

**JENIS-JENIS *LICHENES* DI KAWASAN PUCOK KRUENG
ALUE SEULASEH KECAMATAN JEUMPA SEBAGAI
REFERENSI PENDUKUNG PEMBELAJARAN
DI SMAN 6 ACEH BARAT DAYA**

SKRIPSI

Diajukan Oleh:

**RUHAISYAH NUNA
NIM. 140207128
Mahasiswa Fakultas Tarbiyah Dan Keguruan
Prodi Pendidikan Biologi**



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

**JENIS – JENIS *LICHENES* DI KAWASAN PUCOK KRUENG ALUE
SELASEH KECAMATAN JEUMPA SEBAGAI REFERENSI
PEMBELAJARAN DI SMAN 6 ACEH BARAT DAYA**

SKRIPSI

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

Oleh

RUHAISYAH NUNA

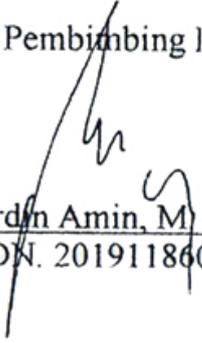
NIM. 140207128

Mahasiswa Fakultas Tarbiyah dan Keguruan
Program Studi Pendidikan Biologi

Disetujui Oleh:

AR - RANIRY

Pembimbing I,


Nurdin Amin, M. Pd
NIDN. 2019118601

Pembimbing II,


Khairun Nisa, S.Si., M. Bio
NIP. 197406122005042001

**JENIS-JENIS LICHENES DI KAWASAN PUCOK KRUENG
ALUE SEULASEH KECAMATAN JEUMPA SEBAGAI
REFERENSI PENDUKUNG PEMBELAJARAN
DI SMAN 6 ACEH BARAT DAYA**

SKRIPSI

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

Pada Hari/Tanggal:

Rabu, 28 Juli 2021
12 Dzulhijah 1442

Panitia Ujian Munaqasyah Skripsi

Ketua,

Sekretaris,


Nurdin Amin, M.Pd.
NIDN/ 2019118601


Nurmayuli, M.Pd.
NIP.19870623 202012 2009

Penguji I,

Penguji II,


Khairun Nisa, S.Si., M.Bio.
NIP. 19740612200504200 1


Mulyadi, M.Pd.
NIP. 19821222 2009 041 008

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




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

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Ruhaisyah Nuna

NIM : 140207128

Prodi : Pendidikan Biologi

Fakultas : Tarbiyah dan Keguruan

Judul Skripsi : Jenis-Jenis *Lichenes* di Kawasan Pucok Krueng Alue Seulaseh
Kecamatan Jeumpa Sebagai Referensi Pendukung Pembelajaran di
SMAN 6 Aceh Barat Daya

Dengan ini menyatakan bahwa dalam penulisan skripsi ini, saya:

1. Tidak menggunakan ide orang lain tanpa mampu mengembangkan dan mempertanggungjawabkan.
2. Tidak melakukan plagiasi terhadap karya orang lain.
3. Tidak menggunakan karya orang lain tanpa menyebutkan sumber asli atau tanpa izin pemilik karya.
4. Tidak memanipulasi dan tidak memalsukan data
5. Mengerjakan sendiri karya dan mampu bertanggung jawab atas karya ini.

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

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya.

Banda Aceh, 25 Juli 2021

Yang menyatakan,



TERAI
MPEL
TOL. 20
D3AHF830745443
000
RIBU RUPIAH

Ruhaisyah Nuna

KATA PENGANTAR



Alhamdulillah dengan rasa puji syukur ke hadirat Allah SWT. yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan judul **“Jenis-Jenis *Lichenes* Di Kawasan Pucok Krueng Alue Seulaseh Kecamatan Jeumpa Sebagai Referensi Pendukung Pembelajaran Di SMAN 6 Aceh Barat Daya”**. Shalawat dan salam semoga tercurahkan kepada Nabi Muhammad Saw. Beliau adalah utusan Allah SWT. ke dunia ini untuk menyebarkan agama islam dan memberi pencerah kepada manusia dari alam kebodohan kepada alam yang berilmu pengetahuan.

Penyusun skripsi ini bertujuan untuk melengkapi salah satu syarat memperoleh gelar sarjana pada Program Studi Pendidikan Biologi, Fakultas Tarbiyah dan keguruan UIN Ar-Raniry. Pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan banyak terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu dalam penyelesaian skripsi ini. Ucapan terima kasih yang tidak terhingga penulis sampaikan kepada:

1. Bapak Nurdin Amin, M. Pd, sebagai Penasehat Akademik serta pembimbing I yang telah banyak membantu penulis dalam segala hal baik memberi nasehat, bimbingan, saran dan menjadi orang tua bagi penulis mulai dari awal sampai dengan penulis menyelesaikan Pendidikan Sarjana.

2. Ibu Khairun Nisa M. Bio, selaku pembimbing II yang tidak henti-hentinya memberikan bantuan, nasehat, dan arahan sehingga skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik.
3. Bapak Dr. Muslim Razali, SH., M. Ag. selaku Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Banda Aceh.
4. Bapak Samsul Kamal, M.Pd. selaku ketua Program Studi Pendidikan Biologi, Bapak Mulyadi, M.Si selaku sekretaris Prodi Pendidikan Biologi.
5. Kepala Desa dan Masyarakat Desa Alue Seulaseh Kecamatan Jeumpa Kabupaten Aceh Barat Daya yang sudah memberi izin kepada peneliti untuk melakukan penelitian di Kawasan Pucok Krueng Kecamatan Jeumpa Kabupaten Aceh Barat Daya
6. Teristimewa ucapan terimakasih yang tiada habisnya kepada Ayahanda Nasir, Sud. dan Ibunda Yusni dengan segala pengorbanan yang ikhlas dan kasih sayang yang telah dicurahkan sepanjang hidup penulis, dan yang selalu mendoakan, memberi nasehat, dan mendukung penulis dari awal sampai terselesaikan skripsi ini dengan baik. Untuk Ibunda Almh. Nuriani.D tercinta dan terkasih, walaupun tidak memberi semangat secara langsung, namun berkat beliaulah penulis bisa hidup dan bisa menempuh jenjang pendidikan hingga saat ini.
7. Terimakasih kepada kakak Warisatul Ambya, Adik Taufiqqurrahman, Dara Febria yang telah mensupport penulis dalam menyelesaikan tugas akhir ini, dan juga buat kakak/Adik sepupu Sri Dewi Rahayu, Sabron Jamil, Alfi Munawir, Ulfa Khaira, Nadia Ayuni, Indah Purnama Soumi

yang selama ini tiada henti-hentinya memberi dukungan dan semangat untuk dapat menyelesaikan skripsi ini.

8. Terimakasih kepada teman-teman yang selalu setia membantu dalam menyelesaikan skripsi ini: Maulida Wulandari, Yosi Mertavia, Fika Rahmati, Ulfa Jasmida, Ratna Mela dan seluruh teman-teman Unit 03, dan seluruh mahasiswa Prodi Pendidikan Biologi leting 2014.

Akhirnya penulis menyadari bahwa skripsi ini jauh dari kesempurnaan dan keterbatasan kemampuan. Untuk itu penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun demi kesempurnaan skripsi ini. Semoga segala kebaikan dibalas oleh Allah SWT dengan kebaikan yang berlipat ganda. Penulis mengucapkan permohonan maaf atas segala kesalahan dan kekhilafan yang pernah penulis lakukan. Semoga apa yang disajikan dalam skripsi ini dapat bermanfaat bagi pengembangan ilmu pengetahuan. Dan semoga segalanya dapat berkah serta bernilai ibadah di sisi-Nya. Aamiin Yarrabbal'Alamin.

Banda Aceh, 25 Juli 2021
Penulis

Ruhaisyah Nuna

DAFTAR ISI

LEMBAR JUDUL	
LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING	
LEMBAR PENGESAHAN SIDANG	
LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN	
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
ABSTRAK	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Rumusan Masalah.....	5
C. Tujuan Masalah.....	5
D. Manfaat Penelitian.....	6
E. Defenisi Operasional.....	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	8
A. Pengertian <i>Lichenes</i>	8
B. Klasifikasi <i>Lichenes</i>	10
C. Anatomi Thallus <i>Lichenes</i>	16
D. Perkembangbiakan <i>Lichenes</i>	19
E. Faktor- Faktor yang Mempengaruhi Hidup <i>Lichenes</i>	20
F. Peranan <i>Lichenes</i> Dalam Kehidupan.....	22
G. Kawasan Pucok Krueng Alue Seulaseh.....	23
H. Pemanfaatan Hasil Penelitian Jenis <i>Lichenes</i> Di Kawasan Pucok Krueng Sebagai Referensi Pendukung Pembelajaran Di SMAN 6 kelas X.....	24
I. Uji Kelayakan Hasil Penelitian.....	26
BAB III METODE PENELITIAN	27
A. Rancangan Penelitian.....	27
B. Tempat dan Waktu Penelitian.....	27
C. Alat dan Bahan.....	28
D. Populasi dan Sampel.....	28
E. Teknik Pengumpulan Data.....	28
F. Instrumen Pengumpulan Data.....	29
G. Analisis Data.....	30

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian.....	32
1. Komposisi <i>Lichenes</i> di Kawasan Pucok Krueng Alue Seulaseh Kecamatan Jeumpa Kabupaten Aceh Barat Daya	32
2. Jenis-jenis <i>Lichenes</i> yang Terdapat di Kawasan Pucok Krueng Alue Seulaseh Kecamatan Jeumpa Kabupaten Aceh Barat Daya.....	39
3. Uji Kelayakan Buku Saku Sebagai Referensi Pembelajaran di SMAN 6 Aceh Barat Daya	67
B. Pembahasan	
1. Jenis Lichenes Di Kawasan Pucok Krueng Alue Seulaseh Kecamatan Jeumpa Kabupaten Aceh Barat Daya	70
2. Uji Kelayakan Buku Saku Sebagai Referensi Pembelajaran di SMAN 6 Aceh Barat Daya	73

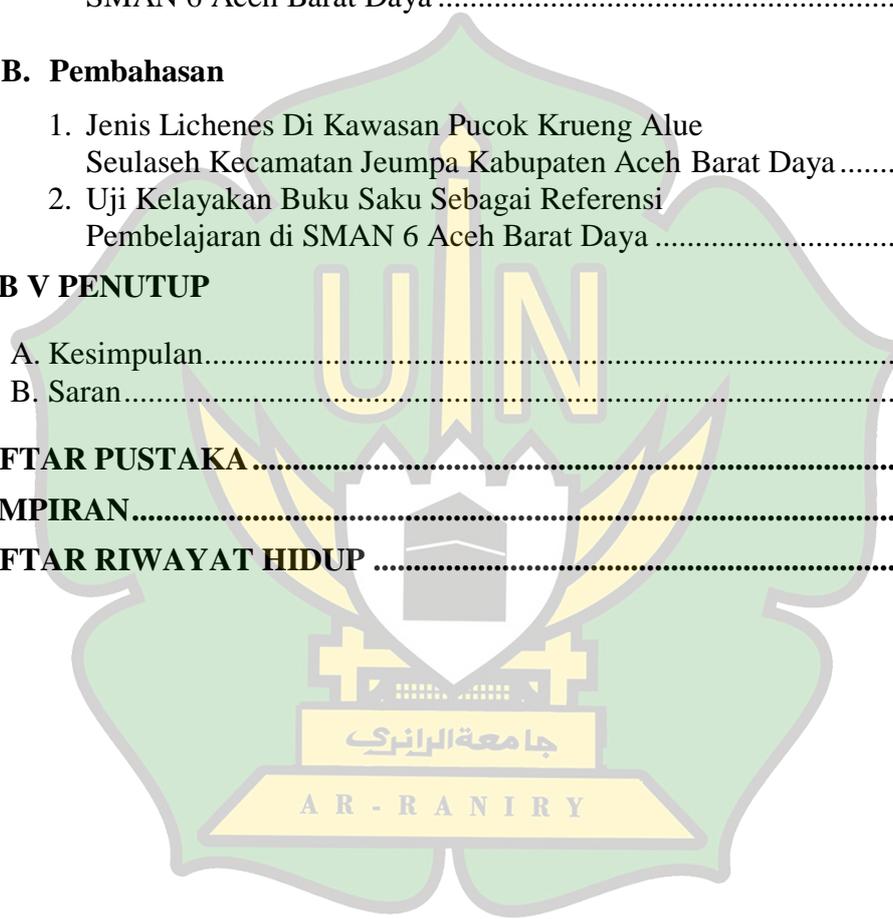
BAB V PENUTUP

A. Kesimpulan.....	75
B. Saran.....	76

DAFTAR PUSTAKA	77
-----------------------------	-----------

LAMPIRAN.....	81
----------------------	-----------

DAFTAR RIWAYAT HIDUP	100
-----------------------------------	------------



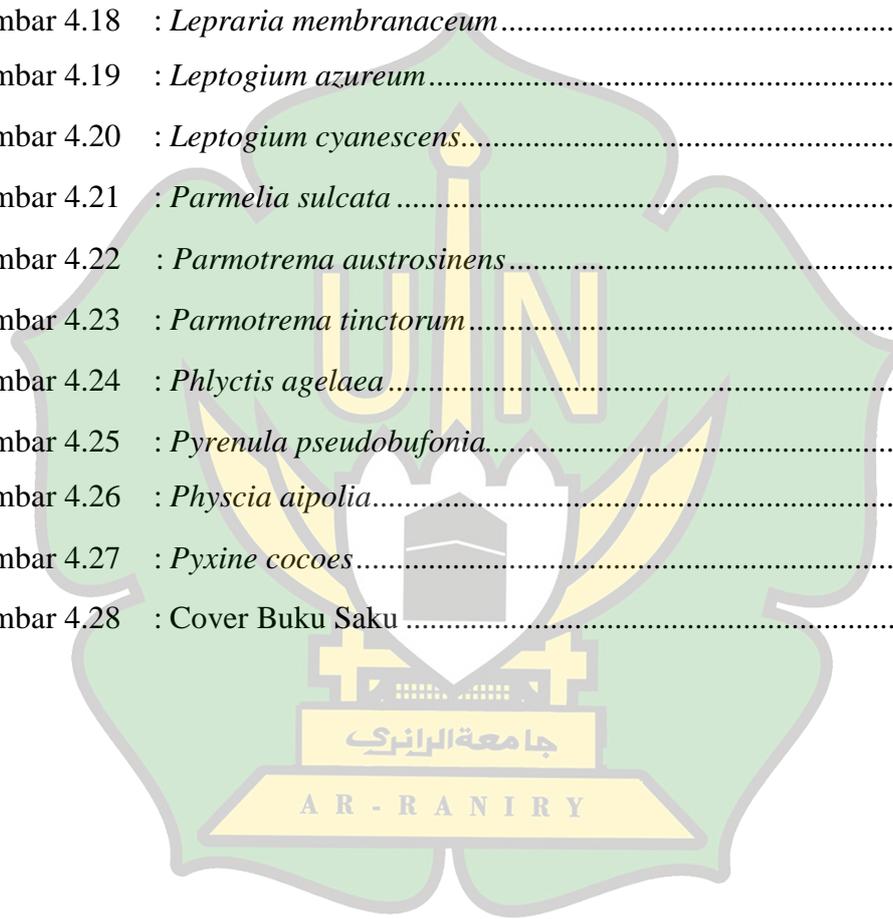
DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 : Alat dan Bahan.....	28
Tabel 3.2 : Kriteria Penilaian Uji Validasi.....	30
Tabel 4.1 : Komposisi <i>lichenes</i> di kawasan Pucok Krueng Alue Seulaseh Kecamatan Jeumpa Kabupaten Aceh Barat Daya.....	32
Tabel 4.2 : Komposisi <i>lichenes</i> di Stasiun 1 kawasan Pucok Krueng Alue Seulaseh Kecamatan Jeumpa Kabupaten Aceh Barat Daya.....	34
Tabel 4.3 : Komposisi <i>lichenes</i> di Stasiun 2 kawasan Pucok Krueng Alue Seulaseh Kecamatan Jeumpa Kabupaten Aceh Barat Daya.....	36
Tabel 4.4 : Faktor Fisik Lingkungan di kawasan Pucok Krueng Alue Seulaseh Kecamatan Jeumpa Kabupaten Aceh Barat Daya	38
Tabel 4.5 : Uji Kelayakan Terhadap Buku Saku Jenis-Jenis Lichenes Di Kawasan Pucok Krueng Alue Seulaseh Kecamatan Jeumpa	68

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	: <i>Dermatocarpon</i> sp. <i>Lichenes</i> kelas <i>Ascolichenes</i>	11
Gambar 2.2	: <i>Cora pavonia</i> <i>Lichenes</i> kelas <i>Basidiolichene</i>	11
Gambar 2.3	: <i>Cytocoleus</i> sp. <i>Lichenes</i> kelas <i>Imperfect</i>	12
Gambar 2.4	: <i>Acarospora</i> sp. <i>Lichenes</i> tipe <i>Crustose</i>	14
Gambar 2.5	: <i>Xantoria elegans</i> <i>Lichenes</i> tipe <i>foliose</i>	14
Gambar 2.6	: <i>Usnea</i> sp <i>Lichenes</i> tipe <i>fruticose</i>	15
Gambar 2.7	: <i>Psora pseudorusselli</i> <i>Lichenes</i> tipe <i>Squamulose</i>	16
Gambar 2.8	: Anatomi <i>lichenes</i> berdasarkan tipe <i>thallus foliose</i> , <i>crustose</i> , <i>squamulose</i> dan <i>fruticose</i> 18	
Gambar 2.9	: Kawasan Pucok Krueng Alue Selaseh	24
Gambar 2.10	: SMAN 6 Aceh Barat Daya.....	25
Gambar 3.1	: Lokasi Penelitian.....	27
Gambar 4.1	: Diagram Jumlah Familia <i>Lichenes</i> di Kawasan Pucok Krueng Kecamatan Jeumpa Kabupaten Aceh Barat Daya ...	34
Gambar 4.2	: <i>Bacidia schweinitzii</i>	40
Gambar 4.3	: <i>Chrysothrix candelaris</i>	41
Gambar 4.4	: <i>Coccocarpia palmicola</i>	42
Gambar 4.5	: <i>Collema subflaccidum</i>	43
Gambar 4.6	: <i>Cryptothecia striata</i>	44
Gambar 4.7	: <i>Diorygma poitaei</i>	45
Gambar 4.8	: <i>Dirinaria applanata</i>	46
Gambar 4.9	: <i>Dirinaria picta</i>	47
Gambar 4.10	: <i>Flavoparmelia caperata</i>	48
Gambar 4.11	: <i>Graphis cincta</i>	49

Gambar 4.12	: <i>Graphis elegans</i>	50
Gambar 4.13	: <i>Graphis subelegans</i>	51
Gambar 4.14	: <i>Graphis scripta</i>	52
Gambar 4.15	: <i>Lecidella elaeochroma</i>	53
Gambar 4.16	: <i>Lecidella stigmatea</i>	54
Gambar 4.17	: <i>Lepraria incana</i>	55
Gambar 4.18	: <i>Lepraria membranaceum</i>	56
Gambar 4.19	: <i>Leptogium azureum</i>	57
Gambar 4.20	: <i>Leptogium cyanescens</i>	58
Gambar 4.21	: <i>Parmelia sulcata</i>	59
Gambar 4.22	: <i>Parmotrema austrosinens</i>	60
Gambar 4.23	: <i>Parmotrema tinctorum</i>	61
Gambar 4.24	: <i>Phlyctis agelaea</i>	62
Gambar 4.25	: <i>Pyrenula pseudobufonia</i>	63
Gambar 4.26	: <i>Physcia aipolia</i>	64
Gambar 4.27	: <i>Pyxine cocoes</i>	65
Gambar 4.28	: Cover Buku Saku	66



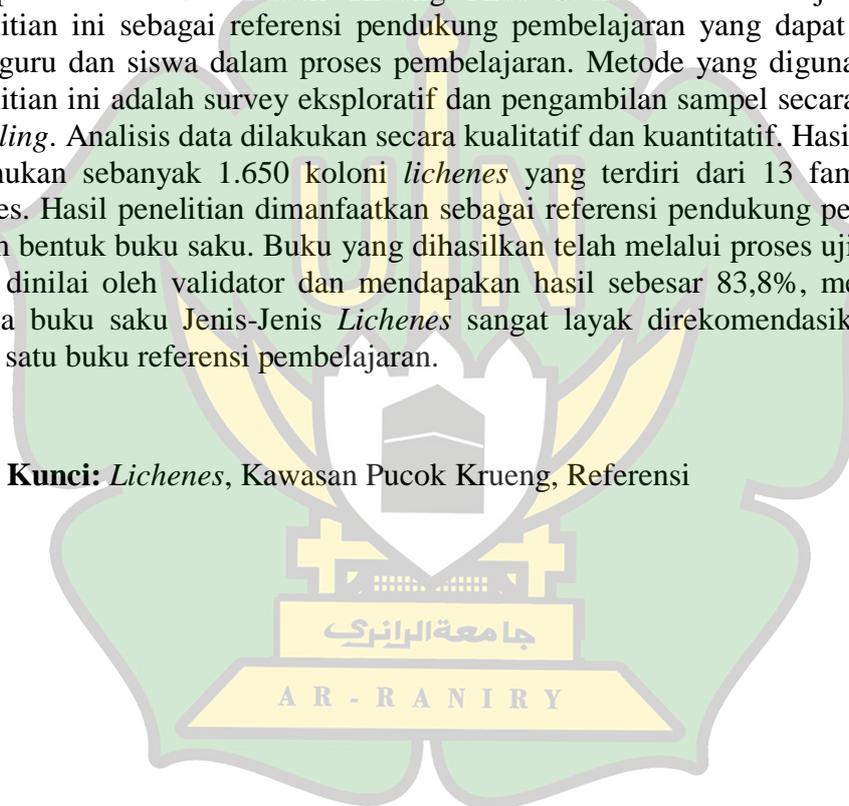
DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	: Surat Keputusan dari Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Pengangkatan Pembimbing	81
Lampiran 2	: Surat Izin Untuk Melakukan Penelitian	82
Lampiran 3	: Surat Keterangan Telah Melakukan Penelitian dari Kepala Desa	83
Lampiran 4	: Surat Keterangan Sudah Melakukan Identifikasi Dari Laboratorium Pendidikan Biologi UIN Ar-Raniry.....	84
Lampiran 5	: Surat Keterangan Bebas Laboratorium Biologi UIN Ar-Raniry.....	85
Lampiran 6	: Lembar Kuesioner Uji Validasi.....	85
Lampiran 7	: Tabel Komposisi <i>Lichenes</i> di kawasan Pucok Krueng Alue Seulaseh Kecamatan Jeumpa Kabupaten Aceh Barat Daya.....	95
Lampiran 8	: Tabel Faktor Fisika-Kimia	96
Lampiran 9	: Hasil Uji Kelayakan Buku saku Jenis-Jenis <i>Lichenes</i>	97
Lampiran 10	: Dokumentasi Kegiatan Penelitian	99
Lampiran 11	: Daftar Riwayat Hidup.....	100

ABSTRAK

Lichenes merupakan suatu organisme gabungan antara bentuk hidup jamur (fungi) dan alga khususnya alga hijau biru. *Lichenes* dipelajari di tingkat SMA dan MA pada kelas X yang termasuk ke dalam bab jamur (fungi). Pembelajaran mengenai *lichenes* di SMAN 6 Aceh Barat Daya seharusnya dilakukan dengan pengamatan langsung atau melalui gambar. Kurangnya media cetak memberi dampak pada pengetahuan siswa terhadap materi yang dipelajari. Karena itu, perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai *lichenes* untuk mendapat informasi tentang *lichenes*. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui jenis-jenis *lichenes* yang terdapat di Kawasan Pucok Krueng Alue Seulaseh dan menjadikan hasil penelitian ini sebagai referensi pendukung pembelajaran yang dapat digunakan oleh guru dan siswa dalam proses pembelajaran. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah survey eksploratif dan pengambilan sampel secara *purposive sampling*. Analisis data dilakukan secara kualitatif dan kuantitatif. Hasil penelitian ditemukan sebanyak 1.650 koloni *lichenes* yang terdiri dari 13 famili dan 26 spesies. Hasil penelitian dimanfaatkan sebagai referensi pendukung pembelajaran dalam bentuk buku saku. Buku yang dihasilkan telah melalui proses uji kelayakan yang dinilai oleh validator dan mendapatkan hasil sebesar 83,8%, menunjukkan bahwa buku saku Jenis-Jenis *Lichenes* sangat layak direkomendasikan sebagai salah satu buku referensi pembelajaran.

Kata Kunci: *Lichenes*, Kawasan Pucok Krueng, Referensi



BAB I PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Lichenes (lumut kerak) merupakan organisme terkategori tumbuhan yang memiliki karakteristik tumbuh-tumbuhan yang keberadaannya sekitar 8% di seluruh permukaan bumi. *Lichenes* merupakan suatu organisme gabungan antara bentuk hidup jamur (fungi) dan alga khususnya alga hijau biru, akan tetapi karakteristik *lichenes* mengacu kepada satu organisme tunggal.¹ *Lichenes* berperan sebagai tumbuhan perintis pada kondisi lingkungan yang ekstrim. Keberadaan *lichenes* di alam sangat dipengaruhi oleh lingkungan, sehingga *lichenes* dapat berperan sebagai bioindikator lingkungan.

Tingginya pencemaran udara akan berpengaruh terhadap keanekaragaman, fisiologi, genetik, dan kemampuan *lichenes* dalam mengakumulasi zat pencemaran udara.² *Lichenes* menyerap air dan garam mineral dari udara. Kepekaan terhadap pencemaran udara seperti Sulfur, Nitrogen dan Flourin terutama SO₂ dan gas F, senyawa asam, dapat mempengaruhi spesiesnya, oleh sebab itu *lichenes* dapat digunakan sebagai bioindikator pencemaran

¹ Efri Roziaty dan Ratih Tri Utari, "Jenis dan Morfologi Lichen di Kawasan Hutan Sekipan Desa Kalisoro Tawangmangu Karangayar Jawa Tengah", *Jurnal Proceeding Biology Education Conference*. Vol.14, No.1, (2017), hal.114.

² Wendi Sudrajat, dkk., "Keanekaragaman Lichen Cortilous pada Tiga Jalur Hijau di Kabupaten Kubu Raya", *Jurnal Probiot*. Vol, 2, No. 2 (2013), hal.75.

udara. Bioindikator dapat memberikan informasi mengenai kualitas dan kondisi lingkungan yang sebenarnya.³

Lichenes juga digunakan sebagai sumber karbohidrat pada saat makanan sulit didapat dengan mencampurnya dengan tepung yang di Jepang disebut *Iwatake* dimana *Umbilicaria* dari jenis foliose digoreng atau dimakan mentah. Senyawa asam usnat yang terdapat pada ekstrak *lichenes* jenis *Usnea* telah digunakan pada salep antibiotik, deodorant dan herbal *tincture* dan juga sebagai pencegah virus tembakau. Selain itu ekstraksi *Evarina*, *Permalia* dan *Ramalina* menghasilkan minyak yang dimanfaatkan untuk pembuatan sabun dan parfum serta beberapa *lichenes* lainnya dimanfaatkan sebagai bahan pewarna tekstil.⁴

Sebagaimana firman Allah dalam surat Thaha ayat 53 :

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

Artinya: “(Tuhan) yang telah menjadikan bumi sebagai hamparan bagi mu, dan menjadikan jalan-jalan di atasnya bagimu, dan yang menurunkan air (hujan) dari langit, kemudian kami tumbuhkan dengannya (air hujan itu) berjenis-jenis tumbuh-tumbuhan”!

Ayat di atas menjelaskan bahwa Allah telah menjadikan bagi kamu wahai Fir'aun dan seluruh manusia dan menjadikan sebagian kecil lainnya gunung-gunung untuk menjaga kestabilan bumi, dan Allah juga menjadikan bumi yang mudah kamu tempuh, dan menciptakan sungai dan danau dan dengan perantaraan hujan Allah tumbuhkan berjenis tumbuh-

³ Efray Rozity, “Identifikasi Lumut Kerak (Lichen) Di Area Kampus Universitas Muhammadiyah Surakarta”, *Jurnal Proceeding Biology Education Conference*. Vol. 13, No. 1 (2016), hal. 771.

⁴ Yurnaliza, *Lichenes, karakteristik, klasifikasi dan kegunaan*, (Sumatera Utara: FMIPA Biologi USU digital Library, 2002), hal. 9-11.

tumbuhan yang bermacam jenis, bentuk, rasa, warna dan manfaatnya.⁵ Salah satu jenis tumbuhannya adalah *Lichenes*.

Pucok Krueng merupakan salah satu tempat wisata alam yang terletak di Desa Alue Seulaseh, Kecamatan Jeumpa, Kabupaten Aceh Barat Daya. Dinamakan Pucok Krueng, karena memang sungai yang ada di kawasan ini terletak di hulu dan letaknya tak jauh dari pusat kota. Berdasarkan hasil observasi awal ditemukan beberapa jenis *lichenes* diantaranya: *Lecidella elaeochroma*, *Parmotrema* sp, *Collema subflaccidum*, *Cryptothechia* sp, *Graphis scripta*, dan *Rimelia reticulata* yang menempel pada berbagai substrat baik pohon maupun kayu yang mati.⁶

Kawasan Pucok Krueng merupakan salah satu objek wisata yang berpotensi sebagai habitat bagi berbagai jenis *lichenes*, namun belum ada penelitian tentang *lichenes* di kawasan tersebut, oleh karena itu sangat perlu untuk mengetahui jenis *lichenes* apa saja yang terdapat di kawasan Pucok Krueng Alue Seulaseh Kabupaten Aceh Barat Daya. Penelitian jenis *lichenes* ini dapat digunakan sebagai referensi untuk mendukung pembelajaran Biologi di Sekolah.

Lichenes merupakan salah satu materi di Sekolah Menengah Atas (SMA) pada kelas X yang termasuk ke dalam bagian jamur pada KD 3.6. yaitu menggolongkan jamur berdasarkan ciri-ciri dan cara reproduksinya dan mengaitkan perannya dalam kehidupan dan 4.6. yaitu menyajikan data hasil pengamatan investigasi tentang keanekaragaman jamur dan perannya dalam

⁵ Quraish Shihab, *Tafsir Al-Misbah*, (Jakarta: Lentera Hati, 2002), hal. 315-316.

⁶ Hasil Observasi di Kawasan Pucok Krueng Alue Seulaseh Pada Tanggal 04 Agustus 2019.

kehidupan.⁷ Siswa diharapkan mampu mencapai tujuan pembelajaran diantaranya dapat menyebutkan contoh *lichenes*.

Dari hasil wawancara dengan salah satu guru bidang studi biologi SMA Negeri 6 Aceh Barat Daya diperoleh informasi bahwa kurangnya buku pendukung dan media pembelajaran pada materi *lichenes* menyebabkan rendahnya pengetahuan siswa tentang *lichenes*.⁸ Kemudian dari hasil wawancara dengan siswa SMA Negeri 6 Aceh Barat Daya, diperoleh informasi bahwa siswa diberi pemahaman materi hanya sebatas pada buku paket, sehingga pengetahuan siswa hanya terbatas pada ruang lingkup yang ada pada buku paket tanpa adanya referensi lain, sehingga siswa mengalami kesulitan dalam memahami materi yang diberikan.⁹ Kurangnya media cetak di SMA Negeri 6 Aceh Barat Daya memberikan dampak pada pengetahuan siswa terhadap materi yang dipelajari. Untuk mendukung pembelajaran Biologi maka perlu adanya referensi khusus tentang *lichenes* di SMA Negeri 6 Aceh Barat Daya.

Hasil penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Diana Resa di Desa Paya Tumpi Baru Kecamatan Kebayakan menunjukkan bahwa terdapat 24 spesies *lichenes* yang terdiri dari 12 famili dan 15 genus. *Lichenes* yang didapat dikelompokkan dalam 3 tipe thallus yaitu: fruticose, crustose dan foliose.

⁷ Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan, *Kurikulum 2013*, (2012), hal. 111

⁸ Hasil wawancara dengan Guru SMA Negeri 6 Aceh Barat Daya Pada Tanggal 12 Agustus 2019

⁹ Hasil wawancara dengan guru SMA Negeri 6 Aceh Barat Daya Pada Tanggal 12 Agustus 2019

Lichenes yang paling banyak ditemukan adalah jenis *Usnea comosa* dari famili Usneace.¹⁰

Berdasarkan uraian di atas, peneliti tertarik untuk melakukan penelitian mengenai jenis-jenis *lichenes* yang terdapat di Kawasan Pucok Krueng Kabupaten Aceh Barat Daya dengan judul “**Jenis-Jenis *Lichenes* Di Kawasan Pucok Krueng Alue Seulaseh Kecamatan Jeumpa Sebagai Referensi Pendukung Pembelajaran Di SMAN 6 Aceh Barat Daya**”.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas maka penulis dapat merumuskan masalah sebagai berikut:

1. Jenis *lichenes* apa saja yang terdapat di Kawasan Pucok Krueng Alue Seulaseh Kecamatan Jeumpa Kabupaten Aceh Barat Daya?
2. Bagaimana uji kelayakan media pembelajaran tentang jenis-jenis *lichenes* di Kawasan Pucok Krueng Alue Seulaseh Kecamatan Jeumpa sebagai referensi pembelajaran di SMAN 6 Aceh Barat Daya ?

C. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Untuk mengetahui jenis *lichenes* yang terdapat di terdapat di Kawasan Pucok Krueng Alue Seulaseh Kecamatan Jeumpa Kabupaten Aceh Barat Daya

¹⁰ Diana Resa, “Jenis-Jenis Lichenes Pada Tanaman Kopi Desa Paya Tumpi Baru Kecamatan Kebayakan Sebagai Referensi Pendukung Pembelajaran Di MAN 1 Aceh Tengah”, Skripsi, (Banda Aceh: FTK Biologi UIN Ar-Raniry, 2019), hal. 81.

2. Untuk mengetahui hasil uji kelayakan media pembelajaran tentang jenis-jenis *lichenes* di Kawasan Pucok Krueng Alue Seulaseh Kecamatan Jeumpa sebagai referensi pembelajaran di SMAN 6 Aceh Barat Daya

D. Manfaat Penelitian

1. Teoritis

Hasil penelitian ini diharapkan dapat dijadikan sebagai bahan acuan menambah ilmu pengetahuan ataupun referensi terkait mengenai jenis *lichenes* kepada siswa SMA Negeri 6 Aceh Barat Daya dalam pembelajaran di sekolah serta dapat dijadikan sumber data yang relevan bagi peneliti-peneliti selanjutnya.

2. Praktis

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberi manfaat dan membantu dalam proses pembelajaran di sekolah dalam bentuk media cetak (buku saku).

E. Definisi Operasional

Untuk menghindari kekeliruan dalam memahami proposal ini, maka perlu dijelaskan beberapa istilah berikut :

1. *Lichenes*

Lichenes merupakan simbiosis antara jamur dan alga. Jamur pada *lichenes* berfungsi untuk mengokohkan tubuhnya dan menghisap air dan zat makanan, sedangkan alga berfungsi untuk melakukan fotosintesis.¹¹ *Lichenes* yang dimaksud dalam penelitian ini adalah *lichenes* yang terdapat di kawasan Pucok Krueng Alue Seulaseh Aceh Barat Daya.

¹¹ Yunita Hardini, *keanekaragaman Lichenes di denpasar sebagai bioindikator pencemaran udara* (yogyakarta: UGM, 2010), hal. 790.

2. Kawasan Pucok Krueng Alue Seulaseh

Kawasan Pucok Krueng Alue Seulaseh merupakan salah satu objek wisata alam yang terletak di Desa Alue Seulaseh Kecamatan Jeumpa Kabupaten Aceh Barat Daya dan letaknya tak jauh dari pusat Kota Blangpidie yang berjarak 10 kilometer dari pusat kota. Kawasan ini dikelilingi oleh hutan juga perkebunan masyarakat sekitar yang terdapat dibagian hulu Gampong Alue Seulaseh.

3. Referensi Pendukung Pembelajaran

Referensi merupakan acuan atau rujukan yang dipersiapkan untuk memberikan informasi, penjelasan dalam hal tertentu. Referensi memudahkan pembaca agar mereka bisa menelusuri sumber asli dari suatu karya ilmiah.¹² Referensi yang dimaksud dalam penelitian ini adalah hasil penelitian berupa buku saku yang dapat digunakan sebagai referensi pembelajaran di sekolah.

4. Uji Kelayakan

Uji kelayakan merupakan uji yang dilakukan untuk menilai suatu proyek yang dihasilkan. Penilaian ini bertujuan untuk memberikan rekomendasi apakah proyek yang dihasilkan layak digunakan atau tidak.¹³ Uji kelayakan yang dimaksud dalam penelitian ini berbentuk buku saku yang akan diuji oleh 2 ahli yaitu: ahli media dan ahli materi.

¹² Siti Zubaidah, "Pelayanan Referensi Perpustakaan Perguruan Tinggi", *Jurnal Iqra'*, Vol. 2, No. 1, (2008), hal. 2.

¹³ Suratman, *Studi Kelayakan Proyek*, (Yogyakarta: JNJ Learning, 2001), hal. 124.

BAB II LANDASAN TEORITIS

A. Pengertian *Lichenes*

Lichenes merupakan suatu organisme hasil asosiasi simbiosis antara fungi dan alga dalam bentuk simbiosis mutualistik dan helotisme yang dapat membentuk kesatuan morfologi yang berbeda dengan spesies lain pada komponen-komponennya. Alga memiliki klorofil untuk melakukan fotosintesis sedangkan fungi mengambil air dan mineral lainnya dari lingkungan. Sedangkan helotisme maksudnya pada awalnya menguntungkan tapi selanjutnya fungi bersifat parasit pada alga dikarenakan hanya fungi yang memiliki alat perkembangbiakan berupa badan buah/talus.¹⁴

Lichenes merupakan tumbuhan yang mampu hidup di daerah ekstrem. Mereka dapat hidup di permukaan tanah, bebatuan, pepohonan bahkan permukaan-permukaan benda buatan manusia. Mereka hidup di tempat yang jarang ada organisme yang mampu hidup di sana seperti puncak gunung, padang pasir, dan daerah kutub. *Lichenes* juga dapat tumbuh di pohon dan semak-semak sebagai epifit. Mereka tidak mengambil makanan dari organisme yang ditempatinya akan tetapi mengambil makanan dari atmosfer.

Tumbuhan *lichenes* bersifat endolitik karena dapat hidup di pinggir batu. *Lichenes* dapat hidup dalam waktu jangka panjang karena tidak memiliki syarat hidup yang tinggi dan tahan terhadap kekurangan air. *Lichenes* yang menempel

¹⁴ Efri Roziaty, "Review: Kajian Lichen: Morfologi, Habitat dan Bioindikator Kualitas Udara Ambien Akibat Polusi Kendaraan Bermotor", *Jurnal Bioeksperimen*, Vol. 2, No. 1 (2016), hal. 55.

pada batuan dapat mengering jika terkena sinar matahari namun tumbuhan ini tidak mati dan ketika hujan akan hidup kembali. *Lichenes* menghasilkan lebih dari 500 senyawa biokimia yang unik untuk dapat beradaptasi pada habitat ekstrim. Senyawa tersebut dapat mengontrol paparan sinar matahari, mengusir/menolak (*repellen*) herbivora, membunuh mikroba dan dapat mengurangi kompetisi dengan tumbuhan.¹⁵

Mitra fotosintesis fungi penyusun *lichenes* adalah alga hijau atau Cyanobacteria yang uniseluler atau berfilamen. Komponen fungi yang paling umum adalah askomisetes. Keseluruhan bentuk dan struktur *lichenes* disusun oleh fungi dan jaringan-jaringannya dibentuk oleh hifa. Alga atau Cyanobacteria biasanya menempati lapisan dalam di sebelah bawah permukaan *lichenes*. Penyatuan fungi dan alga atau Cyanobacteria sedemikian sempurna sehingga *lichenes* benar-benar hidup sebagai organisme tunggal. Fungi memberikan lingkungan yang sesuai bagi pertumbuhan partner fotosintetiknya.¹⁶ Tubuh *lichenes* dinamakan thallus yang secara vegetatif mempunyai kemiripan dengan alga dan jamur. Thallus ini berwarna abu-abu atau abu-abu kehijauan, beberapa spesies ada yang berwarna kuning, oranye, coklat atau merah dengan habitat yang bervariasi. Thallus memiliki organ vegetatif yang memanjang secara seluler dan disebut dengan hifa.

¹⁵ Indrawati Gandjar, dkk., *Morfologi Dasar dan Terapan*, (Jakarta: Yayasan Obor Indonesia, 2006), hal. 11.

¹⁶ Niel A. Campbell, Jane B. Reece, *Biologi Edisi 8 Jilid 2*, (Jakarta: Erlangga, 2008), hal. 219.

B. Klasifikasi *Lichenes*

Klasifikasi merupakan suatu proses pengaturan tumbuhan dalam tingkat tertentu berdasarkan kesamaan dan ketidaksamaannya.¹⁷ *Lichenes* sangat sulit untuk diklasifikasikan karena merupakan gabungan dari alga dan fungi serta sejarah perkembangan yang berbeda. *Lichenes* memiliki klasifikasi yang bervariasi dan dasar klasifikasinya secara umum adalah sebagai berikut:

Berdasarkan komponen-komponen fungi penyusunnya *lichenes* terdiri atas: *Ascolichenes*, *Basidiolichenes*, dan *lichenes imperfect*.

a) *Ascolichenes*

Ascolichenes merupakan kelompok *lichenes* yang jenis fungi penyusunnya berasal dari kelas *Ascomycetes*. Tipe ini terbagi dalam dua bagian, apabila fungi penyusunnya tergolong *Gymnocarpae* maka tubuh buah berupa apotesium dengan struktur terbuka, bersifat seperti tulang rawan dan mempunyai askus yang berdinding tebal, contohnya *Usnea*. Namun apabila fungi penyusunnya tergolong *Pyrenocarpea*, maka tubuh buah berupa peritesium dengan struktur tertutup. Kelas *Ascolichenes* ini dibangun juga oleh komponen alga dari famili *Myxophyceae* dan *Chlorophyceae* yang bentuknya berupa gelatine. Contohnya: *Dermatocarpon* sp.

¹⁷ Hasanuddin, *Taksonomi Tumbuhan Tinggi*, (Banda Aceh : FKIP Unsyiah, 2006), hal. 50.



Gambar 2.1 *Dermatocarpon* sp. (*Lichenes* kelas *Ascolichenes*)¹⁸

b) *Basidiolichenes*

Basidiolichenes merupakan kelompok *lichenes* yang berasal dari fungi Basidiomycetes, sedangkan jenis alga penyusunnya berasal dari kelas Mycophyceae. Kelas *Basidiolichenes* umumnya mempunyai thallus yang berbentuk lembaran-lembaran. Contohnya *Cora pavonia*.



Gambar 2.2 *Cora pavonia* (*Lichenes* kelas *Basidiolichenes*)¹⁹

c) *Lichenes Imperfect*

Komponen fungi yang membentuk *lichenes* adalah dari kelas Deuteromycetes, contohnya adalah *Cytocoleus*, *Lepraria*, *Leprocannon* dan *Normandia*. *Lichenes* tipe ini tidak membentuk spora fungi dan thallus tersusun

¹⁸ Anonim, "Dermatocarpon", diakses pada tanggal 14 Januari 2021 dari situs: <https://en.wikipedia.org/wiki/Dermatocarpon>.

¹⁹ George Shepherd, "Flora Of North America", diakses pada tanggal 14 Januari 2021 dari situs: <https://www.flickr.com/photos/gjshepherd>.

dari hifa atau masa padat yang seringkali terlihat menyerupai serbuk atau bubuk pada substrat yang ditumbuhinya.²⁰



Gambar 2.3 *Cystocoleus* sp. (*Lichenes* kelas Imperfect)²¹

Berdasarkan alga yang menyusun thallus, *lichenes* dibagi atas:

a) Homoimerous

Sel alga dan hifa jamur tersebar merata pada thallus. Komponen alga mendominasi dengan bentuk seperti gelatin, termasuk dalam Mycophyceae. Contoh *lichenes* homoimerous adalah *Collema coccophorum*.

b) Heteromerous

Sel alga terbentuk terbatas pada bagian atas thallus dan komponen jamur menyebabkan terbentuknya thallus, alga tidak berupa gelatine Chlorophyceae. Contoh *lichenes* heteromerous adalah *Parmelia* sp.²²

²⁰ Gembong Tjitrosorpomo, *Taksonomi Tumbuhan*, (Yogyakarta: Gadjah Mada University Press, 2003), hal. 178.

²¹ Alain Gerault, “*Cystocoleus ebeneus* (Dillwyn) Thwaites”, diakses pada tanggal 14 Januari 2021 dari situs: <http://www.lichensmaritimes.org>.

²² Hasanuddin, *Botani Tumbuhan Rendah...*, hal. 107.

Berdasarkan pembentukan tubuh buah adalah sebagai berikut:

a) Apothecium

Apothecium merupakan tubuh buah yang berbentuk menyerupai cawan terbuka dan terdapat askus-askus jamur yang menghasilkan askospora.

b) Perithecium

Perithecium merupakan tubuh buah yang berbentuk seperti periuk atau botol yang berlubang.

c) Kleistitesium

Kleistitesium merupakan tubuh buah yang berbentuk menyerupai bola dan di dalamnya terdapat askus-askus. Bila sudah tua akan pecah (desintegrasi) dan mengeluarkan askosporanya.²³

Berdasarkan tipe thallusnya, *lichenes* terbagi menjadi empat tipe yaitu:

a) *Crustose*

Lichenes crustose berbentuk kerak, berwarna putih, hijau, abu-abu dan oranye. *Lichenes crustose* memiliki ukuran beragam serta mempunyai thallus yang tipis dan masuk serta terikat kuat ke dalam substratnya baik permukaan batu maupun pohon, sehingga tidak mungkin diambil tanpa merusak thallusnya.²⁴

Contoh *lichenes* tipe *crustose* adalah *Acarospora* sp. yang dapat diperhatikan pada gambar 2.1 di bawah ini:

²³ Suroso Adi Yudianto, *Pengantar Cryptogamae (Sistematik Tumbuhan Rendah)*, (Bandung: Tarsito, 1992), hal. 107.

²⁴ Yurnaliza, "Lichenes (Karakteristik, Klasifikasi Dan Kegunaan)", *Artikel*, (Sumatera Utara: USU Digital Library, 2001), hal. 2.



Gambar 2.4. *Acarospora* sp. (*Lichenes* tipe *Crustose*)²⁵

b) *Foliose*

Lichenes foliose memiliki struktur seperti daun yang tersusun oleh lobus-lobus. *Lichenes* jenis ini relatif lebih longgar melekat pada substratnya. *Lichenes* ini melekat pada batu, ranting dengan rhizin. Rhizin ini juga berfungsi sebagai alatu ntuk mengabsorbsi makanan.²⁶ Contoh *lichenes* tipe *foliose* adalah *Xantoria elegans* yang diperhatikan pada gambar 2.2 dibawah ini:



Gambar 2.5. *Xantoria elegans* (*Lichenes* tipe *foliose*)²⁷

²⁵ Guides, “*Lichens and Fungi of Montana* ”, diakses pada tanggal 14 Januari 2021 dari situs: https://www.inaturalist.org/guide_taxa/846934.

²⁶ Efri Roziaty, “Review: Kajian ..., hal. 58.

²⁷ Anonim, “*Can Xanthorina elegans*”, diakses pada tanggal 14 Januari 2021 dari situs: <https://sites.google.com>.

c) *Fruticose*

Lichenes fruticose berupa semak dan memiliki banyak cabang dengan bentuk seperti pita, rambut atau tali. *Thallus* tumbuh tegak atau menggantung pada batu, daun-daunan atau cabang pohon, tetapi tidak terdapat permukaan atas dan bawah. Contoh *lichenes* tipe *fruticose* adalah *Usnea* sp. yang dapat diperhatikan pada gambar 2.3 di bawah ini:



Gambar 2.6. *Usnea* sp (*Lichenes* tipe *fruticose*)²⁸

d) *Squamulose*

Lichenes squamulose memiliki thallus dengan lobus bersisik. Lobus ini disebut squamulus yang biasanya berukuran kecil dan saling bertindih. Thallus ini juga memiliki struktur tubuh buah yang disebut dengan podetia. Contoh *lichenes* tipe *squamulose* adalah *Psora pseudorusselli* yang dapat diperhatikan pada gambar 2.4 di bawah ini:

²⁸ Muhammad Purwanto, “Klasifikasi *Usnea* sp”, diakses pada tanggal 14 Januari 2021 dari situs: <http://nagapena.blogspot.com>.



Gambar 2.7. *Psora pseudorusselli* (Lichenes tipe Squamulose)²⁹

C. Anatomi Thallus *Lichenes*

Secara umum anatomi jaringan thallus *lichenes* tersusun atas beberapa lapisan, diantaranya sebagai berikut :

1. Korteks Atas

Korteks atas, berupa jalinan yang padat disebut *pseudo parenchyma* dari hifa jamurinya. Sel ini saling mengisi dengan material yang berupa gelatin. Bagian ini tebal dan berguna untuk perlindungan.³⁰

2. Lapisan Alga

Lapisan alga berada di bawah lapisan korteks atas yang terdiri atas lapisan gonidial. Lapisan ini merupakan jalinan hifa fungi yang bercampur dengan alga. Berdasarkan penyebaran lapisan alga pada thalusnya, *lichenes* telah diklasifikasi menjadi dua kategori yaitu homoiomerus dan heteromerus. Homoiomerus, sel alganya tersebar merata pada jaringan longgar hifa fungi sedangkan heteromerous sel-sel alga nya hanya terbatas pada lapisan atas thallus.

²⁹ Sylvia Sharnoff, "*Lichene Biology* ", diakses pada tanggal 14 Januari 2021 dari situs: <http://www.sharnoffphotos.com>.

³⁰ Efy Rozyati, "Review: Kajian...", hal. 47.

3. Medulla

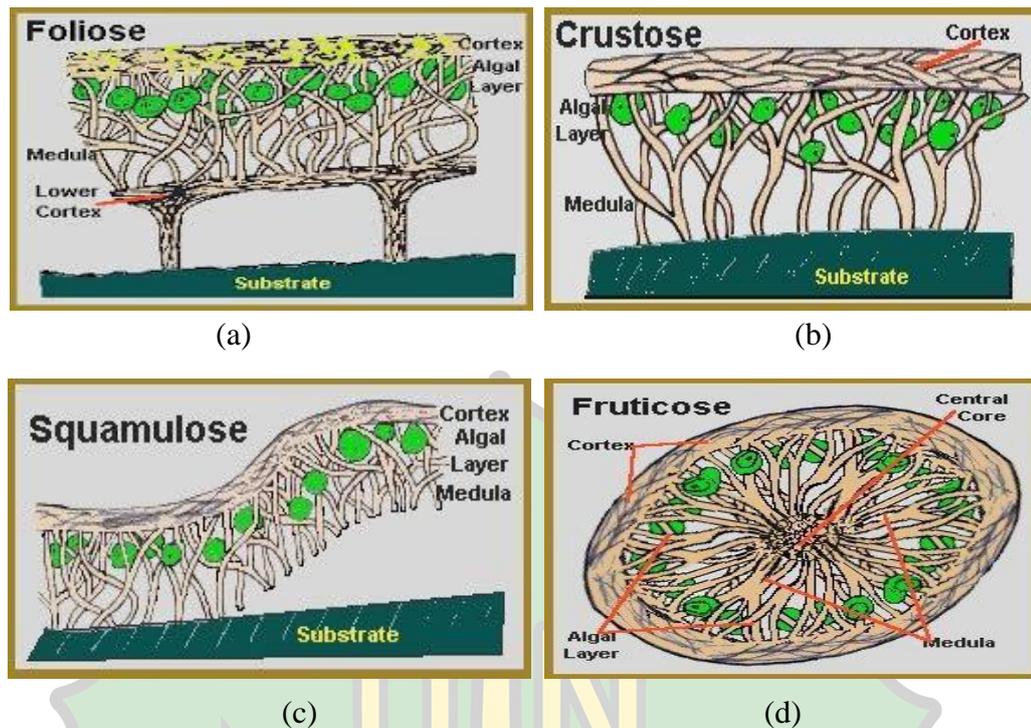
Medulla merupakan lapisan yang tersusun atas hifa longgar. Lapisan ini akan memberikan kekuatan dan penghubung antara lapisan bawah dan atas atau bagian luar dan dalam thallus. Lapisan ini menyerupai lapisan parenkim bunga karang seperti jaringan daun. Pembagian atau pemisahan antara lapisan alga dan lapisan medulla tidak selalu terjadi secara sempurna. Lapisan ini hanya terdapat sedikit sel-sel alga, namun pada umumnya lapisan ini relatif tebal dan tidak berwarna atau transparan.

4. Korteks Bawah

Korteks bawah mempunyai lapisan yang menyerupai lapisan korteks atas. Di lapisan ini terbentuk rhizoid yang berkembang masuk ke substrat. Jika rhizoid tidak ada maka fungsinya akan digantikan oleh hifa-hifa yang merupakan perpanjangan hifa dari lapisan medulla.³¹

Keempat lapisan anatomi tersebut di atas, secara lengkap dapat dilihat pada *lichenes* yang memiliki bentuk thallus tipe *foliose*, sedangkan *lichenes* yang memiliki bentuk *fruticose*, *crustose*, dan *squamulose* mempunyai lapisan anatomi yang tidak lengkap.

³¹ Efri Roziaty, "Review: Kajian", hal. 59.



Gambar 2.8. (a) Anatomi *lichenes* tipe thallus *foliose* (b) Anatomi *lichenes* tipe thallus *crustose* (c) Anatomi *lichenes* tipe thallus *squamulose* (d) Anatomi *lichenes* tipe thallus *fruticose*³²

Jenis *lichenes foliose* seperti pada gambar 2.5 (a) memiliki 4 bagian tubuh yang jelas yaitu korteks atas, lapisan alga, medulla dan korteks bawah. Secara garis besar susunan anatomi *lichenes* dibedakan menjadi tiga lapisan yaitu :

- a. Lapisan luar (korteks), lapisan yang tersusun atas sel-sel jamur yang rapat dan kuat yang berfungsi untuk menjaga agar *lichenes* tetap tumbuh.
- b. Lapisan Gonidium, lapisan yang mengandung ganggang yang berfungsi menghasilkan makanan dengan cara berfotosintesis.

³² Anonim, "Lichen: The Lovable & Unique Symbiosis Of Nature", diakses pada tanggal 14 Januari 2021 dari situs: <http://www.earthlife.net/lichens/lichen.html>.

- c. Lapisan Empulur, lapisan yang tersusun atas sel-sel jamur yang tidak rapat dan berfungsi untuk menyimpan cadangan air serta tempat terjadinya perkembangbiakan.³³

D. Perkembangbiakan *Lichenes*

Reproduksi *lichenes* berbeda dengan reproduksi alga dan fungi. Reproduksi *lichenes* terjadi dalam dua cara yaitu aseksual dan seksual.

1. Secara Aseksual

Perkembangbiakan *lichenes* secara aseksual (vegetatif) dapat terjadi melalui tiga cara, yaitu: *fragmentasi*, *isidia*, dan *soredia*. *Fragmentasi* merupakan perkembangbiakan yang dilakukan dengan memisahkan bagian tubuh yang telah tua dari induknya dan kemudian berkembang menjadi individu baru. Bagian-bagian tubuh yang dipisahkan tersebut dinamakan *fragmen*. Pada beberapa *fruticose*, bagian yang lepas tersebut dibawa oleh angin ke batang kayu dan berkembang menjadi individu baru. Reproduksi vegetatif dengan cara ini merupakan cara yang paling produktif untuk peningkatan jumlah individu.

Perkembangbiakan dengan *isidia* terjadi karena *isidia* lepas dari thallus induknya yang masing-masing mempunyai simbion. Jika kondisinya sesuai maka *isidium* yang lepas akan tumbuh menjadi individu baru. *Soredia* merupakan kelompok kecil sel-sel ganggang yang sedang membelah dan diselubungi benang-benang *miselium* menjadi suatu badan yang dapat terlepas dari induknya. Dengan robeknya dinding thallus, *soredium* tersebar seperti abu yang tertiuip angin dan

³³ Efry Roziaty, "Lichen: Karakteristik Anatomi dan Reproduksi Vegetatifnya", *Jurnal pena sains* Vol.1, 3, No. 1, (2016) hal. 47.

akan tumbuh menjadi individu baru. *Lichenes* yang yang baru ini memiliki karakteristik yang sama seperti induknya.³⁴

2. Secara Seksual

Reproduksi secara seksual memungkinkan adanya variasi pada populasi. Untuk melakukan reproduksi seksual dibutuhkan dua tipe gen yang inti haploid ($n + n$), atau sebuah diploid ($2n$). Pada kasus dua inti haploid mereka harus bergabung terlebih dahulu untuk membentuk inti diploid yaitu melalui mekanisme pembelahan sel *meosis*, yang didalamnya terjadi proses pembelahan inti sel yang memiliki potensi membawa variasi dalam progenitas. Proses ini diikuti dengan pembentukan spora (*ascospore*).³⁵

E. Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Hidup *Lichenes*

Faktor lingkungan yang mempengaruhi pertumbuhan *lichenes* adalah sebagai berikut:

1. Suhu Udara

Lichenes mempunyai kisaran toleransi yang cukup luas. *Lichenes* dapat hidup dengan baik pada suhu rendah atau pada suhu yang sangat tinggi. *Lichenes* akan mampu menyesuaikan diri bila keadaan lingkungannya kembali normal. Salah satu contoh alga *Trebouxia* tumbuh baik pada kisaran suhu 12-24°C, dan fungi penyusun *lichenes* pada umumnya tumbuh baik pada suhu 18-21°C.³⁶

³⁴ Hasanuddin, Mulyadi, *Botani Tumbuhan...*, hal. 92.

³⁵ Efy Rozyati, "Review: Lichen ...", hal. 50.

³⁶ Andi Handoko, dkk., "Keanekaragaman Lumut Kerak (*Lichens*) Sebagai Bioindikator Kualitas Udara di Kawasan Asrama Internasional IPB", (2015), hal. 2. Diakses pada tanggal 16 februari 2020 dari situs : <https://rizkikurniatohir.files.wordpress.com>.

2. Kelembaban udara

Udara sangat penting dalam distribusi *lichenes*. Ketika thallus *lichenes* basah, *lichenes* secara fisiologi aktif dan sensitif terhadap pencemaran udara dibandingkan ketika kering. *Lichenes* banyak ditemui pada pohon yang berada dekat dengan sungai, diduga karena pengaruh kelembaban. Walaupun *lichenes* tahan akan kekeringan dalam jangka waktu yang cukup panjang, namun *lichenes* tumbuh dengan optimal pada lingkungan yang lembab.³⁷

3. pH substrat

pH substrat mempengaruhi kelimpahan *lichenes* pada suatu komunitas. Batang dengan pH alkaline atau basa mampu berperan sebagai *buffer* terhadap kadar asam dan mendukung suplai calsium pada *lichenes*. Kerapatan spesies *lichenes* tidak berhubungan dengan kandungan fenol dalam batang atau inang. Akan tetapi kandungan fenol akan berkurang yang dipengaruhi oleh umur tanaman tersebut, yaitu semakin tua umur suatu tanaman maka kandungan fenolnya juga akan berkurang. Sebagai contoh, yaitu tanaman johar yang mempunyai allelopati. Allelopati yang dimilikinya tidak mempengaruhi *lichenes Scorticulus*. Hal tersebut mendukung fakta bahwa *lichenes* tidak menggunakan jaringan tanaman inangnya untuk memperoleh nutrisi.³⁸

4. Kualitas udara

Semakin buruk kualitas udara di suatu wilayah maka tingkat keanekaragaman *lichenes* semakin rendah, karena *lichenes* tidak akan bisa hidup pada lingkungan dengan udara yang tercemar, karena berdasarkan morfologinya

³⁷ Andi Handoko, dkk, "Keanekaragaman Lumut Kerak (Lichens)...", hal. 2.

³⁸ Andi Handoko, dkk, "Keanekaragaman Lumut Kerak (Lichens)...", hal. 3.

yang tidak mempunyai kutikula, maka akan memungkinkan zat pencemar dapat masuk ke dalam thallus *lichenes* dengan mudah tanpa diseleksi. Sekali bahan pencemar ini masuk dan diserap maka akan diakumulasikan dan tidak disekresikan sehingga dapat menghambat pertumbuhan *lichenes*. Namun begitu, ada beberapa jenis *lichenes* yang lebih toleran dan dapat mengakumulasikan polutan dalam jumlah tertentu sampai batas konsentrasi yang masih bisa ditolerir.

F. Peranan *Lichenes* dalam Kehidupan

Lichenes merupakan salah satu organisme yang digunakan sebagai indikator pencemaran, karena *lichenes* sangat sensitif terhadap pencemaran udara. *Lichenes* secara morfologi tidak memiliki kutikula sehingga *lichenes* dapat menyerap gas dan partikel polutan melalui permukaan talusnya. Penggunaan *lichenes* sebagai bioindikator lebih efisien dibanding dengan alat atau mesin indikator ambien yang dalam pengoperasiannya membutuhkan banyak biaya dan penggunaan khusus.³⁹

Thallus *lichenes* belum digunakan sebagai sumber makanan secara luas, karena memiliki suatu kandungan berupa asam yang rasanya pahit dan dapat menimbulkan gatal-gatal, khususnya asam fumarprotocetraric. Asam ini harus dibuang terlebih dahulu dengan cara merebusnya ke dalam soda. Pada saat makanan sulit didapat, orang-orang menggunakan *lichenes* sebagai sumber

³⁹ Desi Maria Panjaitan, dkk., “Keanekaragaman Lichen Sebagai Bioindikator Pencemaran Udara Di Kota Pekanbaru Provinsi Riau”, hal. 2. Diakses pada tanggal 16 Februari 2020 dari situs: <https://pdfs.semanticscholar.org>.

karbohidrat dan mencampurnya dengan tepung. Di Jepang, *Umbilicaria* dari jenis foliose digoreng atau dimakan mentah yang dinamakan dengan Iwatake.⁴⁰

Lichenes merupakan tumbuhan perintis. Pada daerah bebatuan, *lichenes* dapat melapukkan bebatuan serta menambah kandungan zat-zat yang dimilikinya. *Usnea filipendula* dapat dijadikan sebagai obat yaitu sebagai antibiotik yang mengandung anti kanker. *Rocella tinctoria* digunakan untuk pembuatan kertas lakmus celup indikator pH. Beberapa jenis *lichenes* yang mengandung *Cyanophyta* mampu hidup pada intensitas cahaya rendah dan dapat menggunakan gas nitrogen bebas menjadi nitrogen organik (asam amino dan protein). Jadi, *lichenes* membantu daur nitrogen yang berperan dalam persediaan pupuk alami pada ekosistem hujan tropis.⁴¹

G. Kawasan Pucok Krueng Alue Seulaseh

Kawasan Pucok Krueng mempunyai luas sekitar 50.000 m² dari total wilayah gampong Alue Seulaseh yaitu 257.000 m². Gampong Alue Seulaseh merupakan salah satu gampong yang terjadi pemekaran dari gampong Alue Sungai Pinang. Dulunya merupakan sebuah dusun, namun sekarang sudah menjadi gampong definitif yang terletak di kecamatan Jeumpa Kabupaten Aceh Barat Daya.⁴²

Kawasan Pucok Krueng terdapat sebuah sungai yang menjadi daya tarik yang paling diminati oleh warga. Sungai merupakan jalan air alami yang mengalir menuju samudera, danau, laut atau ke sungai yang lain. Air sungai yang dingin

⁴⁰ Yurnaliza, "Lichenes (Karakteristik, Klasifikasi dan Kegunaan)", hal. 9. Diakses pada tanggal 16 Februari 2020 dari situs: <http://repository.usu.ac.id/bitstream/handle>.

⁴¹ Hasanuddin, *Botani Tumbuhan Rendah ...*, hal. 94-95.

⁴² Fiza Qazari, "Pucok Krueng "Surga" Terpencil di Aceh Barat Daya", diakses pada tanggal 19 Juli 2021 dari situs: <https://aceh.tribunnews.com/>.

dan bebatuan yang besar serta kondisi kawasan yang lembab memmbuat kawasan ini terdapat keanekaragaman hayati yang menunjukkan kekayaan alam di Pucok Krueng Gampong Alue Seulaseh. Di Kawasan ini banyak terdapat perkebunan masyarakat seperti perkebunan pala, durian, karet dan sebagainya yang menjadi mata pencaharian masyarakat sekitar.⁴³ Kawasan Pucok Krueng Alue Seulaseh Kecamatan Jeumpa dapat dilihat pada Gambar 2.9 di bawah ini:



Gambar 2.9 Kawasan Pucok Krueng Alue Selaseh⁴⁴

H. Pemanfaatan Hasil Penelitian Jenis *Lichenes* Di Kawasan Pucok Krueng Sebagai Referensi Pendukung Pembelajaran Di SMA N 6 Kelas X

Lichenes yang didapat dari hasil penelitian ini dibuat dalam bentuk buku saku yang akan dipakai oleh siswa untuk digunakan pada saat pembelajaran berlangsung. Buku saku ini dapat dijadikan sebagai referensi pendukung pada saat kegiatan pembelajaran berlangsung. Referensi merupakan suatu sumber, acuan, rujukan maupun petunjuk dalam hal tertentu untuk kepentingan riset dan pembelajaran. Referensi pembelajaran berfungsi sebagai suatu tolak ukur

⁴³ Khaidir Syarif, “8 Tempat Wisata Paling Menarik Blangpidie Aceh Barat Daya”, diakses pada tanggal 19 Juli 2021, dari situs: [https:// http://wisataselfie.blogspot.com](https://http://wisataselfie.blogspot.com).

⁴⁴ Foto Hasil Penelitian, 2021.

keberadaan penjelasan ilmiah.⁴⁵ Referensi yang dimaksud dalam penelitian ini adalah hasil penelitian disajikan dalam bentuk buku saku.



Gambar 2. 10 SMAN 6 Aceh Barat Daya⁴⁶

Buku saku merupakan buku yang berukuran kecil dan berisi tulisan disertai dengan gambar berupa penjelasan yang dapat mengarahkan atau memberi petunjuk mengenai pengetahuan serta mudah dibawa kemana-mana. Buku saku dapat digunakan sebagai sumber belajar yang dapat mempermudah peserta didik dalam mempelajari materi pembelajaran.⁴⁷ Secara umum buku saku adalah buku yang berisi informasi berukuran kecil dan bisa disimpan dalam saku serta mudah dibawa kemana-mana, melalui buku ini peserta didik dapat memperoleh informasi tanpa harus membuang waktu untuk mengetahui inti dari informasi tersebut.

⁴⁵ Umi Kalsum, "Referensi Sebagai Layanan, Referensi Sebagai Tempat: Sebuah Tinjauan Terhadap Layanan Referensi Di Perpustakaan Perguruan Tinggi", *Jurnal Iqra'*, Vol. 10, No. 1, (2016), hal. 133.

⁴⁶ Syafrizal, "Baru Difungsikan, Bangunan SMAN 6 Abdya Mulai Rusak", diakses pada tanggal 25 Januari 2021 dari situs: <https://waspada.id>.

⁴⁷ Ranintya Meikahani dan Erwin Setyo Kriswanto, "Pengembangan Buku Saku Pengenalan Pertolongan Dan Perawatan Cedera Olahraga Untuk Siswa Sekolah Menengah Pertama", *Jurnal Pendidikan Jasmani Indonesia*, Vol. 11, No, 1, (2015), hal 16.

Menurut tim Editing Buku Saku Pendidikan Biologi ditulis memuat: a). Kata pengantar, b). Daftar isi, c). Bab I, pendahuluan d). Bab II, landasan teori e). Bab III, deskripsi dan klasifikasi objek penelitian, f). Bab IV, penutup, g). Daftar pustaka.

I. Uji kelayakan hasil penelitian

Uji kelayakan merupakan uji yang dilakukan untuk sebuah hasil dari suatu proyek dengan alasan untuk kepastian diterbitkan atau dipublikasikan. Kelayakan suatu proyek diperoleh untuk memenuhi tujuan tertentu. Suatu proyek dapat dikatakan layak apabila memenuhi berbagai kriteria yang sudah ditetapkan. Uji kelayakan hasil penelitian ini berupa buku saku yang dihasilkan tersebut diuji langsung oleh ahli atau pakar dalam bidang tersebut dengan menggunakan kuesioner yang telah disediakan oleh peneliti. Uji kelayakan dilakukan oleh ahli atau pakar yang meliputi komponen kelayakan isi, komponen kelayakan bahasa, penilaian konstektual, komponen kelayakan penyajian dan komponen kelayakan kegrafikan.⁴⁸

⁴⁸ Susilantuti, "Komponen Kelayakan Buku Ajar Biologi Dengan Kurikulum Pengembangan Pembelajaran", *Jurnal Sains Dan Pengembanan*, Vol.1, No. 2, (2014), hal. 12-23.

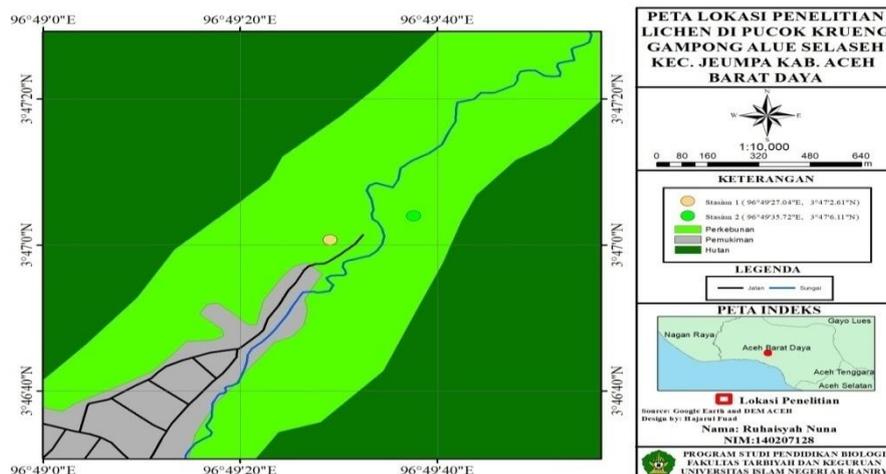
BAB III METODE PENELITIAN

A. Rancangan Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode *survey eksploratif*. Metode *survey eksploratif* yaitu dengan menjelajah area yang akan diteliti. Pengambilan sampel dalam penelitian ini dengan cara *purposive sampling*.

B. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian dilaksanakan di kawasan Pucok Krueng Gampong Alue Seulaseh Kecamatan Jeumpa Kabupaten Aceh Barat Daya. Penelitian ini dilaksanakan pada tanggal 20-21 bulan Februari 2021. Kawasan Pucok Krueng memiliki luas area sekitar 50.000 m² dari jumlah total wilayah Gampong Alue Seulaseh yaitu 257.000 m². Lokasi penelitian dapat dilihat pada gambar 3.1



Gambar 3.1 Lokasi Penelitian⁴⁹

⁴⁹ Google Earth

C. Alat dan Bahan

Tabel 3.1 Alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian

No	Nama Alat Dan Bahan	Fungsi
1.	Kamera Digital	Untuk mendokumentasikan kegiatan penelitian
2.	GPS	Untuk mengetahui koordinat posisi penelitian
3.	Buku Panduan	Untuk pedoman dalam mengidentifikasi <i>lichenes</i>
4.	Soil Tester	Untuk mengukur pH dan kelembapan tanah
5.	Alat Tulis	Untuk mencatat data sampel yang ditemukan
6.	Lux Meter	Untuk mengukur intensitas cahaya
7.	Meteran Tanah	Untuk menentukan luas area
8.	Hygrometer	Untuk mengukur suhu dan kelembapan udara
9.	Pengaris	Untuk mengukur spesimen
10.	Cutter	Untuk membantu pengambilan spesimen
11.	Plastik klip	Untuk menyimpan spesimen
12.	Alkohol 70%	Untuk mengawetkan spesimen
13.	Kertas label	Untuk memberi label pada spesimen
14.	Mikroskop stereo	Untuk mengamati sampel

D. Populasi dan Sampel

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh *lichenes* yang ditemukan di Kawasan Pucok Krueng Gampong Alue Seulaseh Kecamatan Jeumpa Kabupaten Aceh Barat Daya. Sedangkan sampel dalam penelitian ini adalah keseluruhan *lichenes* yang terdapat pada stasiun pengamatan di Kawasan Pucok Krueng Gampong Alue Seulaseh Kecamatan Jeumpa Kabupaten Aceh Barat Daya.

E. Teknik Pengumpulan Data

1. Survey pendahuluan

Survey pendahuluan dilakukan dengan datang langsung ke lokasi penelitian, untuk melihat dan mengetahui penyebaran jenis *lichenes* sehingga memudahkan dalam menentukan stasiun dan metode penelitian yang tepat.

2. Penentuan lokasi pengamatan

Pengumpulan data dilakukan dengan menentukan lokasi pengamatan. Pengamatan dilakukan selama 1 sampai 2 hari untuk mendata objek yang diteliti dengan menentukan 2 stasiun. Stasiun 1 berada disebelah kiri Pucok Krueng Alue Seulaseh, sedangkan stasiun 2 berada disebalah kanan Pucok Krueng Alue Seulaseh.

3. Pengumpulan Data dan Identifikasi Sampel

Sampel yang terdapat di setiap titik pengamatan dicatat jenis dan jumlah *lichenes* yang didapatkan, dihitung, difoto, diambil dan diukur faktor fisik kimia lingkungannya berupa kelembaban udara, kelembaban tanah, pH tanah, suhu udara, dan intensitas cahaya. Data ini dicatat pada tabel pengamatan.

4. Pengambilan spesimen *Lichenes*

Lichenes pada permukaan kulit pohon diambil dengan cara dikerik menggunakan pisau, kemudian disemprot dengan alkohol 70% dan dimasukkan ke dalam plastik klip. Identifikasi sampel yang belum diketahui dilakukan di Laboratorium Pendidikan Biologi FTK UIN Ar-Raniry dengan dibantu oleh asisten Laboratorium untuk mengetahui jenis *lichenes* dengan menggunakan buku identifikasi.

F. Instrumen Pengumpulan data

Instrumen merupakan alat ukur yang digunakan untuk mendapatkan informasi kuantitatif tentang variasi karakteristik variabel secara objektif.⁵⁰ Instrumen pengumpulan data adalah alat bantu yang dipilih dan digunakan oleh

⁵⁰ Ibnu Hajar, *Dasar-Dasar Metodologi Penelitian Kuantitatif Dalam Pendidikan*, (Jakarta: Raja Grafindo Persada, 1996), hal. 160.

peneliti dalam kegiatannya mengumpulkan data agar kegiatan tersebut menjadi sistematis dan dipermudah olehnya.⁵¹ Instrumen pengumpulan data dalam penelitian jenis-jenis *lichenes* yaitu lembar pengamatan yang terdiri dari lembar tabel pengamatan jenis *lichenes*, lembar tabel faktor fisik lingkungan, dan lembar kuesioner uji kelayakan.

G. Analisis Data

Analisis data dilakukan secara kualitatif dan kuantitatif, yaitu:

1. Analisis Kualitatif

Data yang diperoleh dari penelitian akan dianalisis secara deskriptif kualitatif yaitu melakukan identifikasi *lichenes* yang didapatkan dengan acuan identifikasi. Hasilnya akan dideskripsikan dan ditampilkan dalam bentuk gambar beserta deskripsi serta klasifikasinya.

2. Analisis Kuantitatif

Analisis kuantitatif dilakukan untuk mengetahui hasil uji kelayakan buku saku yang diuji langsung oleh ahli dalam bidang tersebut menggunakan kuesioner yang sudah disediakan oleh peneliti. Adapun kriteria penilaiannya sebagai berikut:

Tabel 3.2 Kriteria penilaian uji kelayakan

Penilaian	Skor
Sangat Baik	4
Baik	3
Cukup	2
Tidak Baik	1

⁵¹Sustriani, “ Penerapan Model Pembelajaran Learning By Doing Untuk Meningkatkan Respon Siswa Kelas X”, *Jurnal Penelitian Pendidikan*, Vol. 1, No. 2, (2001), hal. 12-18.

Rumus uji kelayakan terhadap media pembelajaran adalah sebagai berikut:

$$P = \frac{\sum \text{Skor Perolehan}}{\sum \text{Skor Total}} \times 100\%$$

Keterangan:

P = Tingkat Keberhasilan

Kategori kelayakan media pendukung pembelajaran

85-100% = Layak Dengan Predikat Sangat Bagus

65-84% = Layak Dengan Predikat Bagus.

45-64% = Layak Dengan Predikat Cukup

0-44% = Tidak layak.⁵²



⁵² Departemen Pendidikan Nasional, *Pedoman Pengembangan Bahan Ajar* (Jakarta: Depdiknas 2008), hal. 65.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

1. Komposisi *Lichenes* di Kawasan Pucok Krueng Alue Seulaseh Kecamatan Jeumpa Kabupaten Aceh Barat Daya

Berdasarkan hasil penelitian tentang jenis-jenis *lichenes* di kawasan Pucok Krueng Alue Seulaseh Kecamatan Jeumpa Kabupaten Aceh Barat Daya ditemukan 26 jenis *lichenes* yang berbeda. Komposisi *lichenes* tersebut dilihat dari perbedaan tipe thallus, warna thallus, ukuran thallus dan bentuk *apothecia* dari *lichenes* tersebut. Komposisi *lichenes* tersebut dapat dilihat pada tabel 4.1

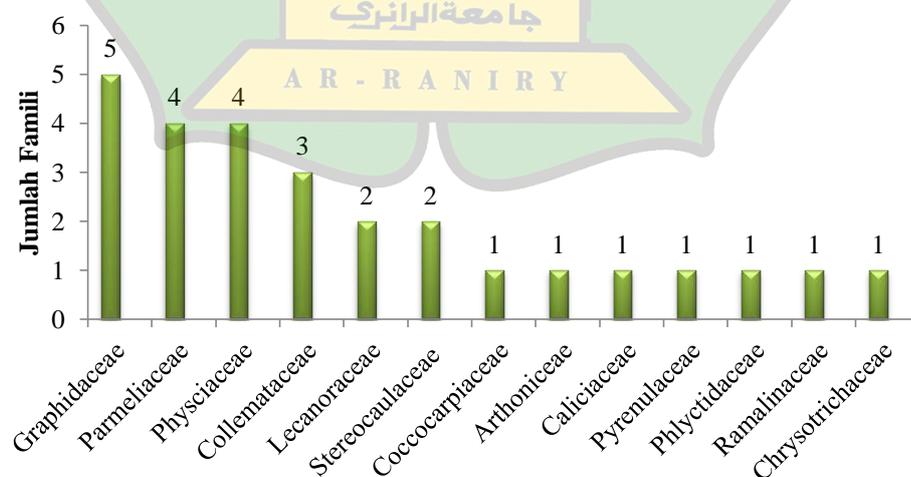
Tabel 4.1 Komposisi *lichenes* di kawasan Pucok Krueng Alue Seulaseh Kecamatan Jeumpa Kabupaten Aceh Barat Daya

No.	Famili	Jenis	Jumlah Koloni	Tipe Thallus
1.	Arthoniceae	<i>Cryptothecia striata</i>	97	Crustose
2.	Caliciaeae	<i>Pyxine cocoes</i>	61	Foliose
3.	Chrysothrichaceae	<i>Chrysothrix cendelaris</i>	32	Crustose
4.	Coccocarpiaceae	<i>Coccocarpia palmicola</i>	24	Foliose
5.	Collemataceae	<i>Collema subflaccidum</i>	42	Foliose
6.		<i>Leptogium azureum</i>	49	Foliose
7.		<i>Leptogium cyanescens</i>	23	Foliose
8.	Graphidaceae	<i>Diorygma poitaei</i>	80	Crustose
9.		<i>Graphis cincta</i>	82	Crustose
10.		<i>Graphis elegans</i>	71	Crustose
11.		<i>Graphis scripta</i>	138	Crustose
12.		<i>Graphis subelegans</i>	28	Crustose
13.	Lecanoraceae	<i>Lecidella elaeochroma</i>	42	Crustose
14.		<i>Lecidella stigmatea</i>	51	Crustose
15.	Parmeliaceae	<i>Flavoparmelia caperata</i>	38	Foliose
16.		<i>Parmelia sulcata</i>	37	Foliose
17.		<i>Parmotrema austrosinens</i>	46	Foliose
18.		<i>Parmotrema tinctorum</i>	39	Foliose
19.	Phlyctidaceae	<i>Phlyctis agelaea</i>	77	Crustose
20.	Physciaceae	<i>Dirinaria applanata</i>	105	Foliose
21.		<i>Dirinaria picta</i>	84	Foliose

22.		<i>Physcia aipolia</i>	15	Foliose
23.	Pyrenulaceae	<i>Pyrenula pseudobufonia</i>	121	Crustose
24.	Ramalinaceae	<i>Bacidia schweinitzii</i>	36	Crustose
25.	Stereocaulaceae	<i>Lepraria incana</i>	127	Crustose
26.		<i>Lepraria membranaceum</i>	105	Crustose
Jumlah			1.650	

Berdasarkan tabel 4.1 terlihat bahwa komposisi *lichenes* yang terdapat di kawasan Pucok Krueng Alue Seulaseh Kecamatan Jeumpa yaitu 1.650 koloni yang terbagi dalam 26 jenis. Jenis yang paling dominan adalah *Graphis scripta* dari famili Graphidaceae dengan jumlah 138 koloni, sedangkan jenis yang paling sedikit adalah dari famili Physciaceae *Physcia aipolia* dengan jumlah 15 koloni.

Famili yang didapatkan di kawasan Pucok Krueng Alue Seulaseh Kecamatan Jeumpa berjumlah 13, yaitu: Graphidaceae, Parmeliaceae, Caliciaceae, Stereocaulaceae, Lecanoraceae, Phlyctidaceae, Coccocarpiaceae, Physciaceae, Pyrenulaceae, Collemataceae, Ramalinaceae, Arthoniaceae, Chrysotrichaceae. Famili. Komposisi famili *lichenes* disajikan dalam bentuk grafik di bawah ini.



Gambar 4.1. Diagram Jumlah Famili *Lichenes* di Kawasan Pucok Krueng Kecamatan Jeumpa Kabupaten Aceh Barat Daya

Gambar 4.1 menunjukkan bahwa famili *Graphidaceae* merupakan yang paling banyak ditemukan yaitu sebanyak 5 jenis, famili *Parmeliaceae* berjumlah 4 jenis, famili *Physciaceae* berjumlah 4, famili *Collema* berjumlah 3 jenis, famili *Lecanoraceae* berjumlah 2 jenis, famili *Stereocaulaceae* berjumlah 2 jenis, famili *Coccocarpiaceae* berjumlah 1 jenis, famili *Arthoniaceae* berjumlah 1 jenis, famili *Caliciaceae* berjumlah 1 jenis, famili *Pyrenulaceae* berjumlah 1 jenis, famili *Phlyctidaceae* berjumlah 1 jenis, famili *Ramalinaceae* berjumlah 1 jenis dan famili *Chrysothrixaceae* berjumlah 1 jenis. Adapun komposisi *lichenes* yang dijumpai pada masing-masing stasiun dapat dilihat pada tabel 4.2 :

Tabel 4.2. Komposisi *Lichenes* yang Terdapat di Stasiun 1 kawasan Pucok Krueng Kecamatan Jeumpa Kabupaten Aceh Barat Daya

No.	Famili	Jenis <i>Lichenes</i>	Jumlah
1.	Graphidaceae	<i>Diorygma poitaei</i>	38
2.		<i>Graphis cincta</i>	34
3.		<i>Graphis elegans</i>	32
4.		<i>Graphis scripta</i>	68
5.		<i>Graphis subelegans</i>	12
6.	Parmeliaceae	<i>Flavoparmelia caperata</i>	12
7.		<i>Parmelia sulcata</i>	24
8.		<i>Parmotrema austrosinens</i>	27
9.		<i>Parmotrema tinctorum</i>	18
10.	Caliciaceae	<i>Pyxine cocoes</i>	23
11.	Collema	<i>Collema subflaccidum</i>	14
12.		<i>Leptogium azureum</i>	21
13.	Stereocaulaceae	<i>Lepraria incana</i>	73
14.		<i>Lepraria membranaceum</i>	43
15.	Lecanoraceae	<i>Lecidella elaeochroma</i>	14
16.		<i>Lecidella stigmataea</i>	19
17.	Phlyctidaceae	<i>Dirinaria applanata</i>	63
18.		<i>Dirinaria picta</i>	38
19.		<i>Phlyctis agelaea</i>	42
20.	Coccocarpiaceae	<i>Coccocarpia palmicola</i>	24
21.	Pyrenulaceae	<i>Pyrenula pseudobufonia</i>	58
22.	Ramalinaceae	<i>Bacidia schweinitzii</i>	21
23.	Arthoniaceae	<i>Cryptothecia striata</i>	44

Jumlah	780
--------	-----

Berdasarkan tabel 4.2 diketahui bahwa hasil penelitian pada stasiun 1 didapatkan 780 koloni dari 23 jenis yang tergolong ke dalam 11 famili. *Lichenes* yang didapat dari famili *Graphidaceae* yaitu *Diorygma poitaei* sebanyak 38 koloni, *Graphis cincta* sebanyak 34 koloni, *Graphis elegans* sebanyak 32 koloni, *Graphis scripta* sebanyak 68 koloni, dan *Graphis subelegans* sebanyak 12 koloni. Famili *Parmeliaceae* dari jenis *Flavoparmelia caperata* sebanyak 12 koloni, *Parmelia sulcata* sebanyak 24 koloni, *Parmotrema austrosinens* sebanyak 27 koloni, dan *Parmotrema tinctorum* sebanyak 18 koloni. Famili *Caliciaceae* dari jenis *Dirinaria applanata* sebanyak 63 koloni, *Dirinaria picta* sebanyak 38 koloni, dan *Pyxine cocoes* sebanyak 23 koloni.

Famili *Collemataceae* dari jenis *Collema subflaccidum* sebanyak 14 koloni, *Leptogium azureum* sebanyak 21 koloni. Famili *Stereocaulaceae* dari jenis *Lepraria incana* sebanyak 73 koloni, *Lepraria membranaceum* sebanyak 43 koloni. Famili *Lecanoraceae* dari jenis *Lecidella elaeochroma* sebanyak 14 koloni, *Lecidella stigmatea* sebanyak 19 koloni, famili *Phlyctidaceae* dari jenis *Phlyctis agelaea* sebanyak 42 koloni. Famili *Coccocarpiaceae* dari jenis *Coccocarpia palmicola* sebanyak 24 koloni, famili *Pyrenulaceae* dari jenis *Pyrenula pseudobufonia* sebanyak 58 koloni, famili *Ramalinaceae* dari jenis *Bacidia schweinitzii* sebanyak 21 koloni, dan famili *Arthoniaceae* dari jenis *Cryptothecia striata* sebanyak 44 koloni.

Tabel 4.3 Komposisi *Lichenes* yang Terdapat di Stasiun 2 kawasan Pucok Krueng Kecamatan Jeumpa Kabupaten Aceh Barat Daya

No.	Famili	Jenis <i>Lichenes</i>	Jumlah
1.	Graphidaceae	<i>Diorygma poitaei</i>	42
2.		<i>Graphis cincta</i>	48
3.		<i>Graphis elegans</i>	39
4.		<i>Graphis scripta</i>	52
5.		<i>Graphis subelegans</i>	16
6.	Parmeliaceae	<i>Flavoparmelia caperata</i>	26
7.		<i>Parmelia sulcata</i>	13
8.		<i>Parmotrema austrosinens</i>	19
9.		<i>Parmotrema tinctorum</i>	21
10.	Caliciaceae	<i>Pyxine cocoes</i>	38
11.	Collemaataceae	<i>Collema subflaccidum</i>	28
12.		<i>Leptogium cyanescens</i>	23
13.		<i>Leptogium azureum</i>	28
14.	Stereocaulaceae	<i>Lepraria incana</i>	54
15.		<i>Lepraria membranaceum</i>	62
16.	Lecanoraceae	<i>Lecidella elaeochroma</i>	28
17.		<i>Lecidella stigmatia</i>	32
18.	Phlyctidaceae	<i>Phlyctis agelaea</i>	35
19.	Physciaceae	<i>Dirinaria applanata</i>	42
20.		<i>Dirinaria picta</i>	46
21.		<i>Physcia aipolia</i>	15
22.	Pyrenulaceae	<i>Pyrenula pseudobufonia</i>	63
23.	Ramalinaceae	<i>Bacidia schweinitzii</i>	15
24.	Arthoniceae	<i>Cryptothecia striata</i>	53
25.	Chrysothrixaceae	<i>Chrysothrix candelaris</i>	23
Jumlah			870

Berdasarkan tabel 4.3 terlihat hasil pengamatan di stasiun 2 didapatkan 870 koloni *lichenes* dari 25 famili yang terdiri dari famili *Graphidaceae* yaitu *Diorygma poitaei* sebanyak 42 koloni, *Graphis cincta* sebanyak 48 koloni, *Graphis elegans* sebanyak 39 koloni, *Graphis scripta* sebanyak 52 koloni, dan *Graphis subelegans* 16 koloni. Familia *Parmeliaceae* dari jenis *Flavoparmelia caperata* sebanyak 26 koloni, *Parmelia sulcata* sebanyak 13 koloni, *Parmotrema austrosinens* sebanyak 19 koloni dan *Parmotrema tinctorum* sebanyak 21 koloni.

Famili *Caliciaceae* dari jenis *Dirinaria applanata* sebanyak 42 koloni, *Dirinaria picta* sebanyak 46 koloni, *Pyxine cocomes* sebanyak 38 koloni. Famili *Collema* dari jenis *Collema subflaccidum* sebanyak 28 koloni, *Leptogium azureum* sebanyak 28 koloni, *Leptogium cyanescens* sebanyak 23 koloni.

Famili *Stereocaulaceae* dari jenis *Lepraria incana* sebanyak 54, *Lepraria membranaceum* sebanyak 62 koloni, famili *Lecanoraceae* dari jenis *Lecidella elaeochroma* sebanyak 28 koloni, *Lecidella stgmatea* sebanyak 32 koloni. Famili *Phlyctidaceae* dari jenis *Phlyctis agelaea* sebanyak 35 koloni, famili *Physciaceae* dari jenis *Physcia aipolia* sebanyak 15 koloni, famili *Pyrenulaceae* dari jenis *Pyrenula pseudobufonia* sebanyak 63 koloni, famili *Ramalinaceae* dari jenis *Bacidia schweinitzii* sebanyak 15 koloni, famili *Arthoniaceae* dari jenis *Cryptothecia striata* sebanyak 53 koloni, dan famili *Chrysotrichaceae* dari jenis *Chrysothrix candelaris* sebanyak 32 koloni.

Kawasan asan Pucok Krueng Alue Seulaseh Kecamatan Jeumpa memiliki faktor fisik yang mendukung hidup *Lichenes*. *Lichenes* dapat hidup dengan baik pada suhu yang sangat rendah maupun suhu yang sangat tinggi. Adapun faktor fisik yang terdapat di lokasi penelitian diantaranya: suhu, pH, kelembaban tanah, kelembaban udara, intensitas cahaya dan koordinat lokasi penelitian. Penelitian ini dilakukan dengan membagi lokasi penelitian menjadi dua stasiun. Setiap stasiun memiliki faktor fisik lingkungan yang berbeda-beda. Faktor fisik lingkungan dapat dilihat pada tabel di bawah.

Tabel 4.4 Faktor Fisik Lingkungan di Kawasan Pucok Krueng Alue Seulaseh Kecamatan Jeumpa Kabupaten Aceh Barat Daya

Lokasi Penelitian	Suhu Udara	Kelembapan		Intensitas Cahaya	pH Tanah	Koordinat
		Udara	Tanah			
Stasiun 1	31,2 °C	57 %	70 %	0,04 cd	4,5	3°46'58.5" N 96°49'25.1"E
Stasiun 2	28,2 °C	67%	70%	0,04 cd	4	3°47'14.3" N 96°49'37.4"E

Berdasarkan tabel 4.3 diketahui bahwa faktor fisik lingkungan pada stasiun 1 yaitu suhu 31,2 °C, kelembaban udara 57 %, intensitas cahaya 0,04 cd, pH tanah 4,5, dan kelembapan tanah 70%. *Lichenes* yang ditemukan pada stasiun 1 sebanyak 23 jenis. Jenis *Lichenes* yang didapatkan antara lain : *Bacidia schweinitzii*, *Coccocarpia palmicola*, *Collema subflaccidum*, *Cryptothecia striata*, *Diorygma poitaei*, *Dirinaria applanata*, *Dirinaria picta*, *Flavoparmelia caperata*, *Graphis cincta*, *Graphis elegans*, *Graphis scripta*, *Graphis subelegans*, *Lecidella elaeochroma*, *Lecidella stigmatea*, *Lepraria incana*, *Lepraria membranaceum*, *Leptogium azureum*, *parmelia sulcata*, *Parmotrema austrosinens* *Parmotrema tinctorum*, *Phlyctis ageleae*, *Phyrenula pseudobufonia*, dan *pyxine cocoos*.

Faktor fisik lingkungan pada stasiun 2 yaitu suhu 31,2 °C, kelembaban udara 67 %, intensitas cahaya 0,04 cd, pH tanah 4, dan kelembapan tanah 70%. *Lichenes* yang ditemukan pada stasiun 2 sebanyak 25 jenis. Jenis *Lichenes* yang ditemukan pada stasiun 2 yaitu: *Bacidia schweinitzii*, *Collema subflaccidum*, *chrysothrix candelaris*, *Cryptothecia striata*, *Diorygma poitaei*, *Dirinaria applanata*, *Dirinaria picta*, *Flavoparmelia caperata*, *Graphis cincta*, *Graphis elegans*, *Graphis scripta*, *Graphis subelegans*, *Lecidella elaeochroma*, *Lecidella*

stigmatea, *Lepraria incana*, *Lepraria membranaceum*, *Leptogium azureum*, *Leptogium cyanescens*, *parmelia sulcata*, *Parmotrema austrosinens*, *Parmotrema tinctorum*, *Physcia aipolia*, *Phlyctis ageleae*, *Phyrenula pseudobufonia* dan *Pyxine cocoes*.

2. Jenis-jenis *Lichenes* yang Terdapat di Kawasan Pucok Krueng Alue Seulaseh Kecamatan Jeumpa Kabupaten Aceh Barat Daya

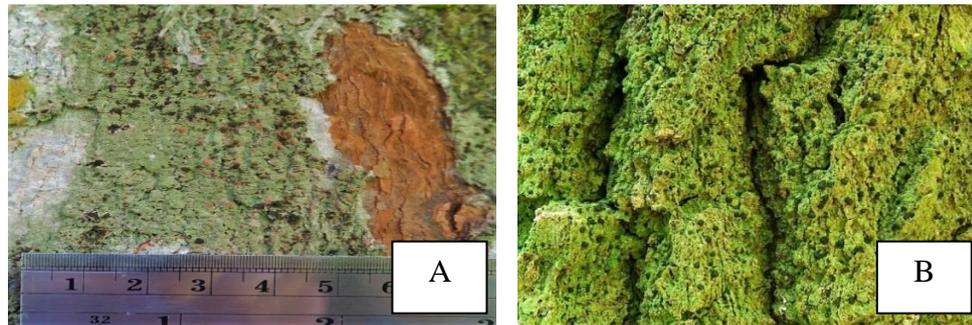
b. Deskripsi dan Klasifikasi

Deskripsi dan klasifikasi *lichenes* yang ditemukan di di Kawasan Pucok Krueng Alue Seulaseh Kecamatan Jeumpa Kabupaten Aceh Barat Daya adalah sebagai berikut:

1) *Bacidia schweinitzii*

Bacidia schweinitzii merupakan spesies *lichenes* yang bertipe thallus *crustose*. Bentuk thallusnya tipis yang melekat kuat pada substrat. *Lichenes* jenis ini memiliki ukuran thallus yang beragam dan apothecia berbentuk cawan. Reproduksi secara seksual dengan membentuk askokarp atau basidiokarp yang mengandung spora.⁵³ *Bacidia schweinitzii* berukuran 6 cm dan ditemukan di permukaan kulit pohon pala (*Myristica fragrans*).

⁵³ Marini Susanti Hamidun, Keanekaragaman Jenis Liana dan *Liken* di Daratan Rendah Suaka Margasatwa Nantu, *Prososiding Ugn*, 2015, hal.6



Gambar 4.2 *Bacidia schweinitzii*
(A) Hasil penelitian (B) Gambar pembandingan⁵⁴

Klasifikasi *Bacidia schweinitzii*

Kingdom	: Fungi
Divisio	: Ascomycota
Classis	: Lecanoromycetes
Ordo	: Lecanorales
Familia	: Bacidiaceae
Genus	: <i>Bacidia</i>
Spesies	: <i>Bacidia schweinitzii</i> (E.Michener) A.Schneider ⁵⁵

2) *Chrysothrix candelaris*

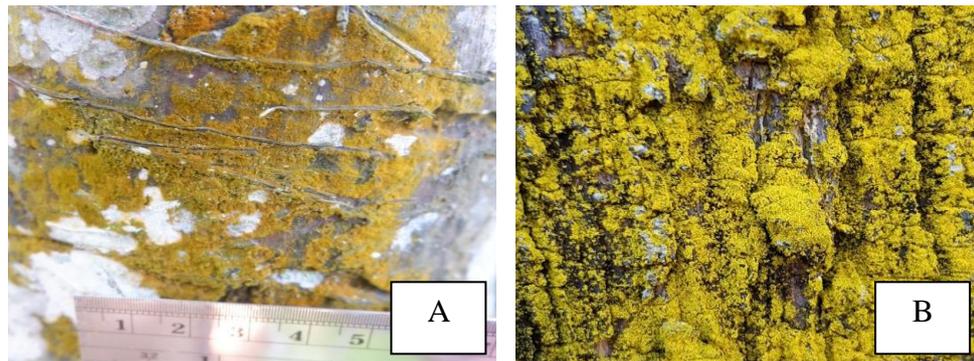
Chrysothrix candelaris merupakan spesies *lichenes* dengan tipe thallus *crustose* yang berbentuk *leprose* (serbuk). Thallusnya berwarna kuning terang namun terkadang berwarna orange dan hijau kekuningan. *Lichenes* jenis ini mempunyai apothecia yang berwarna kuning juga tetapi tidak terlihat. *Lichenes* ini melakukan reproduksi secara seksual.⁵⁶ Reproduksi secara seksual dengan membentuk askokarp atau basidiokarp yang mengandung spora.⁵⁷ *Chrysothrix candelaris* berukuran 5 cm dan ditemukan di permukaan kulit pohon pinang (*Areca catechu*).

⁵⁴ Jason Hollinger, dkk., “Enlichenment”, diakses pada tanggal 17 Maret 2021 dari situs: www.waysofenlichenment.net.

⁵⁵ Gbif, “The Global Biodiversity Information Facility”, diakses pada tanggal 17 Maret 2021 dari situs: www.gbif.org, diakses pada tanggal 17 Maret 2021.

⁵⁶ Hasanuddin, Mulyadi. *Botani Tumbuhan Rendah ...*, hal. 97.

⁵⁷ Marini Susanti Hamidun, *Keanekaragaman Jenis Liana ...*, hal.6



Gambar 4.3 *Chrysothrix candelaris*
(A) Hasil penelitian (B) Gambar pembandingan⁵⁸

Klasifikasi *Chrysothrix candelaris*

Kingdom	: Fungi
Divisio	: Ascomycota
Classis	: Arthoniomycetes
Ordo	: Arthoniales
Familia	: Chrysothricaceae
Genus	: <i>Chrysothrix</i>
Spesies	: <i>Chrysothrix candelaris</i> (L.) J.R.Laundon ⁵⁹

3) *Coccocarpia palmicola*

Coccocarpia palmicola merupakan spesies *lichenes* yang memiliki tipe thallus *foliose*. *Lichenes* ini berwarna abu-abu dan hijau kebiruan apabila basah, soredia yang tidak teratur dan berbentuk seperti serbuk.⁶⁰ Thallusnya berwarna hitam dan berwarna abu-abu pada bagian pinggir. Apothecia berwarna hitam dan hampir tak terlihat.⁶¹ Reproduksi secara seksual dengan membentuk askokarp atau

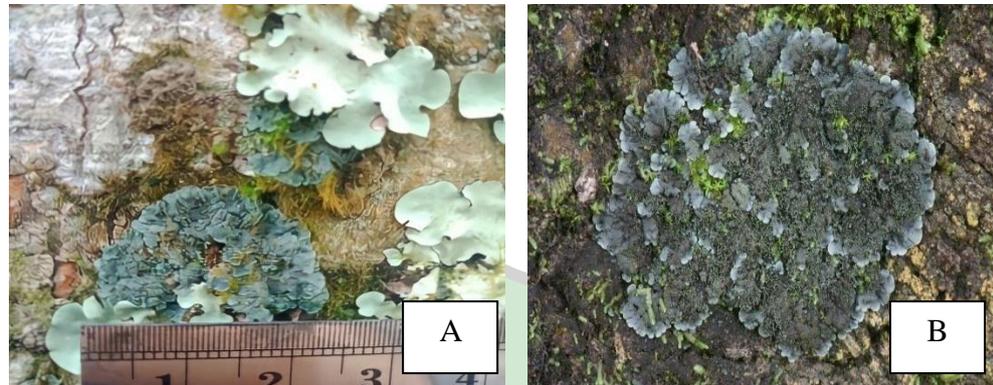
⁵⁸ Jason Hollinger, dkk., "Enlichenment", diakses pada tanggal 17 Maret 2021 dari situs: www.waysofenlichenment.net.

⁵⁹ Gbif, "The Global Biodiversity Information Facility", diakses pada tanggal 17 Maret 2021 dari situs: www.gbif.org, diakses pada tanggal 17 Maret 2021.

⁶⁰ Arv Dan D.J. Galloway In Species 2000 & ITIS, "*Coccocarpia Palmicola* (Spring)", Catalogue Of Life: 2019.

⁶¹ Hasanuddin, Mulyadi. *Botani Tumbuhan Rendah ...*, hal. 98.

basidiokarp yang mengandung spora.⁶² *Coccocarpia palmicola* berukuran 3,5 cm dan ditemukan di permukaan kulit pohon kelapa (*Cocos nucifera*).



Gambar 4.4 *Coccocarpia palmicola*
(A) Hasil penelitian (B) Gambar pembandingan⁶³

Kalsifikasi *Coccocarpia palmicola*

Kingdom	: Fungi
Divisio	: Ascomycota
Classis	: Lecanoromycetes
Ordo	: Peltigerales
Familia	: Coccocarpiaceae
Genus	: <i>Coccocarpia</i>
Spesies	: <i>Coccocarpia palmicola</i> (Spreng.) Arv. & D.J.Galloway ⁶⁴

4) *Collema subflaccidum*

Collema subflaccidum merupakan spesies *lichenes* dengan tipe thallus *foliose*. *Collema subflaccidum* memiliki ciri-ciri yaitu berbentuk seperti lembaran daun dan memiliki permukaan yang sedikit kasar dengan tekstur tipis dan berwarna hitam.⁶⁵ Reproduksi secara aseksual terjadi baik melalui fragmentasi induk

⁶² Marini Susanti Hamidun, Keanekaragaman Jenis Liana ..., hal.6

⁶³ Jason Hollinger, dkk., "Enlichenment", diakses pada tanggal 17 Maret 2021 dari situs: www.waysofenlichenment.net.

⁶⁴ Gbif, "The Global Biodiversity Information Facility", diakses pada tanggal 17 Maret 2021 dari situs: www.gbif.org, diakses pada tanggal 17 Maret 2021.

⁶⁵ Dedi Iskandar, Keanekaragaman *Lichenes* di Kawasan Tahura Pocut Meurah Intan Kabupaten Aceh Besar Sebagai Referensi Mata Kuliah Botani Tumbuhan Rendah, (*Skripsi*), 2019, hal. 50.

lichenes atau melalui pembentukan struktur yang terspesialisasi yang disebut soredia. Soredia adalah kumpulan hifa kecil dengan alga yang tertanam di dalamnya. *Collema subflaccidum* berukuran 4 cm dan ditemukan di permukaan kulit pohon pala (*Myristica fragrans*).



Gambar 4.5 *Collema subflaccidum*
(A) Hasil penelitian (B) Gambar pembanding⁶⁶

Klasifikasi *Collema subflaccidum*

Kingdom	: Fungi
Divisio	: Ascomycota
Classis	: Lecanoromycetes
Ordo	: Lecanorales
Familia	: Collemataceae
Genus	: <i>Collema</i>
Spesies	: <i>Collema subflaccidum</i> Degel. ⁶⁷

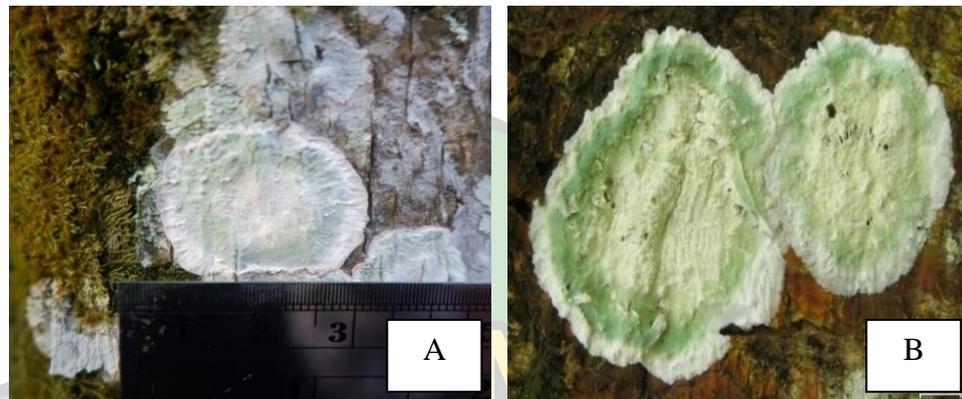
5) *Cryptothecia striata*

Cryptothecia striata merupakan spesies *lichenes* yang memiliki tipe thallus *Crustose*. *Cryptothecia striata* memiliki ciri-ciri yaitu warna thallusnya yang terbagi menjadi tiga zona berbeda yaitu putih di bagian tengah dan pinggir serta hijau diantara keduanya, bentuknya menyerupai lingkaran, dan tidak terlihat

⁶⁶ Jason Hollinger, dkk., “Enlichenment”, diakses pada tanggal 17 Maret 2021 dari situs: www.waysofenlichenment.net.

⁶⁷ Gbif, “The Global Biodiversity Information Facility”, diakses pada tanggal 17 Maret 2021 dari situs: www.gbif.org, diakses pada tanggal 17 Maret 2021.

adanya apothecia.⁶⁸ Reproduksi secara seksual dengan membentuk askokarp atau basidiokarp yang mengandung spora.⁶⁹ *Cryptothecia striata* yang ditemukan berukuran 4,5 cm dan banyak ditemukan pada permukaan kulit pohon pinang (*Areca catechu*).



Gambar 4.6 *Cryptothecia striata*
(A) hasil penelitian, (B) gambar pembandingan⁷⁰

Kalsifikasi *Cryptothecia striata*

Kingdom	: Fungi
Divisio	: Ascomycota
Classis	: Lecanoromycetes
Ordo	: Arthomiales
Familia	: Arthoniceae
Genus	: <i>Cryptothecia</i>
Spesies	: <i>Cryptothecia striata</i> G.Thor ⁷¹

6) *Diorygma poitaei*

Diorygma poitaei merupakan *lichenes* dengan thallus berbentuk *crustose*.

Diorygma poitaei memiliki thallus yang berwarna keabu-abuan, hijau halus yang terkadang muncul bahkan kebiruan dari sudut cahaya tertentu. Bentuk thallus

⁶⁸ Hasanuddin, dkk. *Botani Tumbuhan Rendah*,, hal. 99.

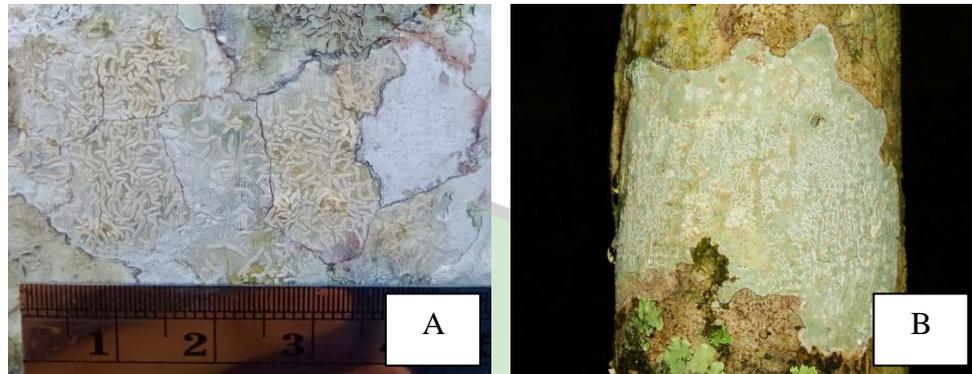
⁶⁹ Marini Susanti Hamidun, *Keanekaragaman Jenis Liana* ..., hal.6

⁷⁰ Jason Hollinger, dkk., “Enlichenment”, diakses pada tanggal 17 Maret 2021 dari situs: www.waysofenlichenment.net.

⁷¹ Gbif, “The Global Biodiversity Information Facility”, diakses pada tanggal 17 Maret 2021 dari situs: www.gbif.org, diakses pada tanggal 17 Maret 2021.

flexuous bercabang dan lirellae berwarna putih yang hidup pada thallus.⁷²

Diorygma poitaei berukuran 5 cm dan ditemukan di permukaan kulit pohon pinang (*Areca catechu*).



Gambar 4.7 *Diorygma poitaei*
(A) Hasil penelitian (B) Gambar pembandingan⁷³

Klasifikasi *Diorygma poitaei*

Kingdom	: Fungi
Divisio	: Ascomycota
Classis	: Lecanoromycetes
Ordo	: Ostropales
Familia	: Graphidaceae
Genus	: <i>Diorygma</i>
Spesies	: <i>Diorygma poitaei</i> (Fée) Kalb, Staiger & Elix ⁷⁴

7) *Dirinaria applanata*

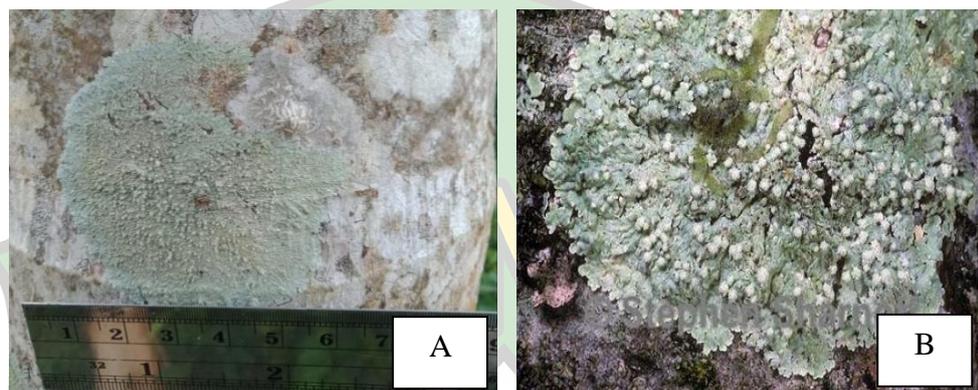
Dirinaria applanata merupakan *lichenes* dengan tipe thallus *foliose* dan memiliki apothecia berbentuk cawan. Struktur thallus tersusun seperti lobus-lobus dengan ujung lobus lebih longgar melekat pada substrat. Jenis ini memiliki warna

⁷² Dedi Iskandar, Keanekaragaman *Lichenes* di Kawasan Tahura..., hal. 54.

⁷³ Jason Hollinger, dkk., "Enlichenment", diakses pada tanggal 17 Maret 2021 dari situs: www.waysofenlichenment.net.

⁷⁴ Gbif, "The Global Biodiversity Information Facility", diakses pada tanggal 17 Maret 2021 dari situs: www.gbif.org, diakses pada tanggal 17 Maret 2021.

abu kebiruan dengan soredia seperti tepung.⁷⁵ *Dirinaria applanata* bereproduksi secara aseksual terjadi baik melalui fragmentasi induk *lichenes* atau melalui pembentukan struktur yang terspesialisasi yang disebut soredia. Soledia adalah kumpulan hifa kecil dengan alga yang tertanam di dalamnya. *Dirinaria applanata* berukuran 6 cm dan dapat dijumpai pada kulit pohon pinang (*Areca catechu*) dan bebatuan.



Gambar 4.8 *Dirinaria applanata*
(A) Hasil penelitian, (B) Gambar pembandingan⁷⁶

Klasifikasi *Dirinaria applanata*

Kingdom	: Fungi
Divisio	: Ascomycota
Classis	: Lecanoromycetes
Ordo	: Lecanorales
Familia	: Physciaceae
Genus	: <i>Dirinaria</i>
Spesies	: <i>Dirinaria applanata</i> (Fée) D.D.Awasthi ⁷⁷

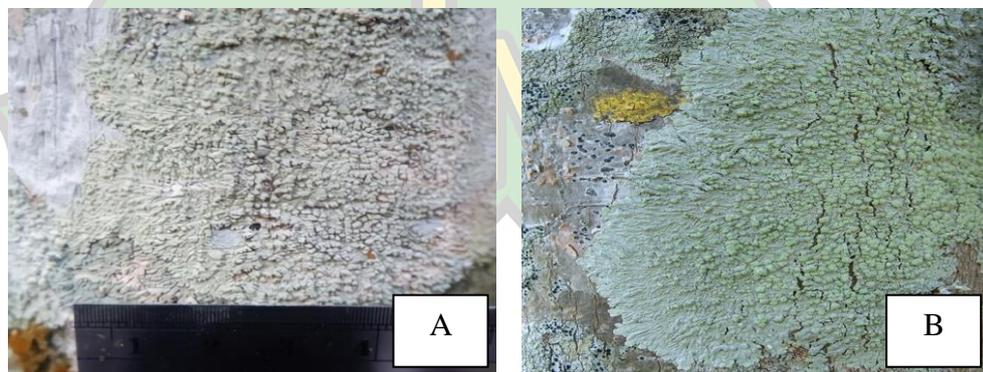
⁷⁵ Yurnaliza., Lichenes Karakteristik, Klasifikasi,, hal. 2.

⁷⁶ Jason Hollinger, dkk., "Enlichenment", diakses pada tanggal 17 Maret 2021 dari situs: www.waysofenlichenment.net.

⁷⁷ Gbif, "The Global Biodiversity Information Facility", diakses pada tanggal 17 Maret 2021 dari situs: www.gbif.org, diakses pada tanggal 17 Maret 2021.

8) *Dirinaria picta*

Dirinaria picta merupakan *lichenes* dengan tipe morfologi thallus *foliose*. *Lichenes* ini mempunyai ciri thallus berwarna hijau, berbentuk bulat dan permukaan atas berwarna abu kebiruan dengan soredia laminal. Jenis ini mempunyai apothecia yang berwarna putih kehijauan dan terdapat pada setengah thallus. Reproduksi secara seksual dengan membentuk askokarp atau basidiokarp yang mengandung spora.⁷⁸ *Dirinaria picta* berukuran 5 cm dan dapat dijumpai pada permukaan kulit pohon pinang (*Areca catechu*) dan bebatuan.



Gambar 4.9 *Dirinaria picta*
(A) Hasil penelitian, (B) Gambar pembandingan⁷⁹

Klasifikasi *Dirinaria picta*

Kingdom	: Fungi
Divisio	: Ascomycota
Classis	: Lecanoromycetes
Ordo	: Lecanorales
Familia	: Physciaceae
Genus	: <i>Dirinaria</i>
Spesies	: <i>Dirinaria picta</i> (Sw.) Clem. & Shear ⁸⁰

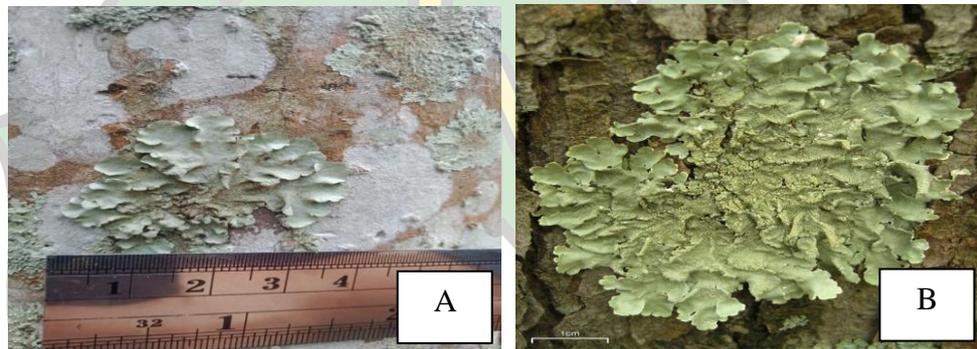
⁷⁸ Marini Susanti Hamidun, Keanekaragaman Jenis Liana ..., hal.6

⁷⁹ Jason Hollinger, dkk., "Enlichenment", diakses pada tanggal 17 Maret 2021 dari situs: www.waysofenlichenment.net.

⁸⁰ Gbif, "The Global Biodiversity Information Facility", diakses pada tanggal 17 Maret 2021 dari situs: www.gbif.org, diakses pada tanggal 17 Maret 2021.

9) *Flavoparmelia caperata*

Flavoparmelia caperata merupakan salah satu jenis *lichenes* yang bertipe thallus *foliose* dengan warna kuning, hijau dan kuning pucat. *Lichenes* jenis ini tidak mempunyai soledia akan tetapi mempunyai isidia dan apothecia yang berbentuk cawan.⁸¹ Reproduksi secara seksual dengan membentuk askokarp atau basidiokarp yang mengandung spora.⁸² *Flavoparmelia caperata* berukuran 4 cm dan ditemukan pada permukaan kulit pohon pinang (*Areca catechu*).



Gambar 4.10 *Flavoparmelia caperata*
(A) Hasil penelitian, (B) Gambar pembandingan⁸³

Klasifikasi *Flavoparmelia caperata*

Kingdom	: Fungi
Divisio	: Ascomycota
Classis	: Lecanoromycetes
Ordo	: Lecanorales
Familia	: Parmeliaceae
Genus	: <i>Flavoparmelia</i>
Spesies	: <i>Flavoparmelia caperata</i> Linnaeus ⁸⁴

⁸¹ Puspita Ratna Susilawati, “ Fructicose dan Foliose Lichen di Bukit Bibi, Taman Nasional Gunung Merapi”, *Jurnal Penelitian*, Vol.21, No.1, 2017, hal.18.

⁸² Marini Susanti Hamidun, Keanekaragaman Jenis Liana ..., hal.6

⁸³ Jason Hollinger, dkk., “Enlichenment”, diakses pada tanggal 17 Maret 2021 dari situs: www.waysofenlichenment.net.

⁸⁴ Gbif, “The Global Biodiversity Information Facility”, diakses pada tanggal 17 Maret 2021 dari situs: www.gbif.org, diakses pada tanggal 17 Maret 2021.

10) *Graphis cincta*

Graphis cincta merupakan *lichenes* dengan tipe thallus berbentuk *crustose*. *Lichenes* ini memiliki ciri berwarna putih pucat kekuningan dengan apothecia berwarna hitam yang tenggelam dan bercabang. Jenis ini dapat dijumpai di permukaan kulit pohon dan bebatuan.⁸⁵ Reproduksi secara seksual dengan membentuk askokarp atau basidiokarp yang mengandung spora.⁸⁶ *Graphis cincta* berukuran 4 cm dan ditemukan pada permukaan kulit pohon pinang (*Areca catechu*).



Gambar 4.10 *Graphis cincta*
(A) Hasil penelitian, (B) Gambar pembandingan⁸⁷

Klasifikasi *Graphis cincta*

Kingdom	: Fungi
Divisio	: Ascomycota
Classis	: Lecanoromycetes
Ordo	: Ostropales
Familia	: Graphidaceae
Genus	: <i>Graphis</i>
Spesies	: <i>Graphis cincta</i> (Pers.) Aptroot ⁸⁸

⁸⁵ Safiratul Fitri, Keanekaragaman *Lichenes* di Brayeun Kecamatan Leupeung Aceh Besar Sebagai Referensi Mata Kuliah Mikologi, (*skripsi*), 2017, hal. 51.

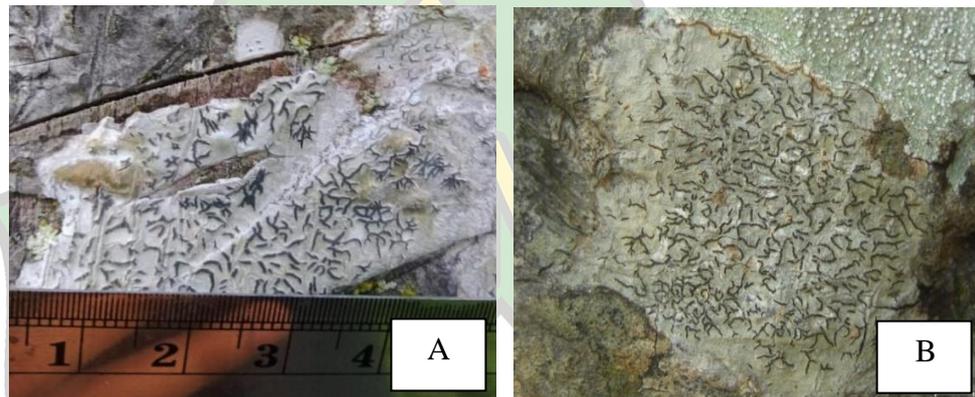
⁸⁶ Marini Susanti Hamidun, Keanekaragaman Jenis Liana ..., hal.6

⁸⁷ Jason Hollinger, dkk., "Enlichenment", diakses pada tanggal 17 Maret 2021 dari situs: www.waysofenlichenment.net.

⁸⁸ Gbif, "The Global Biodiversity Information Facility", diakses pada tanggal 17 Maret 2021 dari situs: www.gbif.org, diakses pada tanggal 17 Maret 2021.

11) *Graphis elegans*

Graphis elegans merupakan *lichenes* dengan thallus berbentuk *crustose*. *Lichenes* ini bersifat bulat, putih, granular, apothecia berwarna hitam, tenggelam, pendek lurus melengkung dan bercabang.⁸⁹ Reproduksi secara seksual dengan membentuk askokarp atau basidiokarp yang mengandung spora.⁹⁰ *Graphis elegans* berukuran 5 cm dan dapat dijumpai pada permukaan kulit pohon pinang (*Areca catechu*).



Gambar 4.11 *Graphis elegans*
(A) Hasil penelitian, (B) Gambar pembanding⁹¹

Kalsifikasi *Graphis elegans*

Kingdom	: Fungi
Divisio	: Ascomycota
Classis	: Lecanoromycetes
Ordo	: Ostropales
Familia	: Graphidaceae
Genus	: <i>Graphis</i>
Spesies	: <i>Graphis elegans</i> (Borrer ex Sm.) Ach. ⁹²

⁸⁹ Safiratul Fitri, Keanekaragaman *Lichenes*,, (skripsi), 2017, hal. 51.

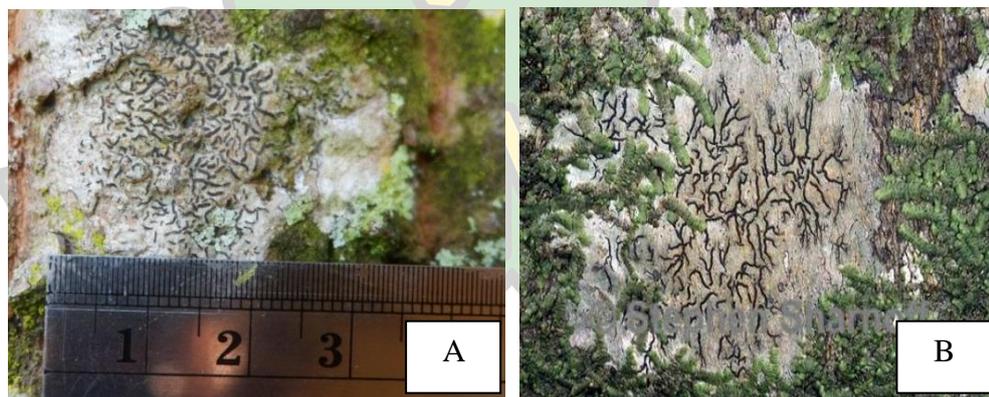
⁹⁰ Marini Susanti Hamidun, Keanekaragaman Jenis Liana ..., hal.6

⁹¹ Jason Hollinger, dkk., "Enlichenment", diakses pada tanggal 17 Maret 2021 dari situs: www.waysofenlichenment.net.

⁹² Gbif, "The Global Biodiversity Information Facility", diakses pada tanggal 17 Maret 2021 dari situs: www.gbif.org, diakses pada tanggal 17 Maret 2021.

12) *Graphis subelegans*

Graphis subelegans merupakan *lichenes* yang mempunyai morfologi thallus berbentuk *crustose* berwarna abu kekuningan. *Lichens* jenis ini memiliki apothecia yang juga berwarna hitam, melengkung dan bercabang.⁹³ Reproduksi secara seksual dengan membentuk askokarp atau basidiokarp yang mengandung spora.⁹⁴ *Graphis subelegans* berukuran 3 cm dan dapat ditemukan pada permukaan kulit pohon rambutan (*Nephelium lappaceum*) dan pohon pinang (*Areca catechu*).



Gambar 4.12 *Graphis subelegans*
(A) Hasil penelitian, (B) Gambar pembandingan⁹⁵

Kalsifikasi *Graphis subelegans*

Kingdom	: Fungi
Divisio	: Ascomycota
Classis	: Lecanoromycetes
Ordo	: Ostropales
Familia	: Graphidaceae
Genus	: <i>Graphis</i>
Spesies	: <i>Graphis subelegans</i> Nyl. ⁹⁶

⁹³ Safiratul Fitri, Keanekaragaman Lichenes,,, (Skripsi), 2017, hal. 52.

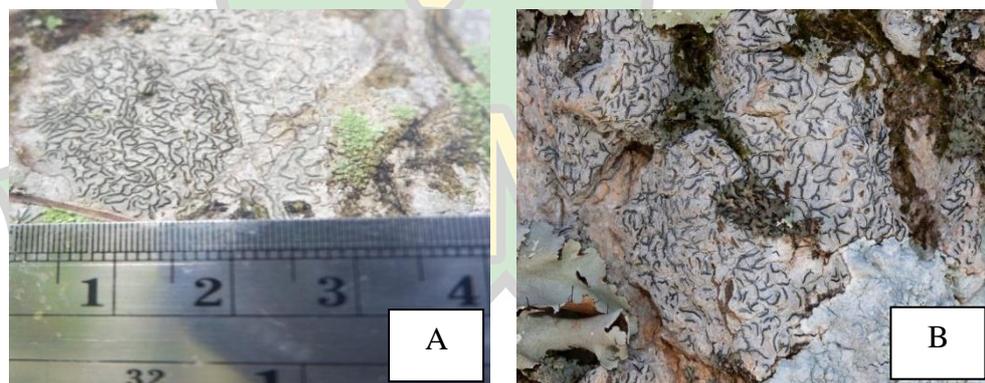
⁹⁴ Marini Susanti Hamidun, Keanekaragaman Jenis Liana ..., hal.6

⁹⁵ Jason Hollinger, dkk., “Enlichenment”, diakses pada tanggal 17 Maret 2021 dari situs: www.waysofenlichenment.net.

⁹⁶ Gbif, “The Global Biodiversity Information Facility”, diakses pada tanggal 17 Maret 2021 dari situs: www.gbif.org, diakses pada tanggal 17 Maret 2021.

13) *Graphis scripta*

Graphis scripta merupakan jenis *lichenes* dengan tipe thallus *crustose*. *Lichenes* ini berwarna putih keabuan dan mempunyai apothecia yang termodifikasi yang disebut *lirellae* dan berwarna hitam yang berbentuk memanjang melengkung dan bercabang.⁹⁷ Reproduksi secara seksual dengan membentuk askokarp atau basidiokarp yang mengandung spora.⁹⁸ *Graphis scripta* berukuran 3,5 cm dan ditemukan pada pohon pinang (*Areca catechu*).



Gambar 4.13 *Graphis scripta*
(A) Hasil penelitian, (B) Gambar pembandingan⁹⁹

Klasifikasi *Graphis scripta*:

Kingdom	: Fungi
Divisio	: Ascomycota
Classis	: Lecanoromycetes
Ordo	: Ostropales
Familia	: Graphidaceae
Genus	: <i>Graphis</i>
Spesies	: <i>Graphis scripta</i> Linnaeus ¹⁰⁰

⁹⁷ Hasanuddin, Mulyadi. *Botani Tumbuhan Rendah*, hal. 101.

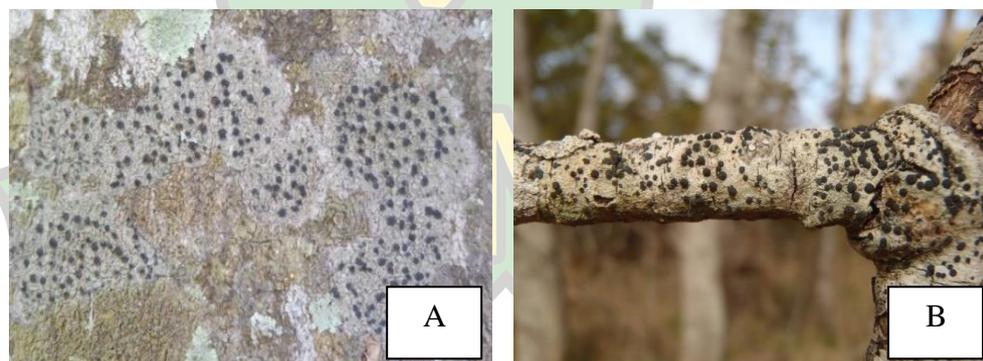
⁹⁸ Marini Susanti Hamidun, *Keanekaragaman Jenis Liana* ..., hal.6

⁹⁹ Jason Hollinger, dkk., "Enlichenment", diakses pada tanggal 17 Maret 2021 dari situs: www.waysofenlichenment.net.

¹⁰⁰ Gbif, "The Global Biodiversity Information Facility", diakses pada tanggal 17 Maret 2021 dari situs: www.gbif.org, diakses pada tanggal 17 Maret 2021.

14) *Lecidella elaeochroma*

Lecidella elaeochroma merupakan *lichenes* dengan tipe thaluus *crustose* yang mempunyai thallus biasanya berwarna kuning –hijau, abu-abu-putih pucat, tanpa soredia tetapi terkadang ada, apothecianya kecil hitam cekung cembung.¹⁰¹ Reproduksi secara seksual dengan membentuk askokarp atau basidiokarp yang mengandung spora.¹⁰² *Lecidella elaeochroma* dapat dijumpai pada kulit pohon rambutan (*Nephelium lappaceum*).



Gambar 4.14 *Lecidella elaeochroma*
(A) Hasil penelitian, (B) Gambar pembandingan¹⁰³

Klasifikasi *Lecidella elaeochroma*

Kingdom	: Fungi
Divisio	: Ascomycota
Classis	: Lecanoraceae
Ordo	: Lecidellales
Familia	: Lecidellaceae
Genus	: <i>Lecidella</i>
Spesies	: <i>Lecidella elaeochroma</i> (Ach.) M.Choisy ¹⁰⁴

¹⁰¹ Safiratul Fitri, Keanekaragaman Lichenes,, (Skripsi), 2017, hal. 56.

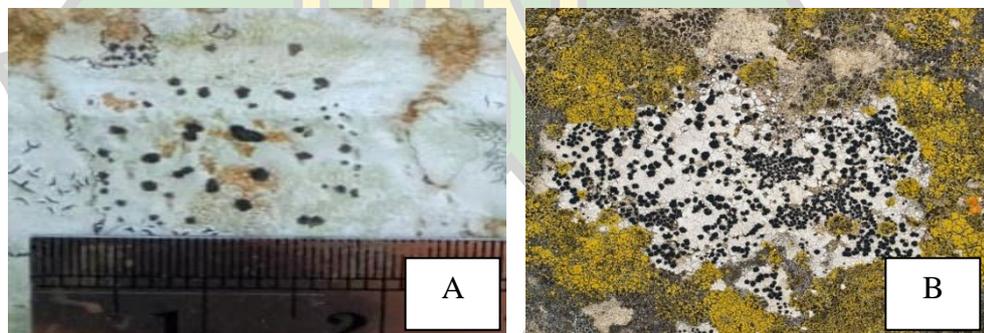
¹⁰² Marini Susanti Hamidun, Keanekaragaman Jenis Liana ..., hal.6

¹⁰³ Jason Hollinger, dkk., “Enlichenment”, diakses pada tanggal 17 Maret 2021 dari situs: www.waysofenlichenment.net.

¹⁰⁴ Gbif, “The Global Biodiversity Information Facility”, diakses pada tanggal 17 Maret 2021 dari situs: www.gbif.org, diakses pada tanggal 17 Maret 2021.

15) *Lecidella stigmatea*

Lecidella stigmatea merupakan *lichenes* tipe *thallus crustose* yang mempunyai warna bervariasi seperti kuning kehijauan, abu pucat, hijau kerak, dan juga retak. *Lichen* ini mempunyai soredia yang terkadang ada tapi kecil dan terkadang tidak ada sama sekali. Apothecia yang kecil, berwarna hitam, dengan bentuk cekung menjurus ke cembung.¹⁰⁵ Reproduksi secara seksual dengan membentuk askokarp atau basidiokarp yang mengandung spora.¹⁰⁶ *Lecidella stigmatea* berukuran 2,5 cm dan dapat dijumpai pada permukaan kulit pohon pinang (*Areca catechu*).

Gambar 4.15 *Lecidella stigmatea*(A) Hasil penelitian, (B) Gambar pembandingan¹⁰⁷Klasifikasi *Lecidella stigmatea*

Kingdom	: Fungi
Divisio	: Ascomycota
Classis	: Lecanoromycetes
Ordo	: Lecanorales
Familia	: Lecanoraceae
Genus	: <i>Lecidella</i>
Spesies	: <i>Lecidella stigmatea</i> (Ach.) Hertel & Leuckert ¹⁰⁸

¹⁰⁵ Dedi Iskandar, Keanekaragaman *Lichen* di Kawasan Tahura..., hal. 56.

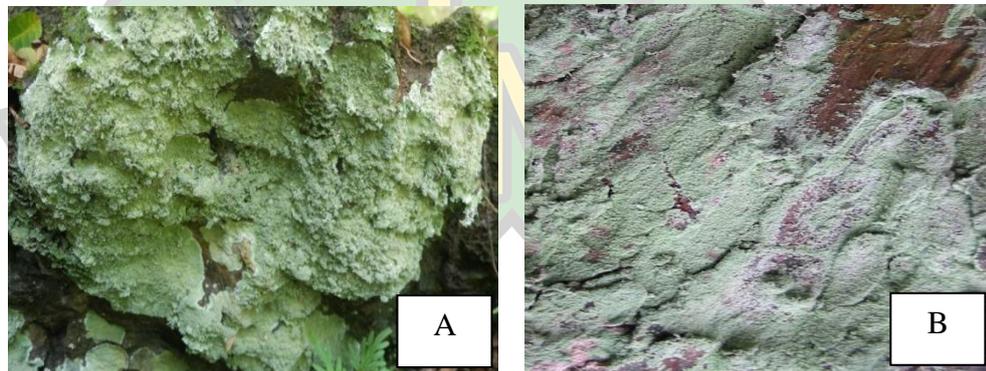
¹⁰⁶ Marini Susanti Hamidun, Keanekaragaman Jenis Liana ..., hal.6

¹⁰⁷ Jason Hollinger, dkk., "Enlichenment", diakses pada tanggal 17 Maret 2021 dari situs: www.waysofenlichenment.net.

¹⁰⁸ Gbif, "The Global Biodiversity Information Facility", diakses pada tanggal 17 Maret 2021 dari situs: www.gbif.org, diakses pada tanggal 17 Maret 2021.

16) *Lepraria incana*

Lepraria incana merupakan jenis *lichenes* yang memiliki thallus berbentuk *crustose*. Thallus *Lepraria incana* cenderung tidak teratur dan membentuk koloni yang besar dan ada yang pecah-pecah tergantung pada substrat kulit pohon. Thallus ini berwarna hijau muda atau dapat juga berwarna hijau keabuan. Bentuk apothecia jenis ini adalah berbentuk cawan.¹⁰⁹ Reproduksi secara seksual dengan membentuk askokarp atau basidiokarp yang mengandung spora.¹¹⁰ *Lepraria incana* pada penelitian ini ditemukan di bebatuan.



Gambar 4.15 *Lepraria incana*
(A) Hasil penelitian, (B) Gambar pembandingan¹¹¹

Klasifikasi *Lepraria incana*

Kingdom	: Fungi
Divisio	: Ascomycota
Classis	: Lecanoromycetes
Ordo	: Lecanorales
Familia	: Stereocaulaceae
Genus	: <i>Lepraria</i>
Spesies	: <i>Lepraria incana</i> Linnaeus ¹¹²

¹⁰⁹ Eris Septiana, Potensi *Lichenes* Sebagai Sumber Bahan Obat: Suatu Kajian Pustaka, *Jurnal Biologi XV* (1), hal. 53.

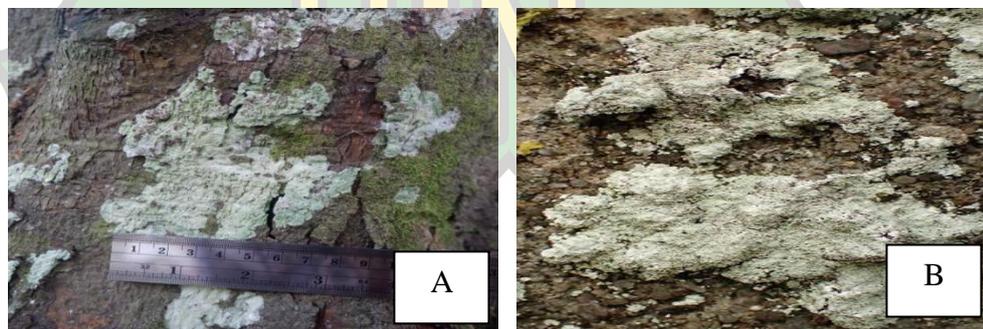
¹¹⁰ Marini Susanti Hamidun, Keanekaragaman Jenis Liana ..., hal.6

¹¹¹ Jason Hollinger, dkk., "Enlichenment", diakses pada tanggal 17 Maret 2021 dari situs: www.waysofenlichenment.net.

¹¹² Gbif, "The Global Biodiversity Information Facility", diakses pada tanggal 17 Maret 2021 dari situs: www.gbif.org, diakses pada tanggal 17 Maret 2021.

17) *Lepraria membranaceum*

Lepraria membranaceum merupakan jenis *lichenes* yang memiliki thallus berbentuk *crustose*. Thallus berwarna putih atau putih kehijauan dengan luas thallus mulai dari 2-19 cm, bentuk thallus cenderung tidak beraturan dan membentuk koloni yang besar serta ada pecahan-pecahan tergantung pada substrat kulit pohon. Thallus mempunyai *soredia* yang mudah tersebar dengan bantuan angin atau media lainnya. Jika *soredia* tersebut jatuh pada tempat yang cocok maka akan terbentuk thallus yang baru.¹¹³ *Lepraria membranaceum* berukuran 9 cm dan ditemukan di permukaan kulit pohon pala (*Myristica fragrans*).



Gambar 4.18 *Lepraria membranaceum*
(A) Hasil penelitian, (B) Gambar pembandingan¹¹⁴

Klasifikasi *Lepraria membranaceum*

Kingdom	: Fungi
Divisio	: Ascomycota
Classis	: Lecanoromycetes
Ordo	: Lecanorales
Familia	: Stereocaulaceae
Genus	: <i>Lepraria</i>
Spesies	: <i>Lepraria membranaceum</i> (Dicks.) Vain ¹¹⁵

¹¹³ Dedi Iskandar, keanekaragaman *Lichenes...*, (skripsi), hal. 75

¹¹⁴ Jason Hollinger, dkk., "Enlichenment", diakses pada tanggal 17 Maret 2021 dari situs: www.waysofenlichenment.net.

¹¹⁵ Gbif, "The Global Biodiversity Information Facility", diakses pada tanggal 17 Maret 2021 dari situs: www.gbif.org, diakses pada tanggal 17 Maret 2021.

18) *Leptogium azureum*

Leptogium azureum merupakan jenis *lichenes* yang memiliki thallus berbentuk *foliose* dan berwarna hitam keabuan. Apothecia nya tidak terlihat. Reproduksi aseksual terjadi baik melalui fragmentasi induk *lichenes* atau melalui pembentukan struktur yang terspesialisasi yang disebut soredia. Soredia adalah kumpulan hifa kecil dengan alga yang tertanam di dalamnya.¹¹⁶ *Leptogium azureum* berukuran 5 cm dan dapat ditemukan pada permukaan kulit pohon kelapa (*Cocos nucifera*) dan pohon pinang (*Areca catechu*).



Gambar 4.19 *Leptogium azureum*
(A) Hasil penelitian, (B) Gambar pembandingan¹¹⁷

Klasifikasi *Leptogium azureum*

Kingdom	: Fungi
Divisio	: Ascomycota
Classis	: Lecanoromycetes
Ordo	: Peltigerales
Familia	: Collemataceae
Genus	: <i>Leptogium</i>
Spesies	: <i>Leptogium azureum</i> (Sw.) Mont ¹¹⁸

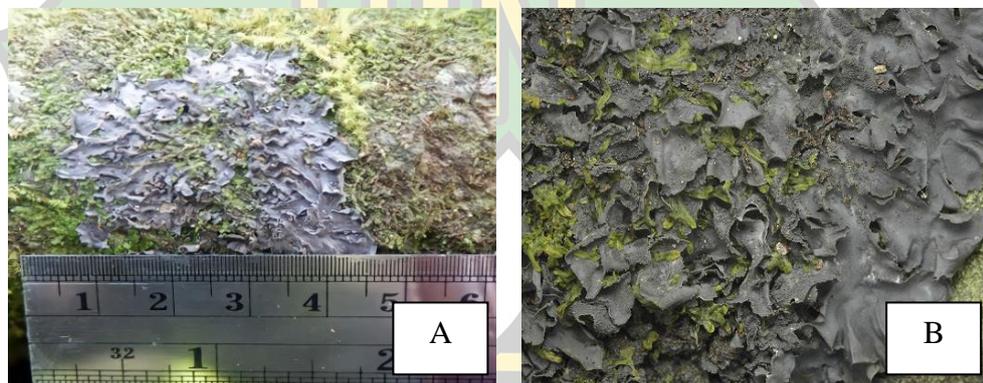
¹¹⁶ Safiratul Fitri, Keanekaragaman Licheness,, (Skripsi), 2017, hal. 53.

¹¹⁷ Jason Hollinger, dkk., “Enlichenment”, diakses pada tanggal 17 Maret 2021 dari situs: www.waysofenlichenment.net.

¹¹⁸ Gbif, “The Global Biodiversity Information Facility”, diakses pada tanggal 17 Maret 2021 dari situs: www.gbif.org, diakses pada tanggal 17 Maret 2021.

19) *Leptogium cyanescens*

Leptogium cyanescens merupakan *lichenes* dengan tipe thallus *foliose*. *Lichenes* jenis ini mempunyai ciri yang berbentuk seperti lembaran daun, permukaan yang halus dengan tekstur tipis berwarna hitam keabuan serta apothecia yang tidak terlihat. *Lichenes* jenis ini jarang ditemukan organ reproduksi seksual berupa apothecia.¹¹⁹ *Leptogium cyanescens* biasanya menempel pada substrat pohon dan bebatuan. *Leptogium cyanescens* yang ditemukan berukuran 5 cm dan dijumpai di permukaan kulit pohon pala (*Myristica fragrans*).



Gambar 4.20 *Leptogium cyanescens*
(A) Hasil penelitian, (B) Gambar pembanding¹²⁰

Klasifikasi *Leptogium cyanescens*

Kingdom	: Fungi
Divisio	: Ascomycota
Classis	: Lecanoromycetes
Ordo	: Peltigerales
Familia	: Collemataceae
Genus	: <i>Leptogium</i>
Spesies	: <i>Leptogium cyanescens</i> (Ach.) Körb ¹²¹

¹¹⁹ Safiratul Fitri, Keanekaragaman Lichenesses,, (Skripsi), 2017, hal. 54.

¹²⁰ Jason Hollinger, dkk., "Enlichenment", diakses pada tanggal 17 Maret 2021 dari situs: www.waysofenlichenment.net.

¹²¹ Gbif, "The Global Biodiversity Information Facility", diakses pada tanggal 17 Maret 2021 dari situs: www.gbif.org, diakses pada tanggal 17 Maret 2021.

20) *Parmelia sulcata*

Parmelia sulcata merupakan jenis *lichenes* dengan tipe thallus berbentuk *foliose* yang berwarna hijau keabu-abuan. Bagian tepi thallus disebut apothecia dan terdapat isidia serta soredia akan tetapi memiliki lobus yang tidak tetap. *Parmelia sulcata* hanya menempel di bagian tengah sedangkan bagian tepinya terangkat ke atas, sehingga thallusnya tidak terlalu sulit dipisahkan dari substrat yang ditempati.¹²² Struktur morfologi *lichenes* ini terdiri dari korteks atas, daerah alga, medulla, dan korteks bawah berupa rhizines. Rhizines berfungsi sebagai alat untuk mengasorpsi makanan.¹²³ *Lichenes* jenis ini menempel pada substrat pohon dan terkadang pada bebatuan. *Parmelia sulcata* pada penelitian ini berukuran 4 cm dapat dijumpai pada permukaan kulit pohon pinang (*Areca catechu*).



Gambar 4.21 *Parmelia sulcata*
(A) Hasil penelitian, (B) Gambar pembandingan¹²⁴

¹²² Dedi Iskandar, keanekaragaman *Lichenes*..., (skripsi), 2019, hal. 60

¹²³ Eastu Septine Andrea, dkk., "Identifikasi Jenis Lichen di Kasawan Objek Wisata Teluk Wang Sakti", *Biocolony: Jurnal Pendidikan Biologi dan Biosains*, Vol. 1, No. 2, hal. 12.

¹²⁴ Jason Hollinger, dkk., "Enlichenment", diakses pada tanggal 17 Maret 2021 dari situs: www.waysofenlichenment.net.

Klasifikasi *Parmelia sulcata*

Kingdom	: Fungi
Divisio	: Ascomycota
Classis	: Lecanoromycetes
Ordo	: Lecanorales
Familia	: Parmeliaceae
Genus	: <i>Parmelia</i>
Spesies	: <i>Parmelia sulcata</i> Taylor ¹²⁵

21) *Parmotrema austrosinens*

Parmotrema austrosinens merupakan jenis *lichenes* dengan tipe thallus berupa lembaran yang berwarna hijau keabuan. Thallus tidak sepenuhnya menempel pada substrat atau masuk dalam kategori *foliose*. Thallus melekat pada substrat dengan rhizines. Rhizines berfungsi sebagai alat untuk mengasorbsi makanan bagi *lichenes*, sehingga dapat tumbuh dengan baik walaupun berada pada lingkungan yang tercemar. Pada Bagian tepi *Parmotrema austrosinens* terdapat rambut-rambut hitam yang disebut siliata dan apothecianya berbentuk cawan.¹²⁶ Reproduksi secara seksual dengan membentuk askokarp atau basidiokarp yang mengandung spora.¹²⁷ *Parmotrema austrosinens* berukuran 6 cm dan dapat ditemukan pada pohon pinang (*Areca catechu*).

¹²⁵ Gbif, "The Global Biodiversity Information Facility", diakses pada tanggal 17 Maret 2021 dari situs: www.gbif.org, diakses pada tanggal 17 Maret 2021.

¹²⁶ Martin Kukwa, dkk, "Thirty-Six Spesies Of The Lichen Genus *Parmotrema* (Lecanorales, Ascomycota) New To Bolivia ", *Polish Botanical Journal*, Vol. 57, No.1, (2012), hal. 245.

¹²⁷ Marini Susanti Hamidun, *Keanekaragaman Jenis Liana ...*, hal.6



Gambar 4.22 *Parmotrema austrosinens*
(A) Hasil penelitian, (B) Gambar pembandingan¹²⁸

Klasifikasi *Parmotrema austrosinens*

Kingdom	: Fungi
Divisio	: Ascomycota
Classis	: Lecanoromycetes
Ordo	: Lecanorales
Familia	: Parmeliaceae
Genus	: <i>Parmotrema</i>
Spesies	: <i>Parmotrema austrosinens</i> (Zahlbr.) Hale ¹²⁹

22) *Parmotrema tinctorum*

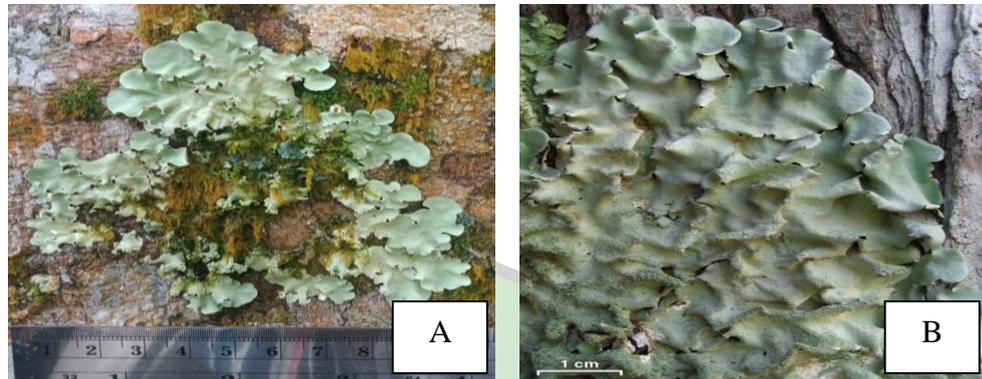
Parmotrema tinctorum merupakan *lichenes* dengan tipe thallus *foliose*. *Lichenes* ini berwarna hijau keputihan dan permukaan thallus yang sedikit kasar serta apothecia yang tidak terlihat.¹³⁰ Thallus *lichenes* melekat pada substrat dengan rhizines. Rhizines berfungsi sebagai alat untuk mengasorbsi makanan bagi *lichenes*, sehingga dapat tumbuh dengan baik walaupun berada pada lingkungan

¹²⁸ Jason Hollinger, dkk., Enlichenment, diakses pada tanggal 17 Maret 2021 dari situs: www.waysofenlichenment.net.

¹²⁹ Gbif, The Global Biodiversity Information Facility, diakses pada tanggal 17 Maret 2021 dari situs: www.gbif.org, diakses pada tanggal 17 Maret 2021.

¹³⁰ Hasanuddin, dkk. *Botani Tumbuhan Rendah*,, hal. 105

yang tercemar.¹³¹ *Parmotrema tinctorum* berukuran 10 cm dan ditemukan pada permukaan kulit pohon kelapa (*Cocos nucifera*) yang telah ditumbuhi lumut.



Gambar 4.23 *Parmotrema tinctorum*
(A) Hasil penelitian, (B) Gambar pembanding¹³²

Klasifikasi *Parmotrema tinctorum*

Kingdom	: Fungi
Divisio	: Ascomycota
Classis	: Lecanoromycetes
Ordo	: Lecanorales
Familia	: Parmeliaceae
Genus	: <i>Parmotrema</i>
Spesies	: <i>Parmotrema tinctorum</i> (Despr. ex Nyl.) Hale ¹³³

23) *Phlyctis agelaea*

Phlyctis agelaea merupakan *lichenes* dengan tipe thallus *crustose*. *Lichenes* ini berbentuk seperti tepung kasar, berwarna putih pucat dan keabu-abuan dengan prothallus putih, apothecia putih kekuningan.¹³⁴ Reproduksi secara seksual dengan membentuk askokarp atau basidiokarp yang mengandung spora.¹³⁵

¹³¹ Eastu Septine Andrea, dkk., "Identifikasi Jenis Lichen...", hal. 12

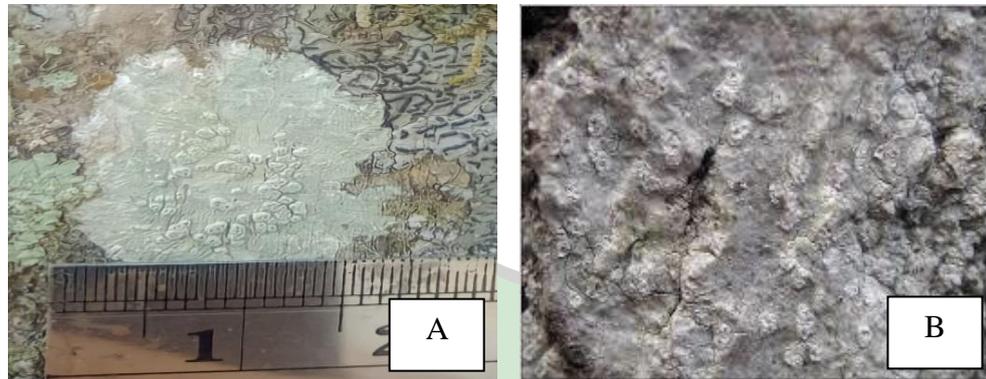
¹³² Jason Hollinger, dkk., Enlichenment, diakses pada tanggal 17 Maret 2021 dari situs: www.waysofenlichenment.net.

¹³³ Gbif, "The Global Biodiversity Information Facility", diakses pada tanggal 17 Maret 2021 dari situs: www.gbif.org, diakses pada tanggal 17 Maret 2021.

¹³⁴ Dedi Iskandar, keanekaragaman *Lichenes*..., (skripsi), 2019, hal. 68.

¹³⁵ Marini Susanti Hamidun, Keanekaragaman Jenis Liana ..., hal.6

Phlyctis agelaea yang dijumpai berukuran 1,5 cm dan dapat ditemukan di permukaan kulit pohon pinang (*Areca catechu*).



Gambar 4.24 *Phlyctis agelaea*
(A) Hasil penelitian, (B) Gambar pembanding¹³⁶

Klasifikasi *Phlyctis agelaea*

Kingdom	: Fungi
Divisio	: Ascomycota
Classis	: Lecanoromycetes
Ordo	: Ostropales
Familia	: Phlyctidaceae
Genus	: <i>Phlyctis</i>
Spesies	: <i>Phlyctis agelaea</i> (Ach.) Flot ¹³⁷

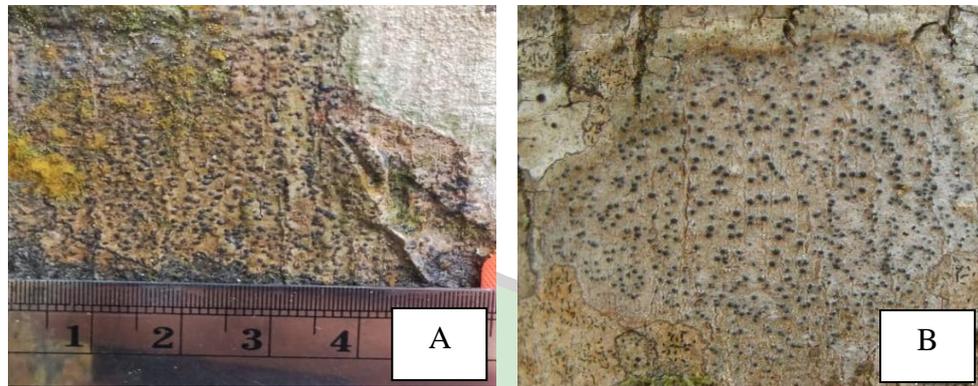
24) *Pyrenula pseudobufonia*

Pyrenula pseudobufonia merupakan *lichenes* dengan morfologi thallus berbentuk *crustose* dan berwarna coklat kekuningan serta mempunyai apothecia yang berwarna coklat. Reproduksi secara seksual dengan membentuk askokarp

¹³⁶ Jason Hollinger, dkk., “Enlichenment”, diakses pada tanggal 17 Maret 2021 dari situs: www.waysofenlichenment.net.

¹³⁷ Gbif, “The Global Biodiversity Information Facility”, diakses pada tanggal 17 Maret 2021 dari situs: www.gbif.org, diakses pada tanggal 17 Maret 2021.

atau basidiokarp yang mengandung spora.¹³⁸ *Pyrenula pseudobufonia* berukuran 5 cm dan ditemukan di permukaan kulit pohon rambutan *Nephelium lappaceum*.¹³⁹



Gambar 4.25 *Pyrenula pseudobufonia*
(A) Hasil penelitian, (B) Gambar pembandingan¹⁴⁰

Klasifikasi *Pyrenula pseudobufonia*

Kingdom	: Fungi
Divisio	: Ascomycota
Classis	: Eurotiomycetes
Ordo	: Pyrenulales
Familia	: Pyrenulaceae
Genus	: <i>Pyrenula</i>
Spesies	: <i>Pyrenula pseudobufonia</i> (Rehm) R.C.Harris ¹⁴¹

25) *Physcia aipolia*

Physcia aipolia merupakan *lichenes* dengan morfologi thallus bertipe *foliose*, dengan warna keputihan dan permukaan atas pucat kehijauan, hijau keabuan hingga abu gelap. *Lichenes* jenis ini mempunyai apothecia yang berbentuk cawan dengan tepi berlekuk dan bagian tengah cembung.¹⁴² Reproduksi

¹³⁸ Marini Susanti Hamidun, Keanekaragaman Jenis Liana ..., hal.6

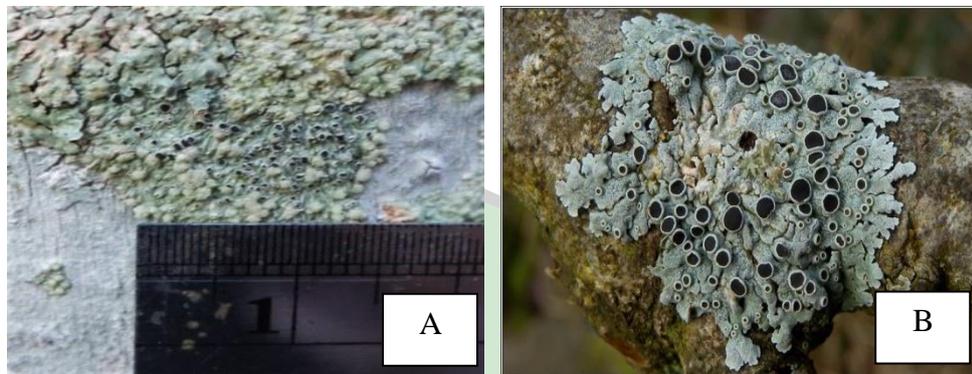
¹³⁹ Hasanuddin, dkk. *Botani Tumbuhan Rendah*,, hal. 107.

¹⁴⁰ Jason Hollinger, dkk., “Enlichenment”, diakses pada tanggal 17 Maret 2021 dari situs: www.waysofenlichenment.net.

¹⁴¹ Gbif, “The Global Biodiversity Information Facility”, diakses pada tanggal 17 Maret 2021 dari situs: www.gbif.org, diakses pada tanggal 17 Maret 2021.

¹⁴² Eris Septia, “Potensi *Lichenes* Sebagai Sumber Bahan Obat...”, hal. 73.

secara seksual dengan membentuk askokarp atau basidiokarp yang mengandung spora.¹⁴³ *Physcia aipolia* berukuran 2 cm dan ditemukan di permukaan kulit pohon pinang (*Areca catechu*).



Gambar 4.26 *Physcia aipolia*
(A) Hasil penelitian, (B) Gambar pembandingan¹⁴⁴

Klasifikasi *Physcia aipolia*

Kingdom	: Fungi
Divisio	: Ascomycota
Classis	: Lecanoromycetes
Ordo	: Cliciales
Familia	: Physciaceae
Genus	: <i>Physcia</i>
Spesies	: <i>Physcia aipolia</i> (Ehrh. ex Humb.) Fűrnr ¹⁴⁵

26) *Pyxine cocoes*

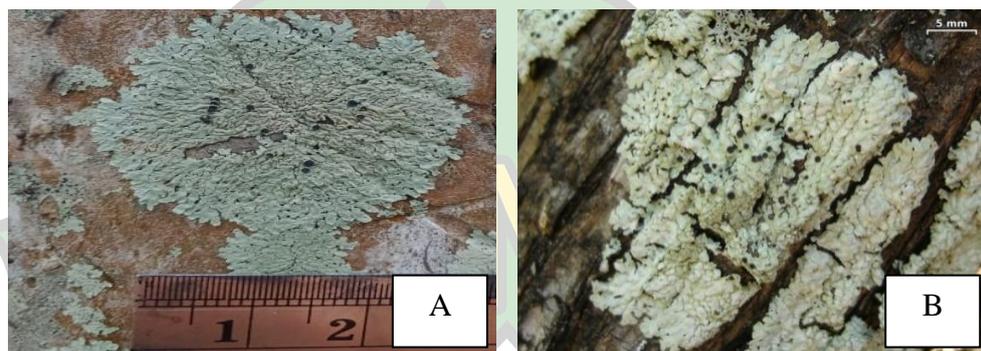
Pyxine cocoes merupakan *lichenes* dengan tipe thallus *foliose*. *Lichenes* ini berbentuk seperti lembaran daun dan mempunyai permukaan yang halus dan bertekstur tipis. Permukaan thallus berwarna putih, kuning pucat, coklat atau abu-

¹⁴³ Marini Susanti Hamidun, Keanekaragaman Jenis Liana ..., hal.6

¹⁴⁴ Jason Hollinger, dkk., "Enlichenment", diakses pada tanggal 17 Maret 2021 dari situs: www.waysofenlichenment.net.

¹⁴⁵ Gbif, "The Global Biodiversity Information Facility", diakses pada tanggal 17 Maret 2021 dari situs: www.gbif.org, diakses pada tanggal 17 Maret 2021.

abu, berbentuk cembung atau cekung serta tidak mempunyai apothecia.¹⁴⁶ Reproduksi aseksual terjadi baik melalui fragmentasi induk *lichenes* atau melalui pembentukan struktur yang terspesialisasi yang disebut soredia. Soredia adalah kumpulan hifa kecil dengan alga yang tertanam di dalamnya.¹⁴⁷ *Pyxine cocoes* berukuran 2,5 cm dan ditemukan di permukaan kulit pohon pinang (*Areca catechu*).



Gambar 4.13 *Pyxine cocoes*
(A) Hasil penelitian, (B) Gambar pembandingan¹⁴⁸

Klasifikasi *Pyxine cocoes*

Kingdom	: Fungi
Divisio	: Ascomycota
Classis	: Lecanoromycetes
Ordo	: Caliciales
Familia	: Caliciaceae
Genus	: <i>Pyxine</i>
Spesies	: <i>Pyxine cocoes</i> (Sw.) Nyl ¹⁴⁹

¹⁴⁶ Dedi Iskandar, keanekaragaman *Lichenes...*, (skripsi), 2019, hal. 69

¹⁴⁷ Safiratul Fitri, Keanekaragaman *Lichenes...*, (Skripsi), 2017, hal. 53.

¹⁴⁸ Jason Hollinger, dkk., ., "Enlichenment", diakses pada tanggal 17 Maret 2021 dari situs: www.waysofenlichenment.net.

¹⁴⁹ Gbif, "The Global Biodiversity Information Facility", diakses pada tanggal 17 Maret 2021 dari situs: www.gbif.org, diakses pada tanggal 17 Maret 2021.

3. Uji Kelayakan Buku Saku Sebagai Referensi Pembelajaran di SMAN 6 Aceh Barat Daya

Uji kelayakan terhadap buku saku Jenis-Jenis *Lichenes* di Kawasan Pucok Krueng Kecamatan Jeumpa dilakukan dengan menggunakan lembar validasi yang dinilai oleh masing-masing validator yaitu: ahli materi dan ahli media. Indikator yang menjadi uji kelayakan materi diantaranya: dari segi kurikulum, penyajian materi dan kebahasaan, sedangkan indikator kelayakan media yaitu: kelayakan isi buku saku, kelayakan penyajian, kelayakan kegrafikan dan pengembangan. Cover buku saku jenis-jenis *lichenes* di Kawasan Pucok Krueng Kecamatan Jeumpa dapat dilihat pada Gambar 4.28.



Gambar 4.28 Cover Buku Saku

Cover buku saku di atas memuat judul buku yaitu: *Lichenes* di Kawasan Alue Seulaseh Kecamatan Jeumpa, dengan nama penulis Ruhaisyah Nuna, Nurdin Amin, Khairun Nisa, Nurlia Zahara, dan Mulyadi. Uji kelayakan buku saku dilakukan untuk mengetahui apakah media yang dihasilkan layak digunakan

dalam proses pembelajaran di sekolah, baik secara materi maupun secara media.

Hasil uji kelayakan buku saku oleh validator dapat dilihat pada Tabel 4.5

Tabel 4.5 Uji Kelayakan terhadap Buku Saku Jenis-Jenis *Lichenes* di Kawasan Pucok Krueng Kecamatan Jeumpa

No.	Indikator	V
1.	Kurikulum	
	a. Kesesuaian tujuan pembelajaran dengan standar kompetensi dan kompetensi dasar	3
	b. Pemilihan tujuan dan indikator pembelajaran memudahkan peserta didik dalam memahami materi	3
	Jumlah	6
	Persentase	75%
2.	Penyajian Materi	
	a. Kesesuaian konsep yang dijabarkan dengan konsep yang dikemukakan dengan ahli IPA	4
	b. Materi terorganisasi dengan baik	4
	c. Penyajian materi memungkinkan peserta didik untuk belajar mandiri	3
	Jumlah	11
	Persentase	91,6%
3.	Kebahasaan	
	a. Penggunaan bahasa yang komunikatif	4
	b. Kesesuaian penggunaan bahasa dengan tingkat perkembangan peserta didik	4
	c. Kalimat mudah dipahami	4
	Jumlah	12
	Persentase	100%
	Rata-rata	3,62
	Persentase	90,6%
4.	Kelayakan isi buku saku	
	a. Keluasan materi sesuai dengan tujuan pembelajaran	3
	b. Kedalaman materi sesuai dengan tujuan pembelajaran	3
	c. Kejelasan materi	3
	d. Keakuratan fakta dan data	3
	e. Keakuratan konsep atau teori	3
	f. Keakuratan gambar dan ilustrasi	3
	g. Kesesuaian materi dengan perkembangan terbaru ilmu pengetahuan saat ini	3
	Jumlah	21
	Persentase	75%

5.	Kelayakan penyajian	
	a. Konsistensi sistematika sajian	4
	b. Kelogisan penyajiandan keruntutan konsep	4
	c. Kesesuaian dan ketepatan ilustrasi dengan materi	3
	d. Ketepatan pengetikan dan pemilihan gambar	3
	Jumlah	14
	Persentase	87,5%
6.	Kelayakan kegrafikan	
	a. Komposisi buku sesuai dengan tujuan pembelajaran	3
	b. Penggunaan teks dan grafis proporsional	3
	c. Kemenarikan layout dan tata letak	3
	d. Buku saku membantu mengembangkan pengetahuan pembaca	3
	e. Buku saku bersifat informatif kepada pembaca	3
	f. Secara keseluruhan buku ajar menumbuhkan rasa ingin tahu pembaca	3
	Jumlah	18
	Persentase	75%
7.	Pengembangan	
	a. Konsistensi sistematika sajian	3
	b. Kelogisan penyajian dan keruntutan konsep	3
	c. Koherensi substansi	3
	d. Keseimbangan substansi	3
	e. Kesesuaian dan ketepatan ilustrasi dengan materi	3
	f. Adanya rujukan atau sumber acuan	3
	Jumlah	18
	Persentase	75%
	Rata-rata	3,08
	Persentase	77%
	Rata-rata total	3,3
	Persentase Total	83,8 %

Berdasarkan Tabel 4.5 menunjukkan bahwa hasil uji kelayakan buku saku Jenis-Jenis *Lichenes* di Kawasan Pucok Krueng Kecamatan Jeumpa oleh validator diperoleh persentase total kelayakan media pembelajaran yaitu sebesar 83,8%. Hal ini menunjukkan bahwa buku saku Jenis-Jenis *Lichenes* sangat layak

direkomendasikan sebagai salah satu buku referensi pembelajaran di SMAN 6 Aceh Barat Daya.

B. Pembahasan

1. Jenis Lichenes Di Kawasan Pucok Krueng Alue Seulaseh Kecamatan Jeumpa Kabupaten Aceh Barat Daya

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan di kawasan pucok krueng Alue Seulaseh Kecamatan Jeumpa Kabupaten Aceh Barat Daya diperoleh sebanyak 26 jenis dari 13 famili dan 1.650 koloni. Jenis *lichenes* yang ditemukan yaitu: *Bacidia schweinitzii*, *Coccocarpia palmicola*, *Collema subflaccidum*, *Cryptothecia striata*, *Diorygma poitaei*, *Dirinaria applanata*, *Dirinaria picta*, *Flavoparmelia caperata*, *Graphis cincta*, *Graphis elegans*, *Graphis scripta*, *Graphis subelegans*, *Lecidella elaeochroma*, *Lecidella stigmatea*, *Lepraria incana*, *Lepraria membranaceum*, *Leptogium azureum*, *Leptogium cyanescens*, *Parmelia sulcata*, *Parmotrema austrosinens*, *Parmotrema tinctorum*, *Phycia aipolia*, *Phlyctis ageleae*, *Pyrenula pseudobufonia*, dan *Pyxine cocoes*.

Lichenes yang ditemukan dikelompokkan kedalam 2 tipe thallus yaitu tipe *crustose* dan *foliose*. Tipe thallus *crustose* merupakan tipe dengan struktur talus menyerupai lapisan kerak yang melekat erat pada substrat dengan warna thallus yang bervariasi. Jenis *lichenes* yang bertipe thallus *crustose* pada penelitian ditemukan sebanyak 14 spesies yaitu: *Bacidia schweinitzi*, *Chrysothrix candelaris*, *Cryptothecia striata*, *Diorygma poitaei*, *Graphis cincta*, *Graphis elegans*, *Graphis scripta*, *Graphis subelegans*, *Lecidella elaeochroma*, *Lecidella stigmatea*, *Lepraria incana*, *Lepraria membranaceum*, *Phlyctis ageleae* dan *Pyrenula pseudobufonia*.

Tipe thallus *foliose* merupakan tipe dengan struktur thallus menyerupai daun dan warna hijau hingga keabuan. Jenis *lichenes* dengan tipe thallus *foliose* ditemukan sebanyak 12 spesies yaitu: *Coccocarpia palmicola*, *Collema subflaccidum*, *Dirinaria applanata*, *Dirinaria picta*, *Flavoparmelia caperata*, *Leptogium cyanescens*, *Leptogium azureum*, *Parmelia sulcata*, *Parmotrema austrosinens*, *Parmotrema tinctorum*, *Physcia aipolia*, dan *Pyxine cocoes*.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa spesies yang paling banyak dijumpai adalah jenis *Graphis scripta* dari Famili *Graphidaceae* yang mempunyai tipe thallus *crustose*. Tipe thallus *crustose* merupakan tipe thallus yang paling resisten dibandingkan dengan tipe lainnya. Hal ini terjadi karena *lichenes* dengan tipe morfologi thallus *crustose* terlindung dari potensi kehilangan air dengan bertahan pada substratnya, mengingat tipe ini mempunyai sifat yang melekat erat pada substratnya dengan tipe jaringan thallus *homoiomorous*, yang *phycobiont* (alga) berada di sekitar hifa.¹⁵⁰ *Lichenes* ini ditemukan pada kulit pohon dan bebatuan.

Lichenes diketahui sebagai tumbuhan yang peka terhadap pencemaran udara, karena mudah menyerap zat-zat kimia di udara dan air hujan. *Lichenes* tidak memiliki kutikula sehingga mendukung *lichenes* dalam menyerap semua unsur senyawa termasuk SO₂ yang akan diakumulasikan dalam thallusnya. Jika kualitas udara disuatu lingkungan telah mengalami penurunan, maka beberapa jenis *lichenes* akan menghilang seiring meningkatnya konsentrasi polusi udara. *Lichenes* dapat mengindikasikan polusi udara khususnya yang berasal dari

¹⁵⁰ Rasyidah, "Kelimpahan Lumut Kerak (Lichens) Sebagai Bioindikator Kualitas Udara Di Kawasan Perkotaan Kota Medan", *Klorofil*, Vol. 1, No. 2, (2008), hal. 91.

kendaraan bermotor. Dengan adanya pencemaran udara akan menyebabkan terhambatnya pertumbuhan *lichenes* disuatu lingkungan.¹⁵¹

Pada daerah dimana pencemaran udara terjadi, jumlah jenis yang ada akan sedikit. Jenis-jenis *lichenes* yang ditemukan pada penelitian ini, mampu beradaptasi dan cocok hidup pada lingkungan tersebut. Hal ini didukung oleh faktor lingkungan yang diukur antara lain: suhu udara, kelembaban udara, intensitas cahaya, pH tanah dan kelembaban tanah. Di Kawasan Pucok Krueng Alue Seulaseh diperoleh data berupa suhu udara berkisar 28,2-31,2°C, kelembaban udara mencapai 57-67% , intensitas cahaya 0,04 cd, pH tanah 4-4,5 dan kelembaban tanah mencapai 70% (Tabel 4.3).

Lichenes mempunyai kisaran toleransi suhu yang cukup luas. *Lichenes* dapat hidup baik pada suhu yang sangat tinggi. *Lichenes* akan segera menyesuaikan diri bila keadaan lingkungannya kembali normal. Suhu merupakan faktor yang sangat penting bagi pertumbuhan *lichenes*. Pada penelitian ini diperoleh suhu 28,2°C-31,2°C yang didukung oleh penelitian Mursina, dimana suhu optimal bagi pertumbuhan *lichenes* adalah < 40°C. Jika suhu udara mencapai 45°C dapat merusak pertumbuhan *lichenes*, sehingga aktivitas fotosintesisnya dapat terganggu. Selain itu suhu udara juga dapat mempengaruhi aktivitas *lichenes* dalam menyerap SO₂ (sulfur dioksida) di udara.¹⁵²

Kelembapan merupakan konsentrasi uap air di udara untuk menggambarkan kondisi lingkungan basah keringnya pada suatu tempat. *Lichenes* dapat bertahan

¹⁵¹ Efri Roziaty, "Review: Kajian...., hal. 64.

¹⁵² Kandungan Sulfur dan Klorofil Thallus Lichen *Parmelia* sp dan *Graphis* sp Pada Pohon Peneduh Jalan di Kecamatan Pontianak Utara, *Jurnal Probiot*, Vol.2, No. 12, (2013), hal. 17

hidup pada kekeringan dalam jangka waktu yang panjang, namun *lichenes* dapat tumbuh optimum pada kondisi yang lembab. *Lichenes* sangat menyukai tempat yang kering dengan kondisi kelembapan berkisar antara 40 sampai 69%. Kelembapan diatas 69% dapat mengurangi efektifitas fotosintesis *Lichenes* sebesar 35-40%.¹⁵³ Kelembapan udara pada penelitian ini berkisar 57-67%.

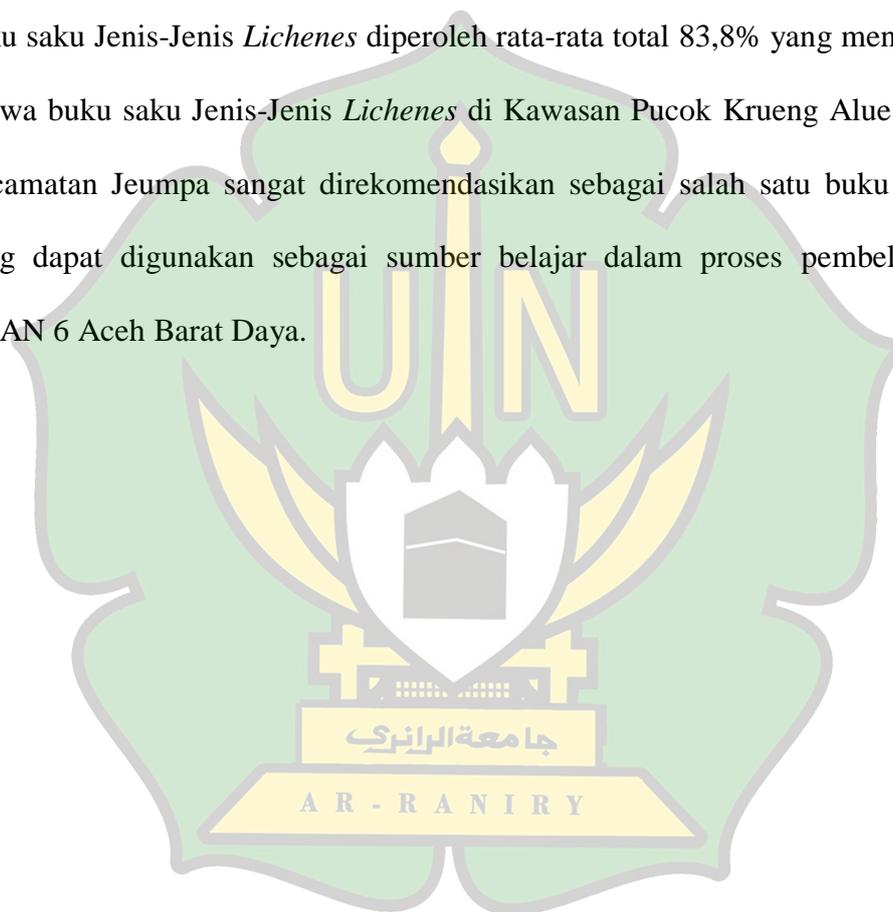
2. Uji Kelayakan Buku Saku Sebagai Referensi Pembelajaran di SMAN 6 Aceh Barat Daya

Uji kelayakan buku saku Jenis-Jenis *Lichenes* di Kawasan Pucok Krueng Alue Seulaseh Kecamatan Jeumpa dilakukan dengan tujuan agar media yang dihasilkan layak untuk digunakan oleh guru maupun peserta didik dalam proses kegiatan belajar mengajar di sekolah khususnya pada sub materi *Lichenes*. Uji kelayakan buku saku divalidasi oleh ahli materi dan ahli media yang merupakan dosen di Prodi Pendidikan Biologi Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry dengan menggunakan instrumen berupa lembar kuesioner.

Uji kelayakan buku saku pada lembar validasi ahli materi menggunakan skor berupa 1 sampai 4, dengan beberapa aspek penilaian diantaranya: kurikulum, penyajian materi dan kebahasaan. Sedangkan lembar validasi ahli media diantaranya: kelayakan isi buku saku, kelayakan penyajian, kelayakan kegrafikan dan pengembangan. Selain menguji kelayakan buku saku, validator juga memberikan saran atau komentar terhadap buku saku Jenis-Jenis *Lichenes* berupa perbaikan dan penambahan isi seperti penulisan dari daftar isi, penyajian gambar dari setiap spesies dan perbaikan kesimpulan.

¹⁵³ Senja Mutiara Asih, dkk., "Keanekaragaman Jenis Lichenes Epifit Pada Hutan Hutan Kopi dan Hutan Campuran di Nglimut Gunoharjo Kendal", *Jurnal Biologi*, Vol.2, No. 2, hal. 31.

Hasil penilaian untuk uji kelayakan dari ahli materi didapatkan hasil berupa 90,6% dengan kriteria sangat layak direkomendasikan sebagai salah satu buku referensi yang dapat digunakan sebagai sumber belajar. Sedangkan hasil penilaian dari ahli media didapatkan hasil yaitu: 77% dengan kriteria layak direkomendasikan dengan perbaikan yang ringan. Adapun hasil uji kelayakan buku saku Jenis-Jenis *Lichenes* diperoleh rata-rata total 83,8% yang menunjukkan bahwa buku saku Jenis-Jenis *Lichenes* di Kawasan Pucok Krueng Alue Seulaseh Kecamatan Jeumpa sangat direkomendasikan sebagai salah satu buku referensi yang dapat digunakan sebagai sumber belajar dalam proses pembelajaran di SMAN 6 Aceh Barat Daya.



BAB V PENUTUP

A. KESIMPULAN

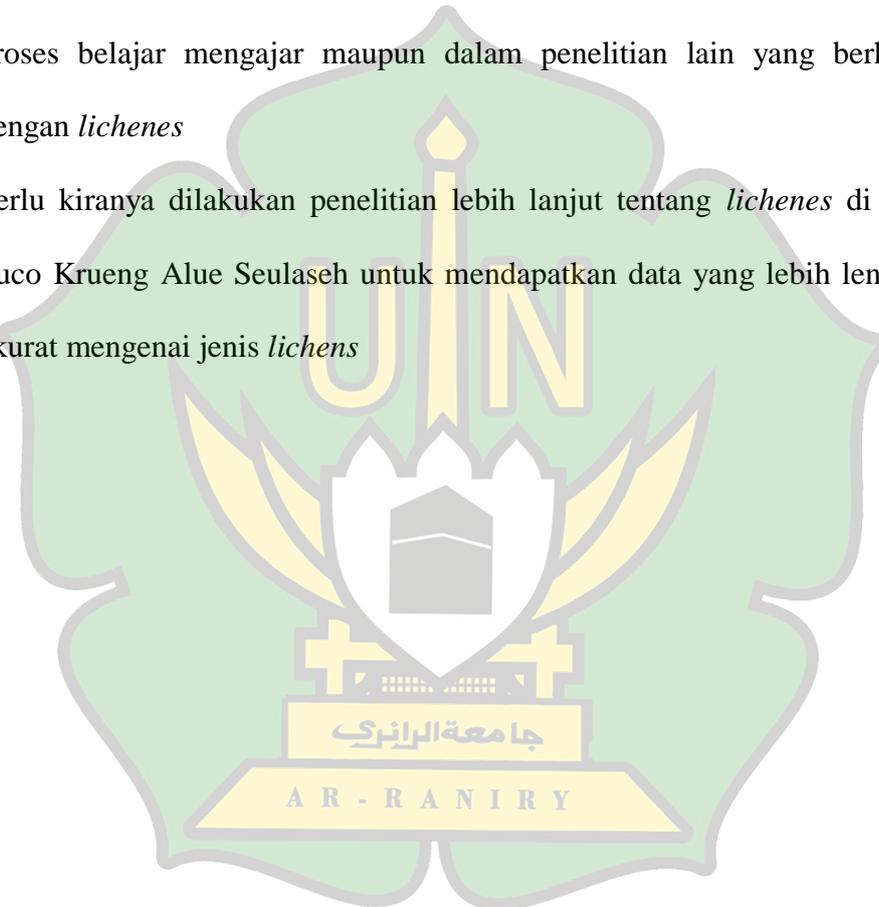
Berdasarkan hasil penelitian tentang “Jenis-Jenis *Lichenes* di Kawasan Pucok Krueng Alue Seulaseh Kecamatan Jeumpa Sebagai Referensi Pendukung Pembelajaran di SMAN 6 Aceh Barat Daya”, dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Jenis *Lichenes* di Kawasan Pucok Krueng Alue Seulaseh Kecamatan Jeumpa terdapat 26 jenis, yaitu: *Bacidia schweinitzii*, *Coccocarpia palmicola*, *Collema subflaccidum*, *chrysothrix candelaris*, *Cryptothecia striata*, *Diorygma poitaei*, *Dirinaria applanata*, *Dirinaria picta*, *Flavoparmelia caperata*, *Graphis cincta*, *Graphis elegans*, *Graphis scripta*, *Graphis subelegans*, *Lecidella elaeochroma*, *Lecidella stigmatea*, *Lepraria incana*, *Lepraria membranaceum*, *Leptogium azureum*, *Leptogium cyanescens*, *parmelia sulcata*, *Parmotrema austrosinens*, *Parmotrema tinctorum*, *Physcia aipolia*, *Phlyctis ageleae*, *Phyrenula pseudobufonia*, dan *Pyxine cocoes*.
2. Uji kelayakan buku saku diperoleh hasil 83,8%, hasil ini menunjukkan bahwa buku saku Jenis-Jenis *Lichenes* sangat direkomendasikan sebagai salah satu buku referensi yang dapat digunakan sebagai sumber belajar.

B. SARAN

Berdasarkan hasil yang diperoleh dari penelitian ini, maka penulis menyarankan beberapa hal sebagai berikut:

1. Hasil penelitian ini hendaknya dapat dijadikan sebagai referensi baik dalam proses belajar mengajar maupun dalam penelitian lain yang berhubungan dengan *lichenes*
2. Perlu kiranya dilakukan penelitian lebih lanjut tentang *lichenes* di Kawasan Pucokrueng Alue Seulaseh untuk mendapatkan data yang lebih lengkap dan akurat mengenai jenis *lichens*



DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. "Lichen: The Lovable & Unique Symbiosis Of Nature". Diakses pada tanggal 14 Januari 2021 dari situs: <http://www.earthlife.net/lichens/lichen>.
- Anonim. "*Can Xanthorina elegans*". Diakses pada tanggal 14 Januari 2021 dari situs: <https://sites.google.com>.
- Anonim. "Dermatocarpon". Diakses pada tanggal 14 Januari 2021 dari situs: <https://en.wikipedia.org/wiki/Dermatocarpon>.
- Arv Dan D.J. Galloway In Spesies 2000 & ITIS. (2019). "*Coccocarpia Palmicola* (Spring)", *Catalogue Of Life*.
- Asih, Senjha Mutiara, dkk. (2013). "Keanekaragaman Jenis Lichenes Epifit pada Hutan Kopi dan Hutan Campuran di Nglimut Gonoharjo Kendal". *Jurnal Biologi*, 2(2).
- Campbell, Niel A dan Jane B. Reece. (2008). *Biologi Edisi 8 Jilid 2*. Jakarta: Erlangga.
- Departemen Pendidikan Nasional. (2008). *Pedoman Pengembangan Bahan Ajar*. Jakarta: Depdiknas.
- Fitri, Safiratul. (2017) "Keanekaragaman *Lichenes* di Brayeun Kecamatan Leupeung Aceh Besar Sebagai Referensi Mata Kuliah Mikologi". *Skripsi Pendidikan Biologi UIN Ar-Raniry*.
- Gandjar, Indrawati, dkk. (2006). *Morfologi Dasar dan Terapan*. Jakarta: Yayasan Obor Indonesia.
- Gbif, "The Global Biodiversity Information Facility". Diakses pada tanggal 17 Maret 2021 dari situs: www.gbif.org, diakses pada tanggal 17 Maret 2021.
- Gerault, Alain. "*Cystocoleus ebeneus* (Dillwyn) Thwaites". Diakses pada tanggal 14 Januari 2021 dari situs: <http://www.lichensmaritimes.org>.
- Guides. "*Lichens and Fungi of Montana*". Diakses pada tanggal 14 Januari 2021 dari situs: https://www.inaturalist.org/guide_taxa/846934.
- Hajar, Ibnu. (1996). *Dasar-Dasar Metodologi Penelitian Kuantitatif Dalam Pendidikan*. Jakarta: raja grafindo persada.
- Hamidun, Marini Susanti. (2015). "Keanekaragaman Jenis Liana dan Liken di Daratan Rendah Suaka Margasatwa Nantu". *Prososiding Ugn*.
- Handoko, Andi dkk. (2015). "Keanekaragaman Lumut Kerak (Lichens) Sebagai Bioindikator Kualitas Udara di Kawasan Asrama Internasional IPB". Diakses pada tanggal 16 februari 2020 dari situs : <https://rizkikurniatohir.files.wordpress.com>.

- Hardini, Yunita. (2010). *keanekaragaman Lichenes di denpasar sebagai bioindikator pencemaran udara*. Yogyakarta: UGM.
- Hasanuddin dan Mulyadi. (2014). *Botani Tumbuhan Rendah*. Banda Aceh: Syiah Kuala University Press.
- Hasanuddin. (2006). *Taksonomi Tumbuhan Tinggi*. Banda Aceh : FKIP Unsyiah.
- Hollinger, Jason, dkk., “Enlichenment”. Diakses pada tanggal 17 Maret 2021 dari situs: www.waysofenlichenment.net.
- Iskandar, Dedi. (2019). “Keanekaragaman *Lichenes* di kawasan tahura pocut meurah intan kabupaten aceh besar sebagai referensi mata kuliah botani tumbuhan rendah”, *Skripsi Pendidikan Biologi UIN Ar-Raniry*.
- Kalsum, Umi. (2016). ”Referensi Sebagai Layanan, Referensi Sebagai Tempat: Sebuah Tinjauan Terhadap Layanan Referensi Di Perpustakaan Perguruan Tinggi”. *Jurnal Iqra'*, 10(1).
- Kementrian Pendidikan dan Kebudayaan. (2012). *Kurikulum 2013*.
- Kukwa, Martin dkk. (2012). “Thirty-Six Spesies Of The Lichen Genus *Parmotrema* (Lecanorales, Ascomycota) New To Bolivia “, *Polish Botanical Journal*, 57(1).
- Kusuma, Apriadi Marki. dkk., “Respon Siswa Terhadap Pembelajaran Berbasis Masalah Pada Materi Pencemaran Lingkungan Di Kelas X Sma”, Diakses pada tanggal 20 september 2020 dari situs <https://media.neliti.com/media/publications/211336-respon-siswa-terhadap-pembelajaran-berba.pdf>
- Maria, Desi dkk. (2013). “Keanekaragaman Lichen Sebagai Bioindikator Pencemaran Udara di Kota Pekanbaru Provinsi Riau”, *Jurnal Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam*.
- Megawati. 2017. “Pengaruh Media Poster Terhadap Hasil Belajar Kosakata Bahasa Inggris (Eksperimen di SDIT Amal Mulia Tapos Kota Depok)”. *Jurnal Getsempena English Education Journal (GEEJ)*, 4(2).
- Meikahani, Ranintya dan Erwin Setyo Kriswanto. (2015). “Pengembangan Buku Saku Pengenalan Pertolongan Dan Perawatan Cedera Olahraga Untuk Siswa Sekolah Menengah Pertama”. *Jurnal Pendidikan Jasmani Indonesia*, 11(1).
- Purwanto, Muhammad. “*Klasifikasi Usnea sp*”. Diakses pada tanggal 14 Januari 2021 dari situs: <http://nagapena.blogspot.com>.
- Qazari, Fiza. “Pucok Krueng “Surga” Terpencil di Aceh Barat Daya”. Diakses pada tanggal 19 Juli 2021 dari situs: <https://aceh.tribunnews.com/>.

- Rasyidah, (2008). “Kelimpahan Lumut Kerak (Lichens) Sebagai Bioindikator Kualitas Udara Di Kawasan Perkotaan Kota Medan”. *Klorofil*, 1(2)
- Resa, Diana. (2019) “Jenis-Jenis Lichenes Pada Tanaman Kopi Desa Paya Tumpi Baru Kecamatan Kebayakan Sebagai Referensi Pendukung Pembelajaran Di MAN 1 Aceh Tengah”. *Skripsi Pendidikan Biologi UIN Ar-Raniry*.
- Roziaty, Efri dan Ratih Tri Utari. (2017) “Jenis dan Morfologi Lichen di Kawasan Hutan Sekipan Desa Kalisoro Tawangmangu Karangayar Jawa Tengah”. *Jurnal Proceeding Biology Education Conference*, 14(1).
- Roziaty, Efri. (2016). “Identifikasi Lumut Kerak (Lichen) Di Area Kampus Universitas Muhammadiyah Surakarta”. *Jurnal Proceeding Biology Education Conference*, 13(1).
- Roziaty, Efri. (2016). “Review: Kajian Lichen: Morfologi, Habitat dan Bioindikator Kualitas Udara Ambien Akibat Polusi Kendaraan Bermotor”. *Jurnal Bioeksperimen*, 2(1).
- Roziaty, Efry. (2016). “Review: Lichen: Karakteristik Anatomis Dan Reproduksi Vegetatifnya”, *Jurnal Pena Sains*, 3(1).
- Septiana, Eris. (2011). “Potensi *Lichenes* Sebagai Sumber Bahan Obat: Suatu Kajian Pustaka”, *Jurnal Biologi*, XV(1).
- Sharnoff, Sylvia. “*Lichene Biology*”. Diakses pada tanggal 14 Januari 2021 dari situs: <http://www.sharnoffphotos.com>.
- Shepherd, George. “*Flora Of North America*”. Diakses pada tanggal 14 Januari 2021 dari situs: <https://www.flickr.com/photos/gjshepherd>.
- Shihab, Quraish. 2002. *Tafsir Al-Misbah*. Jakarta: Lentera Hati.
- Sudrajat, Wendi dkk. (2013). “Keanekaragaman Lichen Cortilous pada Tiga Jalur Hijau di Kabupaten Kubu Raya”. *Jurnal Probiot*, 2(2).
- Suratman. (2001). *Studi Kelayakan Proyek*. Yogyakarta: JNJ Learning.
- Yudianto, Suroso Adi. 1992. *Pengantar Cryptogamae (Sistematik Tumbuhan Rendah)*. Bandung: Tarsito.
- Susilantuti. (2014). “Komponen Kelayakan Buku Ajar Biologi Dengan Kurikulum Pengembangan Pembelajaran”. *Jurnal Sains Dan Pengembanan*, 1(2).
- Susilawati, Puspita Ratna. (2017). “Fructicose dan Foliose Lichen Di Bukit Bibi, Taman Nasional Gunung Merapi”, *Jurnal Penelitian*, 21(1)
- Sustriani. (2001). “Penerapan Model Pembelajaran Learning By Doing Untuk Meningkatkan Respon Siswa Kelas X”. *Jurnal Penelitian Pendidikan*, 1(2).

Syafrizal. “Baru Difungsikan, Bangunan SMAN 6 Abdya Mulai Rusak”. Diakses pada tanggal 25 Januari 2021 dari situs: <https://waspada.id>.

Syarif, Khaidir. “8 Tempat Wisata Paling Menarik Blangpidie Aceh Barat Daya”. Diakses pada tanggal 19 Juli 2021, dari situs: <https://http://wisataselfie.blogspot.com>.

Tjitrosorpomo, Gembong. (2003). *Taksonomi Tumbuhan*, (Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.

www.gbif.org diakses pada tanggal 15 April 2021

www.waysofenlichenment.net diakses pada tanggal 15 April 2021

Yudianto, Suroso Adi. (1992). *Pengantar Cryptogamae (Sistematik Tumbuhan Rendah)*, Bandung: Tarsito.

Yurnaliza. (2002). “Lichenes (Karakteristik, Klasifikasi dan Kegunaan)”. Diakses pada tanggal 16 Februari 2020 dari situs: <http://repository.usu.ac.id/bitstream/handle>.

Zubaidah, Siti. 2008. “Pelayanan Referensi Perpustakaan Perguruan Tinggi”. *Jurnal Iqra'*, 2(1).



Lampiran 1 : Surat Keputusan dari Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Pengangkatan Pembimbing

SURAT KEPUTUSAN DEKAN FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN UIN AR-RANIRY
Nomor: B-14074/Un.08/FTK/KP.07.612/2020

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 Institut Agama Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh pada Kementerian Agama sebagai Instansi Pemerintah yang Menerapkan Pengelolaan Badan Layanan Umum;
- Keputusan Rektor UIN Ar-Raniry Nomor 01 Tahun 2015, tentang Pendelegasian Wewenang Kepada Dekan dan Direktur Pascasarjana di Lingkungan UIN Ar-Raniry Banda Aceh.

Memperhatikan :

Keputusan Sidang/Seminar Proposal Skripsi Program Studi Pendidikan Biologi Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry tanggal 25 November 2020

MEMUTUSKAN

Menetapkan :

PERTAMA :

Menunjuk Saudara:

Nurdin Amin, M. Pd sebagai Pembimbing Pertama
Khairun Nisa, M. Bio sebagai Pembimbing Kedua

Untuk membimbing Skripsi:

Nama : Ruhaisyah Nuria
NIM : 140207128
Program Studi : Pendidikan Biologi
Judul Skripsi : Jenis-Jenis Lichenes di Kawasan Pucok Krueang Alue Seulaseh Kecamatan Jeumpa Sebagai Referensi Pendukung Pembelajaran di SMAN B Aceh Barat Daya

KEDUA :

Pembayaran 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 : 23 Desember 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.

Dipindai dengan CamScanner

Lampiran 2: Surat Izin Untuk Melakukan Penelitian



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

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

Nomor : B-1942/Un.08/FTK.1/TL.00/02/2021
Lamp : -
Hal : *Penelitian Ilmiah Mahasiswa*

Kepada Yth,
Bapak Geuchik Ds. Alue Seulaseh Kecamatan Jeumpa Kabupaten Aceh Barat Daya

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

Nama/NIM : **RUHAISYAH NUNA / 140207128**
Semester/Jurusan : XIII / Pendidikan Biologi
Alamat sekarang : Jl. Utama Politeknik Pango Raya, Kec. Ulee Kareng 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-Jenis Lichenes di Kawasan Pucok Krueng Alue Seulaseh Kecamatan Jeumpa sebagai Referensi Pendukung Pembelajaran Biologi di SMAN 6 Aceh Barat Daya*

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

Banda Aceh, 11 Februari 2021
an. Dekan
Wakil Dekan Bidang Akademik dan Kelembagaan,



Berlaku sampai : 09 Juni 2021

Dr. M. Chalis, M.Ag.

AR - RANIRY

Lampiran 3: Surat Keterangan Telah Melakukan Penelitian dari Kepala Desa



PEMERINTAH KABUPATEN ACEH BARAT DAYA
KECAMATAN JEUMPA
GAMPONG ALUE SEULASEH
Jalan Putroe Aloeh – Teungku Malem Kode Pos 23764

SURAT KETERANGAN SUDAH MELAKUKAN PENELITIAN

Nomor : 26 /2021

Keuchik Gampong Alue Seulaseh Kecamatan Jeumpa Kabupaten Aceh Barat Daya menerangkan bahwa:

Nama : RUHAISYAH NUNA
Tempat tanggal lahir : Blangkejeren, 23 – 12 - 1996
Jenis kelamin : Perempuan
Status : Belum Kawin
Pekerjaan : Mahasiswa
Agama : Islam
Alamat : Desa Seunaloh Kecamatan Blangpidie Kabupaten Aceh Barat Daya

Dengan ini Menyatakan Bahwa Benar yang tersebut namanya diatas **Sudah Melakukan Penelitian** di kawasan Pucok Krueng Gampong Alue Seulaseh Kecamatan Jeumpa Kabupaten Aceh Barat Daya, Dalam Rangka menyusun Skripsi sebagai Salah Satu Syarat untuk Menyelesaikan Studi pada Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry.

Demikianlah Surat Keterangan ini kami perbuat untuk dapat dipergunakan seperlunya.

Dikeluarkan : Alue Seulaseh
Pada tanggal : 25 Februari 2021
di Gampong Alue Seulaseh



Lampiran 4: Surat Keterangan Sudah Melakukan Identifikasi Dari Laboratorium Pendidikan Biologi UIN Ar-Raniry



08 Juli 2021

Nomor : B-109/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 : **Ruhaisyah Nuna**
 NIM : 140207128
 Prodi : Pendidikan Biologi Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Banda Aceh
 Alamat : Jl. Utama Politeknik, Pango Raya, Ulee Kareng – Banda Aceh
 No. HP : 082276597080
 Asisten Pendamping : Siska Rahayuni, S.Pd

Benar nama yang tersebut di atas telah meminjam alat laboratorium dan Pemakaian ruang laboratorium unuk melakukan identifikasi hasil penelitian di Laboratorium Pendidikan Biologi Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Banda Aceh, dengan judul ***“Jenis-jenis Lichenes di Kawasan Pucok Krueng Alue Seulaseh Kecamatan Jeumpa sebagai Referensi Pendukung Pembelajaran Biologi di Sekolah SMAN 6 Aceh Barat Daya”***.

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

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


Khairun Nisa

Lampiran 5: Surat Keterangan Bebas Laboratorium Biologi UIN Ar-Raniry



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



08 Juli 2021

Nomor : B-110/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 : **Ruhaisyah Nuna**
 NIM : 140207128
 Prodi : Program Studi Pendidikan Biologi Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Banda Aceh
 Alamat : Jl. Utama Politeknik, Pango Raya, Ulee Kareng – Banda Aceh

Benar yang nama yang tersebut di atas telah selesai melakukan penelitian dengan judul **“Jenis-jenis Lichenes di Kawasan Pucok Krueng Alue Seulaseh Kecamatan Jeumpa sebagai Referensi Pendukung Pembelajaran Biologi di Sekolah SMAN 6 Aceh Barat Daya”** dalam rangka menyelesaikan tugas akhir skripsi pada Program Studi Pendidikan Biologi Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry dan telah menyelesaikan segala urusan administrasi yang berhubungan dengan laboratorium Pendidikan Biologi.

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

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


Khairun Nisa

Lampiran 6: Lembar Kuesioner Uji Validasi

Lampiran 2: Lembar Validasi Ahli Materi Buku Saku

LEMBAR VALIDASI AHLI MATERI

Judul Penelitian :Jenis-Jenis *Lichenes* Di Kawasan Pucok Krueng Alue
Seulaseh Kecamatan Jeumpa Sebagai Referensi
Pendukung Pembelajaran Di Sman 6 Aceh Barat Daya
Peneliti : Ruhaisyah Nuna
Nim : 140207128
Validator :

A. Pengantar

Lembar validasi ini dimaksudkan untuk mengetahui pendapat Bapak/Ibu tentang buku saku untuk referensi Mata Kuliah Morfologi Tumbuhan. Pendapat Bapak/Ibu dalam menilai materi akan sangat bermanfaat untuk mengetahui tingkat kualitas materi tersebut. Oleh karena itu, kami dapat memperbaiki materi sesuai dengan yang diharapkan.

B. Petunjuk Pengisian

1. Pemberian jawaban pada lembar validasi dilakukan dengan cara memberikan tanda chek (✓) pada kolom skor penilaian yang telah disediakan.
2. Jawaban yang diberikan pada kolom skor penilaian memiliki skala penilaian sebagai berikut:

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

3. Komentar dan saran dapat ditulis pada tempat yang telah disediakan.

Aspek Penilaian	Indikator penilaian	Skor Penilaian				Keterangan
		1	2	3	4	
a. Kurikulum	1. Kesesuaian tujuan pembelajaran dengan standar kompetensi dan kompetensi dasar			✓		
	2. Penilaian tujuan dan indikator pembelajaran memudahkan peserta didik dalam memahami materi			✓		
	3. Kesesuaian konsep yang dijabarkan dengan konsep yang dikemukakan dengan ahli IPA			✓		
b. Penyajian Materi	4. Materi terorganisasi dengan baik			✓		
	5. Penyajian materi memungkinkan peserta didik untuk belajar mandiri			✓		
	6. Penggunaan bahasa yang komunikatif			✓		
c. Kebahasaan	7. Kesesuaian penggunaan bahasa dengan tingkat perkembangan peserta didik			✓		
	8. Kalimat mudah dipahami			✓		

Penilaian Materi Keseluruhan :

Layak digunakan

Layak setelah dilakukan perbaikan

Belum layak

Banda Aceh, Juli 2021

Validator materi

M. Nur Hafidza M. R. d

C. Komentar dan Saran

Secara keseluruhan buku saku jenis-jenis Lichenes sudah bisa digunakan, namun perlu beberapa perbaikan dan penambahan isi seperti penulisan dari daftar isi, penyajian gambar dari setiap species dan perbaikan kesimpulan.

Kesimpulan.

Media berbentuk *Buku Saku* sebagai Referensi Pendukung Pembelajaran Di SMAN 6 Aceh Barat Daya dinyatakan:

- 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, Juli 2021


Validator Materi

جامعة الرانيري

AR - RANIRY

Lampiran 1: Lembar Validasi Ahli Media Buku Saku

I. Identitas Penulis

Nama : Ruhaisyah Nuna
 NIM : 140207128
 Program Studi : Pendidikan Biologi Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN
 Ar-Raniry Banda Aceh

II. Pengantar

Assalamu'alaikum warahmatullahi wabarakatuh.

Dalam rangka menyelesaikan pendidikan Strata 1 (S1) pada Program Studi Pendidikan Biologi, Fakultas Tarbiyah dan Keguruan, UIN Ar-Raniry Banda Aceh penulis melaksanakan penelitian sebagai salah satu bentuk tugas akhir dan kewajiban yang harus diselesaikan. Penelitian yang dilakukan berjudul **"Jenis-Jenis Lichenes Di Kawasan Pucok Krueng Alue Seulaseh Kecamatan Jeumpa Sebagai Referensi Pendukung Pembelajaran Di SMAN 6 Aceh Barat Daya"**.

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

Hormat saya,

جامعة الرانيري

AR - RANIRY

Ruhaisyah Nuna

III. Deskripsi Skor

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

IV. Instrumen Penilaian Petunjuk Pengisian

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

LEMBAR VALIDASI AHLI MEDIA

1. Komponen Kelayakan Isi buku saku

Sub komponen	Unsur yang dinilai	Skor				Komentar/saran	TindakLanjut
		1	2	3	4		
Cakupan Materi	Keluasan materi sesuai dengan tujuan pembelajaran			✓			
	Kedalaman materi sesuai dengan tujuan pembelajaran			✓			
	Kejelasan materi			✓			
Keakuratan Materi	Keakuratan fakta dan data			✓			
	Keakuratan konsep atau teori			✓			
	Keakuratan gambar atau ilustrasi			✓			

3. Komponen Kelayakan Kefrafikan

Sub komponen	Unsur yang dinilai	Skor				Komentar/saran	Tindak Lanjut
		1	2	3	4		
Artistik dan Estetika	Komposisi buku sesuai dengan tujuan pembelajaran			✓			
	Penggunaan teks dan grafis proporsional			✓			
	Kemenarikan layout dan tata letak			✓			
Pendukung penyajian materi	Bukusaku membantu mengembangkan pengetahuan pembaca			✓			
	Bukusaku bersifat informatif kepada pembaca			✓			
	Secara keseluruhan buku sakumenumbuhkan rasa ingin tahu pembaca			✓			
Total skor komponen kelayakan kegrafikan							

4. Komponen Pengembangan

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

(Sumber: Diadaptasi dari Rahmah (2013))

Aspek Penilaian

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



Banda Aceh, Juli 2021

Nurli Zahara

Validator Media

Nurli Zahara, H.Pd

Lampiran 7: Tabel Komposisi *Lichenes* di kawasan Pucok Krueng Alue Seulaseh Kecamatan Jeumpa Kabupaten Aceh Barat Daya

No.	Famili	Jenis	Jumlah Koloni	Tipe Thallus
1.	Arthoniceae	<i>Cryptothecia striata</i>	97	Crustose
2.	Caliciaeae	<i>Pyxine cocoes</i>	61	Foliose
3.	Chrysotrichaceae	<i>Chrysothrix cendelaris</i>	32	Crustose
4.	Coccocarpiaceae	<i>Coccocarpia palmicola</i>	24	Foliose
5.	Collemaataceae	<i>Collema subflaccidum</i>	42	Foliose
6.		<i>Leptogium azureum</i>	49	Foliose
7.		<i>Leptogium cyanescens</i>	23	Foliose
8.	Graphidaceae	<i>Diorygma poitaei</i>	80	Crustose
9.		<i>Graphis cincta</i>	82	Crustose
10.		<i>Graphis elegans</i>	71	Crustose
11.		<i>Graphis scripta</i>	138	Crustose
12.		<i>Graphis subelegans</i>	28	Crustose
13.	Lecanoraceae	<i>Lecidella elaeochroma</i>	42	Crustose
14.		<i>Lecidella stigmatea</i>	51	Crustose
15.	Parmeliaceae	<i>Flavoparmelia caperata</i>	38	Foliose
16.		<i>Parmelia sulcata</i>	37	Foliose
17.		<i>Parmotrema austrosinens</i>	46	Foliose
18.		<i>Parmotrema tinctorum</i>	39	Foliose
19.	Phlyctidaceae	<i>Phlyctis agelaea</i>	77	Crustose
20.	Physciaceae	<i>Dirinaria applanata</i>	105	Foliose
21.		<i>Dirinaria picta</i>	84	Foliose
22.		<i>Physcia aipolia</i>	15	Foliose
23.	Pyrenulaceae	<i>Pyrenula pseudobufonia</i>	121	Crustose
24.	Ramalinaceae	<i>Bacidia schweinitzii</i>	36	Crustose
25.	Stereocaulaceae	<i>Lepraria incana</i>	127	Crustose
26.		<i>Lepraria membranaceum</i>	105	Crustose
Jumlah			1.650	

Lampiran 8: Tabel Faktor Fisika-Kimia

Lokasi Penelitian	Suhu Udara	Kelembapan Udara	Intensitas Cahaya	pH Tanah	Kelembapan Tanah
Stasiun 1	31,2 °C	57 %	0,04 cd	4,5	70 %
Stasiun 2	28,2 °C	67%	0,04 cd	4	70%



Lampiran 9: Hasil Uji Kelayakan Buku saku Jenis-Jenis *Lichenes*

No.	Indikator	V
1.	Kurikulum	
	a. Kesesuaian tujuan pembelajaran dengan standar kompetensi dan kompetensi dasar	3
	b. Pemilihan tujuan dan indikator pembelajaran memudahkan peserta didik dalam memahami materi	3
	Jumlah	6
	Persentase	75%
2.	Penyajian Materi	
	a. Kesesuaian konsep yang dijabarkan dengan konsep yang dikemukakan dengan ahli IPA	4
	b. Materi terorganisasi dengan baik	4
	c. Penyajian materi memungkinkan peserta didik untuk belajar mandiri	3
	Jumlah	11
	Persentase	91,6%
3.	Kebahasaan	
	a. Penggunaan bahasa yang komunikatif	4
	b. Kesesuaian penggunaan bahasa dengan tingkat perkembangan peserta didik	4
	c. Kalimat mudah dipahami	4
	Jumlah	12
	Persentase	100%
	Rata-rata	3,62
	Persentase	90,6%
4.	Kelayakan isi buku saku	
	a. Keluasan materi sesuai dengan tujuan pembelajaran	3
	b. Kedalaman materi sesuai dengan tujuan pembelajaran	3
	c. Kejelasan materi	3
	d. Keakuratan fakta dan data	3
	e. Keakuratan konsep atau teori	3
	f. Keakuratan gambar dan ilustrasi	3
	g. Kesesuaian materi dengan perkembangan terbaru ilmu pengetahuan saat ini	3
	Jumlah	21
	Persentase	75%
5.	Kelayakan penyajian	
	a. Konsistensi sistematika sajian	4
	b. Kelogisan penyajiandan keruntutan konsep	4

c. Kesesuaian dan ketepatan ilustrasi dengan materi	3
d. Ketepatan pengetikan dan pemilihan gambar	3
Jumlah	14
Persentase	87,5%
6. Kelayakan kegrafikan	
a. Komposisi buku sesuai dengan tujuan pembelajaran	3
b. Penggunaan teks dan grafis proporsional	3
c. Kemenarikan layout dan tata letak	3
d. Buku saku membantu mengembangkan pengetahuan pembaca	3
e. Buku saku bersifat informatif kepada pembaca	3
f. Secara keseluruhan buku ajar menumbuhkan rasa ingin tahu pembaca	3
Jumlah	18
Persentase	75%
7. Pengembangan	
a. Konsistensi sistematika sajian	3
b. Kelogisan penyajian dan keruntutan konsep	3
c. Koherensi substansi	3
d. Keseimbangan substansi	3
e. Kesesuaian dan ketepatan ilustrasi dengan materi	3
f. Adanya rujukan atau sumber acuan	3
Jumlah	18
Persentase	75%
Rata-rata	3,08
Persentase	77%
Rata-rata total	3,3
Persentase Total	83,8 %

Lampiran 10: Dokumentasi Kegiatan Penelitian



Gambar 1: Proses Pencatatan Faktor fisik



Gambar 2: Proses pengambilan sampel



Gambar 3: Proses identifikasi di Laboratorium Pendidikan Biologi