091
Fakultas/Jurusan : Tarbiyah dan Keguruan/Pendidikan Biologi
Tempat/Tanggal Lahir : Bireuen/ 08 Januari 1998
Jenis Kelamin : Perempuan
Agama : Islam
Pekerjaan : Mahasiswa
Alamat : Lr. Tunggal VI, Lamgugop, Kec. Syiah Kuala
Telepon/HP : 085242722660
E-Mail : rahmadhanurf@gmail.com

II. Riwayat Pendidikan

a. SD : SD Negeri 12 Bireuen, tamat tahun 2010
b. SMP : SMP Negeri 2 Bireuen, tamat tahun 2013
c. SMA : SMA N 1 Bireuen, tamat tahun 2016
d. Universitas : UIN Ar-Raniry, sampai dengan sekarang

III. Orang Tua

Nama Ayah : Zulfikar
Nama Ibu : Ainol Mardhiah
Pekerjaan Ayah : -
Pekerjaan Ibu : Ibu Rumah Tangga
Alamat : Jl. Banta Ahmad, Dusun Selatan, Desa Cot Gapu,
Kec. Kota Juang, Kab. Bireuen