

**UJI KELAYAKAN *BOOKLET* KARAKTERISTIK *LICHENES* DI
HUTAN KOTA DESA TIBANG BANDA ACEH
SEBAGAI REFERENSI MATA KULIAH
BOTANI TUMBUHAN RENDAH**

SKRIPSI

Diajukan Oleh :

**FARRA ZUKHAIRA
NIM. 170207131**

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



**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN BIOLOGI
FAKULTAS TARBIAH DAN KEGURUAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI AR-RANIRY
DARUSSALAM, BANDA ACEH
TAHUN 2023 M/1445 H**

**KARAKTERISTIK *LICHENES* DI HUTAN KOTA DESA TIBANG
BANDA ACEH SEBAGAI REFERENSI TAMBAHAN
MATA KULIAH BOTANI TUMBUHAN RENDAH**

SKRIPSI

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

OLEH:

Farra Zukhaira

NIM. 1702070131

Mahasiswa Fakultas Tarbiyah dan Keguruan
Program Studi Pendidikan Biologi

Disetujui Oleh:

Pembimbing I,

Pembimbing II,

Daniah, S.Si, M.Pd

NIP. 197907162007102002

Eriawati, S.Pd.I, M.Pd

NIP. 198111262009102003

**KARAKTERISTIK *LICHENES* DIHUTAN KOTA DESA TIBANG BANDA
ACEH SEBAGAI REFERENSI TAMBAHAN MATA KULIAH BOTANI
TUMBUHAN RENDAH**

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) dalam Ilmu

Pendidikan Biologi

Pada Hari/Tanggal:

Rabu, 20 Desember 2023
7 Jumadil Akhir 1445 H

Panitia Ujian Munaqasyah Skripsi

Ketua,

Sekretaris,

Daniah, S.Si., M.Pd
NIP. 1979071620071102002

Eriawati, S.Pd. I M.Pd
NIP. 198111262009102003

Penguji I,

Penguji II,

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

Zuradah, S.Si, M.Si
NIP. 197704012006042002

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

Prof. Safrul Muluk, S.Ag., M.A., M.Ed., Ph. D
NIP. 197301021997031003

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Farra Zukhaira

NIM : 1702070131

Prodi : Pendidikan Biologi

Fakultas : Tarbiyah dan Keguruan

Judul Skripsi : Karakteristik *Lichenes* di Hutan Kota Desa Tibang Banda Aceh sebagai Referensi Tambahan Mata Kuliah Botani Tumbuhan Rendah

Dengan ini menyatakan bahwa dalam penulisan skripsi ini, saya:

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

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

Banda Aceh, 16 Desember 2023

Yang Menyatakan



Farra Zukhaira

Farra Zukhaira

ABSTRAK

Uji kelayakan merupakan penilaian suatu proyek yang akan dikerjakan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui analisis uji kelayakan *booklet* dari hasil penelitian karakteristi *lichenes* di hutan kota desa Tibang Banda Aceh. Data yang diperoleh dari hasil penelitian dianalisis secara kualitatif dan kuantitatif. Analisis data kuantitatif menggunakan rumus persentase pada hasil uji kelayakan *booklet*.. Pemanfaatan hasil penelitian dibuat dalam bentuk *booklet* dan memperoleh nilai dari hasil uji kelayakan sebanyak 88,83% dikategorikan sangat layak, perolehan nilai tersebut diperoleh dari uji kelayakan media dan materi oleh validator dengan nilai persentase 91% dikatakan sangat layak pada kelayakan media dan 86,66% dikategorikan sangat layak pada uji kelayakan materi.

Kata Kunci : Uji kelayakan, Hutan Kota Desa Tibang, Referensi, Botani Tumbuhan Rendah.



KATA PENGANTAR



Alhamdulillah rabbil ‘Alaamiin, Segala puji dan syukur atas kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya kepada penulis, sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan proposal ini dengan judul ***Uji Kelayakan Booklet Karakteristik Lichenes di Hutan Kota Desa Tibang Banda Aceh sebagai Referensi Mata Kuliah Botani Tumbuhan Rendah.***

Selawat dan salam penulis sanjung sajian kepada junjungan kita Nabi Muhammad SAW yang telah memberikan pengetahuan dan bimbingan kepada umat manusia di muka bumi ini.

Ucapan terima kasih yang teristimewa kepada Ayahanda Marzuki M. Syah (alm) dan Ibunda Nurhayati Sulaiman, serta Kakak Nur Fitriana, Rizannur tercinta terbaik yang telah memberi kasih sayang dan doa kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan kuliah hingga akhir. Penulis menyadari bahwa penulisan proposal ini jauh dari kesempurnaan. Maka dari itu penulis mengharapkan saran dan komentar yang bersifat konstruktif sehingga dapat dijadikan masukan dalam penyempurnaan proposal ini. Semoga apa yang disajikan bermanfaat bagi pengembangan ilmu pengetahuan dan semoga mendapatkan keberkahan yang bernilai ibadah disisi Allah SWT. Aamiin yaa rabbal ‘alamiin. Ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya penulis ucapkan kepada Terimakasih kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Mujiburrahman, M.Ag selaku Rektor Universitas Islam Negeri Ar Raniry Banda Aceh.
2. Bapak Prof, Safrul Muluk, S.Ag.,MA., M.E.d., Ph. D Selaku Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar Raniry yang telah menyetujui penyusunan skripsi ini.
3. Bapak Mulyadi, S.Pd.I., M.Pd. selaku Ketua Prodi Pendidikan Biologi beserta Bapak dan Ibu dosen, dan seluruh staf dilingkungan Program Studi Pendidikan Biologi Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry yang senantiasa memberikan bimbingan, arahan, nasehat serta ilmu selama menempuh perkuliahan sejak awal hingga akhir semester.
4. Kepada Ibu Daniah, S.S.i., M.Pd. selaku Penasihat Akademik (PA) yang telah membimbing dan megarahkan serta memberi nasehat memberikan ilmu, terutama dalam penulisan skripsi dan kepada Ibu Erawati S.Pd, M.Pd yang telah membantu penulis serta nasehat dan banyak hal lainnya serta membimbing sehingga penulis dapat menyelesaikan studi untuk mendapatkan gelar sarjana di Program Studi Pendidikan Biologi.
5. Laboran dan asisten Laboratorium Pendidikan Biologi UIN Ar-Raniry
6. Kepada kawan-kawan Rahma Alija, Des Noumi, yang telah membantu dan mensupport penulis dalam mengerjakan proposal.

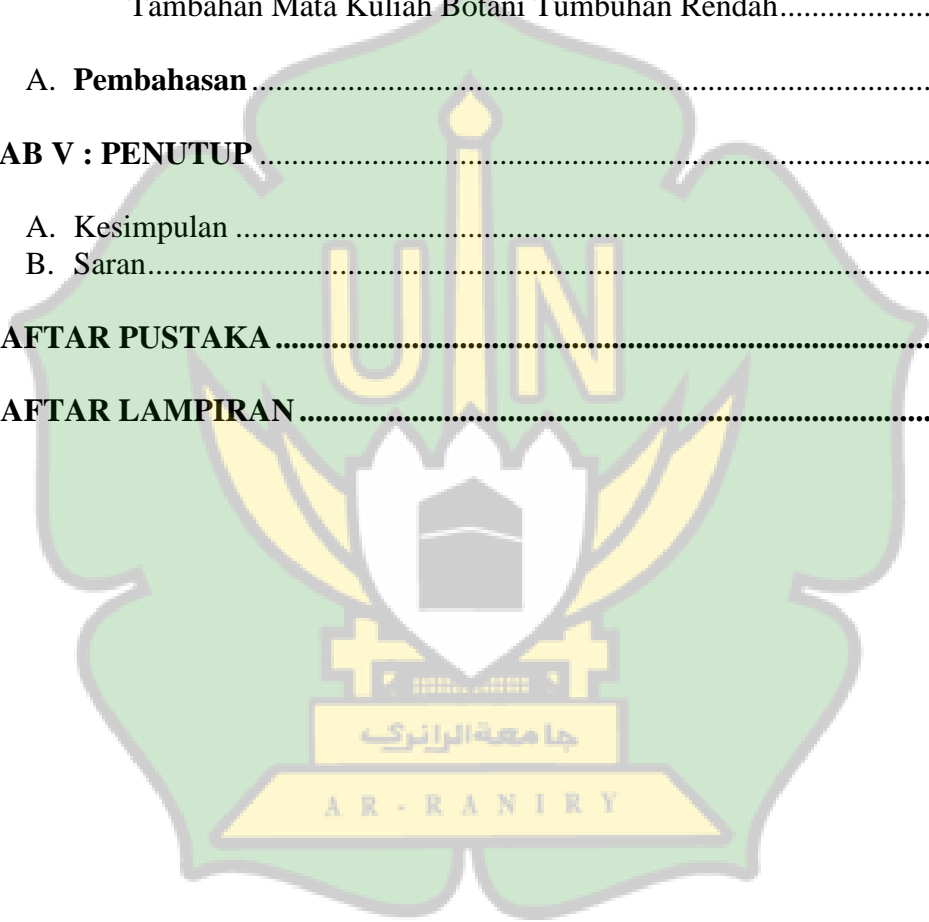
Banda Aceh, 26 November 2023

Penulis,

DAFTAR ISI

COVER	i
LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING	ii
LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI	iii
LEMBAR KEASLIAN SKRIPSI	iv
ABSTRAK	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
BAB I :PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Rumusan Masalah	8
C. Tujuan Penelitian	8
D. Manfaat Penelitian	8
E. Definisi Operasional.....	9
BAB II :LANDASAN TEORI	13
A. Morfologi Lichenes	13
B. Anatomi Thallus Lichenes	15
C. Klasifikasi Lichenes	18
D. Habitat Lichenes.....	24
E. Perkembangbiakan Lichenes.....	27
F. Faktor Mempengaruhi Pertumbuhan Lichenes	30
G. PerananLichenes	33
H. Manfaat hasil Penelitian sebagai Referensi Mata Kuliah Botani Tumbuhan Rendah.....	34
I. Deskripsi umum hutan kota desa Tibang Banda Aceh	35
J. Uji Kelayakan.....	36
BAB III : METODE PENELITIAN	39
A. Rancangan Penelitian	39
B. Tempat dan Waktu Penelitian	39
C. Populasi Sampel	40
D. Alat dan Bahan.....	41
E. Parameter Penelitian.....	41
F. Prosedur Penelitian.....	42
G. Intrumen Pengumpulan Data	43
H. Teknik Anlisis Data.....	43

BAB IV : HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	45
1. Pemanfaatan Hasil Penelitian Karakteristik Lichenes Yang Terdapat di hutan kota desa Tibang Banda Aceh	74
2. Uji Kelayakan Hasil Penelitian Karakteristik <i>Lichenes</i> di hutan kota Desa Tibang Banda Aceh Sebagai Referensi Tambahkan Mata Kuliah Botani Tumbuhan Rendah.....	76
A. Pembahasan	79
BAB V : PENUTUP	80
A. Kesimpulan	83
B. Saran.....	84
DAFTAR PUSTAKA	85
DAFTAR LAMPIRAN	92



DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 : Alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian	41
Tabel 4.8 : Hasil Uji Kelayakan Media <i>Booklet</i> Karakteristik <i>Lichenes</i> di hutan kota desa Tibang Banda Aceh.....	54



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	: Simbiosis Alga dengan jamur sehingga membentuk <i>lichenes</i>	14
Gambar 2.2	: Anatomi <i>lichenes</i> berdasarkan tipe Thallusnya	17
Gambar 2.3	: Anatomi <i>lichenes</i> berdasarkan tipe Thallus Squamulose dan Fructicose.....	18
Gambar 2.4	: <i>Lichenes Dermacarpon</i> dan <i>Lichenes Verrucaria</i>	19
Gambar 2.5	: <i>Lichenes Usnea</i> dan <i>Lichenes Parmelia</i>	20
Gambar 2.6	: <i>Lichenes Scytonema</i> dan <i>Lichenes Chrococcos</i>	20
Gambar 2.7	: <i>Lichenes Cytocolens</i> dan <i>Lichenes Lepraria</i>	21
Gambar 2.8	: <i>Lichenes Acarospora</i>	22
Gambar 2.9	: <i>Lichenes Physcia aipolia</i>	23
Gambar 2.10	: <i>Ramalina stenoprora</i>	24
Gambar 2.11	: <i>Prosa pseudorusselli</i>	24
Gambar 2.12	: <i>Lichenes Corticolous</i>	25
Gambar 2.13	: <i>Lichenes Saxicolous</i>	26
Gambar 2.14	: <i>Lichenes Terricolous</i>	27
Gambar 2.15	: <i>Lichenes Follicolous</i>	27
Gambar 2.16	: Perkembangbiakan Secara Soredia	29
Gambar 2.17	: Siklus Reproduksi <i>Lichenes</i> Secara Seksual dan Aseksual	29
Gambar 2.19	: hutan kota Banda Aceh	37
Gambar 3.1	: Peta lokasi penelitian hutan kota Banda Aceh	41
Gambar 4.1	: Diagram jumlah persentase jenis <i>lichenes</i> berdasarkan tipe thallusnya	52
Gambar 4.2	: Diagram persentase jenis <i>lichenes</i> berdasarkan warnanya .	53
Gambar 4.3	: Diagram Jumlah Persentase Jenis <i>lichenes</i> berdasarkan Substrata atau Habitatnya	54
Gambar 4.20	: Cover <i>booklet</i>	76

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1: Surat keputusan Fakultas Tarbiyah	92
Lampiran 2: Surat izin penelitian	93
Lampiran 3: Surat selesai penelitian	94
Lampiran 4: Surat Bebas Laboratorium.....	95
Lampiran 5: Lembar kuisisioner penilaian produk.....	96
Lampiran 6: Lembar kuisisioner penilaian produk hasil penelitian	102
Lampiran 7: Dokumentasi penelitian	107

BAB I PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Lichenes atau sering disebut lumut kerak, yaitu organisme gabungan alga dan jamur yang memiliki ciri-ciri spesifik jika dibandingkan dengan tumbuhan dan hewan. *Lichenes* hidup epifit pada pepohonan, batuan, tempat yang lembab dan tanah. *Lichenes* memiliki beberapa manfaat bagi kehidupan manusia salah satunya sebagai bahan makanan. Hampir sebagian besar spesies lumut kerak sangat sensitif terhadap gas belerang dioksida (SO₂) dan gas buangan lainnya yang berasal dari industri maupun kendaraan bermotor.¹ *Lichenes* dapat hidup diberbagai macam tempat yang memiliki udara yang bersih dan *lichenes* dapat ditemukan di salah satu tempat wisata kota Banda Aceh yaitu lahan hijau yang dibangun ditengah kota dengan berbagai macamtumbuhan hijau yang disebut dengan hutan kota Banda Aceh.

Hasil survei awal yang dilakukan di hutan kota Banda Aceh pada bulan Juni 2022 terdapat 8 jenis lichens di antaranya yaitu: *Graphis* sp, *Flavoparmelia caperata*, *Lecidella eleochroma*, *Chrysothrix candelaris*, *Basidia* sp, *Pyxine sorediata*, *Parmelia subrudecta*, *Parmelia sulcata*, *Subflaccidum*. Dalam mengidentifikasi hasil observasi awal tersebut menggunakan buku identifikasi

¹ Eastu Septine Andrian, dkk, “ Identifikasi Jenis Lichen di Kawasan Objek Wisata Teluk Wang Sakti”, *Jurnal Pendidikan Biologi dan Biosains*, vol, 1, no, 2, (2018), h. 7-14.

lichenes yaitu Buku Liken (Lumut Kerak): Struktur Morfologi, dan Manfaat Bagi Manusia.²

Kawasan hutan kota Banda Aceh sering digunakan sebagai tempat penelitian karena terdapat berbagai macam tumbuhan seperti pohon trembesi, ketapang, angsana, pohon arun, asam jawa dan lainnya serta tanaman-tanaman berbagai macam tanaman bunga serta organisme lainnya, tidak hanya tanaman di hutan kota juga terdapat beberapa jenis lumut salah satunya *lichenes* (Lumut Kerak).

Lichenes merupakan tumbuhan indikator yang peka terhadap pencemaran udara. *Lichenes* merupakan hasil simbiosis antara fungi dan alga. Simbiosis tersebut menghasilkan keadaan semula sesuai dengan keadaan masing-masing komponen pembentukannya. *Lichenes* mampu hidup pada lingkungan ekstrim, tetapi juga sangat peka terhadap polusi. Hampir sebagian besar spesies lumut kerak sangat sensitive terhadap gas belerang (SO₂) dan gas buang lainnya yang berasal dari kendaraan bermotor atau kawasan industri. Oleh sebab itu lumut kerak dapat dijadikan bioindikator pencemaran udara.³

² Hasil Observasi awal di Hutan Kota Banda Aceh 23 Juni, 2022 : Banda Aceh.

³ Hetkandra Madjeni, dkk, “ Keanekaragaman Lumut Kerak (Liken) Sebagai Bioindikator Pencemaran Udara di Taman Wisata Alam Camplong Kabupaten Kupang”, *Jurnal Pendidikan dan Sains Biologi*, vol,2,no2, 2019, h, 65-72.

Hal ini di jelaskan dalam firman Allah pada surah Thaha ayat 53, yang bersunyi :

شَتَّى نَبَاتٍ مِّنْ أَرْوَجًا بِيَّةٍ فَأَخْرَجْنَا مَاءَ السَّمَاءِ مِنْ زَلْوَادٍ سُبُلًا فِيهَا لَكُمْ وَسَائِكُمْ مَهْدًا الْأَرْضَ لَكُمْ جَعَلَ الْأَذَى

Artinya : Dia yang telah menjadikan bagimu bumi sebagai hamparan dan yang telah menjadikan bagimu di bumi itu jalan-jalan, dan menurunkan dari langit air hujan. Maka Kami tumbuhkan dengan air hujan itu berjenis-jenis dari tumbuh-tumbuhan yang bermacam-macam.

Ayat di atas menjelaskan bahwa Allah telah menjadikan bagi kamu wahai Fir'aun dan seluruh manusia sebagian besar bumi sebagai hamparan dan menjadikan sebagian kecil lainnya gunung-gunung untuk menjaga kestabilan bumi, dan menurunkan hujan sehingga tercipta sungai-sungai dan danau, dan ditumbuhkannya tumbuh-tumbuhan dengan perantara air hujan yang berjenis-jenis, bentuk, rasa warna dan manfaatnya hasil berdasarkan dari tafsiran ayat tersebut salah bukti ciptaan Allah yang sangat bermanfaat bagi manusia adalah *lichenes* (Lumut kerak) yang memiliki begitu banyak peran penting dalam kehidupan manusia diantaranya untuk dijadikan obat-obatan, bahan makanan dan lain sebagainya.

Lichenes (liken) bukan merupakan organisme tunggal melainkan gabungan miselium fungi di dalamnya terjadi sel-sel alga. Pada beberapa *lichenes*, fungsinya adalah suatu basidiomisetes atau fungi imperfektif, tetapi pada umumnya ialah suatu askomisetes. Alganya dapat hijau atau hijau-biru yang uniseluler. Walaupun *lichenes* diberi nama ilmiah seolah-olah merupakan organisme tunggal, mungkin

lebih masuk akal untuk memikirkan nama yang digunakan fungsinya dan kemudian mengkhususkan rekan alganya secara terpisah kalau diinginkan.⁴

Botani Tumbuhan Rendah merupakan salah satu mata kuliah yang wajib bagi mahasiswa pendidikan biologi Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry yang diambil pada semester V (lima) pertemuan ke 6. Materi yang dipelajari dalam Botani Tumbuhan Rendah berdasarkan RPS (Rencana Pembelajaran Semester) adalah konsep dasar dan sejarah taksonomi klasifikasi tumbuhan rendah, dasar-dasar taksonomi dan sistem klasifikasi, botani *Cryptogamae*, karakter utama alga, tumbuhan lumut (*Bryophyta*), jamur (fungi) dan tumbuhan paku (*Pteridophyta*), serta perbandingan fase pergiliran keturunan (gametofit dan sporofit). Materi jamur fungi juga membahas tentang sub materi *Lichenes*⁵

Berdasarkan hasil wawancara dengan dosen mata kuliah Botani Tumbuhan rendah dan salah satu mahasiswa angkatan 2018 yang telah mengambil mata kuliah Botani Tumbuhan Rendah diperoleh informasi bahwa dalam mengikuti materi tentang *lichenes* sudah berjalan dengan baik. Namun referensi tentang karakteristik lichens masih dikatakan kurang, khususnya karakteristik lichenes yang berada dikawasan yang berbeda seperti di hutan kota desa Tibang Banda Aceh.⁶

⁴ John W. Kimball, *Biologi Jilid 3*, Jakarta : Erlangga 1999, h:876.

⁵ Rencana Pembelajaran Semester (RPS) : TimDosen Bidang Ilmu.

⁶ Hasil Wawancara, Mahasiswa dan Dosen Pendidikan Biologi, 2022, UIN Ar Raniry, Banda Aceh.

Permasalahan lain juga ditegaskan oleh salah satu dosen mata kuliah Botani Tumbuhan Rendah yaitu tentang cara pengawetan herbarium *lichenes* masih kurang, dikarena cepat membusuk dan tidak tahan lebih lama sehingga mahasiswa praktikum susah untuk membedakan karakteristik *lichenes* satu dengan yang lainnya dikarenakan tidak berwarna lagi. Maka perlu dilakukan penelitian mengenai data karakteristik *lichenes* dan referensi khususnya di hutan kota desa Tibang Banda Aceh berupa *booklet* dengan adanya media *booklet* mahasiswa lebih tertarik untuk membaca tentang karakteristik *lichenes* dan mendukung untuk melaksanakan praktikum sesuai dengan Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK) yaitu: Mahasiswa mampu menjelaskan ciri umum, habitat, perkembangbiakan, klasifikasi, dan peranan bagi kehidupan tumbuhan *lichenes*.⁷

Penelitian tentang *lichenes* di kawasan Tahura Pocut Meurah Intan pernah dilakukan oleh Dedi Iskandar pada tahun 2017 namun penelitian yang dilakukan hanya melihat keanekaragaman saja. Data hasil penelitian diperoleh bahwa ditemukan sebanyak 39 spesies dari 17 famili. Berbeda dengan penelitian ini mencangkup tentang karakterik dari lichens baik di pohon maupun di tempat lainnya.⁸

⁷ Hasil Wawancara, Dosen Mata Kuliah Botani Tumbuhan Rendah”,2022, Banda Aceh: UIN Ar Raniry.

⁸ Dedi Iskandar, Kenekaragaman *Lichenes* di Kawasan Tahura Pocut Meurah Intan Kabupaten Aceh Besar Sebagai Referensi Mata Kuliah Botani Tumbuhan Rendah, 2017, Banda Aceh : UIN Ar Raniry.

Penelitian tentang *lichenes* juga pernah dilakukan oleh Ernilasari di Pegunungan Glee Jaba Kecamatan Lhoong Aceh Besar. Hasil penelitian ditemukan 31 jenis dari 16 famili dengan tingkat keanekaragaman $\hat{H} = 3.2$ yaitu tergolong tinggi berdasarkan kriteria Shannon-Wiener. Letak lokasi penelitian yang dilakukan masih sangat alami berbeda dengan penelitian ini yang sudah dijadikan tempat rekreasi, serta dengan adanya penelitian tentang Lichenes ini dapat menambah Biodiversitas *lichenes*.⁹

Penelitian tentang *lichenes* lainnya juga pernah dilakukan oleh Safiratul Fithri di Brayeun Kecamatan Leupung Aceh Besar. Hasil penelitian ditemukan 24 Spesies dari 15 Familia, dengan Indeks Keanekaragaman Lichenes adalah $\hat{H} = 2.8$ tergolong sedang menurut kriteria Shannon-Wiener. Penelitian ini hanya mengambil sampel berupa *lichenes* yang berhabitat dipermukaan pohon saja atau disebut dengan *lichenes carticolous*.¹⁰

Perbedaan penelitian ini dengan terdahulu yaitu mengamati katrakteristik pada lichen khususnya bentuk dari Thallus dan jenis dari lichen di hutan kota desa Tibang Banda Aceh serta tempat yang dilakukan berbeda dengan sebelumnya yaitu tergolong tempat yang banyak penduduk dibandingkan dengan penelitian sebelumnya dilakukan ditempat yang memiliki hutan yang lembab dan jarang ditemui penduduk dan output yang dikeluarkan dari penelitian ini berupa *booklet* dan awetan kering

⁹ Erlina Sari, "Keanekaragaman Jenis *Lichenes* Di Pegunungan Gle Jaba Kecamatan Lhoong Aceh Besar," *Junala Biotik*, vol, 3, no,5. (2015), h, 135.

¹⁰ Safiatul Fitri, Keanekaragaman *Lichenes* Brayeun Kecamatan Leupung Aceh Besar Seabagai Referensi Mata Kuliah Micologi, Banda Aceh: UIN Ar Raniry, 2016.

Berdasarkan dari permasalahan di atas, peneliti tertarik untuk melakukan penelitian tentang “**Uji Kelayakan *Booklet* Karakteristik *Lichenes* di Hutan Kota Desa Tibang Banda Aceh sebagai Referensi Mata Kuliah Botani Tumbuhan Rendah**”

B. Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah dalam penelitian ini adalah :

1. Bagaimana uji kelayakan *booklet* pada hasil penelitian karakteristik *lichenes* yang terdapat di hutan kota desa Tibang Banda Aceh ?

C. Tujuan Penelitian

1. Mengetahui hasil analisis uji kelayakan *booklet* pada hasil penelitian karakteristik *lichenes* yang terdapat di hutan kota desa Tibang Banda Aceh sebagai Referensi Mata Kuliah Botani Tumbuhan Rendah.

D. Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian ini adalah:

1. Manfaat Praktik
 - a. Bagi mahasiswa, penelitian ini dapat membuat mahasiswa menambah informasi dan referensi serta bahan penelitian selanjutnya tentang karakter *lichenes* berdasarkan tipe talusnya khususnya yang terdapat di hutan kota desa Tibang Banda Aceh.
 - b. Bagi dosen, dapat memberikan informasi atau bahan referensi tentang karakteristik *lichenes* berdasarkan tipe talusnya di kawasan hutan kota desa Tibang Banda Aceh.

E. Definisi Operasional

Definisi operasional dibuat untuk memudahkan pembaca dan untuk menghindari kesalahan pemahaman tentang penelitian ini, maka penulis perlu menjelaskan tentang istilah-istilah pokok yang digunakan dalam penelitian ini, istilah yang dimaksud berupa :

1. *Lichenes*

Lumut kerak (*lichenes*) merupakan tumbuhan indikator yang peka terhadap pencemaran udara. Lumut kerak merupakan hasil simbiosis antara fungi dan alga. Simbiosis tersebut menghasilkan keadaan semula sesuai dengan keadaan masing-masing komponen pembentukannya.¹¹

2. Referensi

Referensi merupakan sumber acuan, fungsi referensi sebagai tolak ukur keberadaan penjelasan ilmiah.¹² Referensi yang dimaksud dalam penelitian ini adalah hasil penelitian dijadikan sebagai rujukan untuk mata kuliah Botani Tumbuhan Rendah dalam bentuk *booklet* dan Herbarium kering. *Booklet* merupakan buku minimalis yang mempunyai paling sedikit lima halaman dan paling banyak empat puluh halaman

¹¹ Hetkandra Madjeni, dkk, “ Keanekaragaman Lumut Kerak (Liken) Sebagai Bioindikator Pencemaran Udara di Taman Wisata Alam Camplong Kabupaten Kupang”, *Jurnal Pendidikan dan Sains Biologi*, vol,2,no2, 2019, h: 65-72.

¹² Dedy Sugono, *Kamus Besar Bahasa Indonesia*, (Jakarta : PT Gramedia Pustaka Utama : 2008), h, 1153.

tidak termasuk dengan judul.¹³ Fungsi dari *booklet* ialah untuk memudahkan pembaca untuk mengetahui suatu informasi tertentu seperti pada penelitian ini mengenai karakteristik *lichenes*.

3. Hutan Kota

Hutan kota adalah ruang terbuka hijau yang ditumbuhi oleh pepohonan. Jenis hutan ini yang terdiri dari hutan yang terdapat di dalam atau dekat kota, jalur hijau, pinggir jalan atau jalur pemisah jalan yang ditumbuhi pepohonan pinggir jalan raya atau tempat alat transportasi darat lainnya dan tempat-tempat rekreasi, salah satunya taman kota yang terletak di desa Tibang Banda Aceh. Hutan kota desa Tibang Banda Aceh merupakan lahan terbuka yang ditumbuhi berbagai macam pohon, dan sebagai tempat wisata bagi masyarakat yang tinggal di kawasan kota Banda Aceh juga sering dilakukan sebagai tempat untuk penelitian, dan penelitian yang dilakukan ialah tentang karakteristik dari *lichenes* sebagai referensi mata kuliah Botani Tumbuhan Rendah.¹⁴

4. Botani Tumbuhan Rendah

Botani Tumbuhan Rendah merupakan salah satu mata kuliah yang mempelajari tentang kelompok tumbuhan yang berstruktur tubuh dan perkembangan organ masih sangat sederhana meskipun sebagian memiliki organ seperti batang, akar, dan daun namun bukan merupakan organ

¹³ Nirmalasari Mailia Putri, " Pengembangan *Booklet* sebagai Media Pembelajaran pada Mata Pelajaran Pengelolaan Bisnis Materi Perlindungan Konsumen Kleas XI BDP di SMK Mojoagung, *Jurnal Pendidikan Tata Niaga*, vol,8, no, 3 (2020), h, 926.

¹⁴ Fungsi dan Ciri-ciri Hutan Kota, diakses pada Tanggal 13 September 2022 (<https://lindungihutan.com>)

sejati. Materi yang dipelajari dalam Botani Tumbuhan Rendah berdasarkan RPS (Rencana Pembelajaran Semester) adalah konsep dasar dan sejarah taksonomi klasifikasi tumbuhan rendah, dasar-dasar taksonomi dan sistem klasifikasi, bitani *Cryptogamae*, karakter utama alga, tumbuhan lumut (*Bryophyta*), jamur (fungi) dan tumbuhan paku (*Pteridophyta*), serta perbandingan fase pergiliran keturunan (gametofit dan sporofit). Materi jamur fungi juga membahas tentang sub materi *Lichenes*.¹⁵

5. Uji Kelayakan

Uji kelayakan adalah uji terhadap suatu media apakah layak atau valid untuk digunakan. Uji kelayakan dilakukan oleh ahli media dan ahli materi. Kelayakan yang dimaksud dalam penelitian ini adalah kelayakan media *booklet* sebagai referensi mata kuliah Botani Tumbuhan Rendah dilakukan dengan penilaian media yang berupa kelayakan media dan kelayakan materi. Hasil uji kelayakan diperoleh dengan memberikan lembar validasi kepada validator ahli di bidangnya. Adapun uji kelayakan yang akan dilakukan oleh dosen ahli media dan ahli materi pembelajaran dengan komponen indikator yang digunakan dalam uji kelayakan media yang meliputi aspek kegunaan, aspek tampilan dan aspek bahasa. Sedangkan indikator dan kelayakan materi meliputi aspek kurikulum, aspek format penyajian, kontekstual dan aspek bahasa.

¹⁵ Rencana Pembelajaran Semester (RPS) : TimDosen Bidang Ilmu.

BAB II LANDASAN TEORI

A. Morfologi *Lichenes*

Lichenes (liken) bukan merupakan organisme tunggal melainkan gabungan miselium fungi di dalamnya terjadi sel-sel alga. Fungi yang bersimbiosis disebut *mikobion*, biasanya dari kelompok jenis anggota Ascomiycota, Basidomycota, dan kelompok fungi lainnya. Sedangkan ganggang yang bersimbiosis disebut *fikobion* biasanya dari jenis Cyanobakteria (alga hijau dan biru) yang uniseluler dan Chlorophyta (alga hijau) yang multi seluler.¹⁶

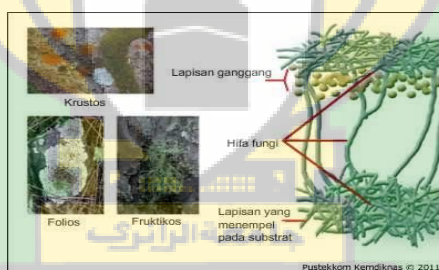
Simbiosis dalam *lichenes* ini, jamur pada lapisan luar dan ganggang ada di sebelah dalam. Alga menyediakan makanan bagi fungi karena alga berfotosintesis. Selain itu alga memfiksasi nitrogen dan menyediakan nitrogen organik bagi jamur. Fungi memberikan lingkungan fisik yang sesuai untuk pertumbuhan alga. Dengan susunan hifa yang padat fungi mampu menyerap dan menahan air dan mineral serta melindungi alga. Pigmen fungi membantu melindungi alga dari sinar matahari yang kuat. Fungi juga menghasilkan racun melindungi *lichenes* sehingga tidak termakan oleh konsumen.¹⁷

¹⁶ Suharno dkk, *Liken (Lumut kerak) : Struktur Morfologi, Anatomi, Fungsi Ekologi, dan Manfaat Bagi Manusia*, Bogor : Anggota IKAPI, 2021, h, 3.

¹⁷ R. Gunawan Susilowarno, dkk, *Biologi SMA/MA Kelas X (Diknas)*, Jakarta : Grasindo, 2006, h,155.

Bentuk asosiasi *lichenes* cenderung meningkatkan kemampuan fungi atau alga untuk bertahan hidup terhadap kondisi lingkungan yang kurang sesuai karena dalam hal struktur talus, fisiologi dan sintesis senyawa kimia *lichenes* berbeda dengan fungsi atau alga penyusunnya.¹⁸

Tubuh *lichenes* dinamakan dengan thallus, ini sangat penting untuk identifikasi. Pada umumnya *lichenes* yang menempel pada pohon berwarna abu-abu, kuning, orange, coklat atau merah dengan habitat yang bervariasi. Bagian tubuh yang memanjang secara seluler dinamakan Hifa. Hifa merupakan organ vegetative dari thallus atau miselium yang biasanya tidak di kenal pada jamur yang bukan *lichenes*. Alga selalu berada pada bagian permukaan dari thallus, simbiosis alga dan jamur sehingga membentuk *lichenes*¹⁹ yang dapat dilihat pada gambar 2.1.



Gambar. 2.1. Simbiosis Alga dengan jamur sehingga membentuk *lichenes*²⁰

¹⁸ Sarmawaty Kotala, dkk, “Studi Keanekaragaman Lichenes Pada Pohon Pala, Cengkeh, dan Coklat di Perkebunan Rakyat Desa Ureng Kecamatan Leihitu, *Jurnal Biology Science and Education*, vol,10, no, 2,(2021), h: 113.

¹⁹ Hasanuddin dan Mulyadi, *Botani Tumbuhan Rendah*, Banda Aceh : Universitas Syiah Kuala, 2014,h: 88.

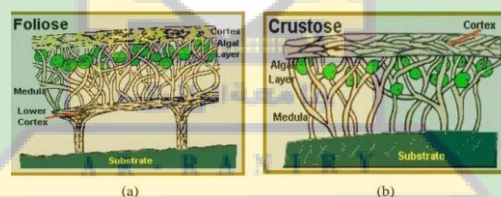
²⁰ Munarti,dkk, “ Potensi Liken Sebagai Bioindikator Kualitas Udara di Kawasan Sentul Bogor”, *Jurnal Biologi*, vol,11, no,2, (2019), h, 145-147.

B. Anatomi Thallus *Lichenes*

Secara garis besar susunan anatomi *lichenes* dibedakan menjadi tiga lapisan yaitu :

1. Lapisan luar (korteks), lapisan yang tersusun atas sel-sel jamur yang rapat dan kuat, menjaga agar lumut kerak tetap tumbuh.
2. Lapisan Gonidium, merupakan lapisan yang mengandung ganggang dan menghasilkan makanan dengan berotosintesis.
3. Lapisan Empulur, lapisan yang tersusun atas sel-sel jamur yang tidak rapat berfungsi untuk menyimpan cadangan air dan tempat perkembangbiakan.²¹

Keempat lapisan yang terlihat jelas tersebut terdapat pada *lichenes* yang memiliki thallus tipe foliose. Sedangkan pada thallus lainnya seperti *fruticose*, *crustose*, *squamulose*, tidak memiliki thallus, anatomi *Lichenes* berdasarkan tipe Thallusnya seperti gambar 2.2.



Gambar 2.2. Anatomi *lichenes* berdasarkan tipe Thallusnya²²

Berdasarkan Gambar 2.2. memiliki perbedaan yaitu, *Crustose* yang memiliki thallus yang berukuran kecil, datar, tipis dan selalu melekat ke permukaan baru, kulit pohon atau tanah. Jenis ini susah untuk mencabutnya tanpa merusak

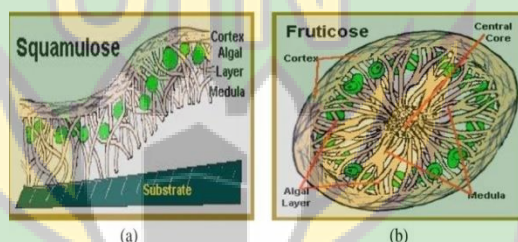
²¹ Efri Roziaty, "Review Lichenes: Karakteristik Anatomi, dan Reproduksi Vegetatifnya, *Jurnal Pena Biologi Sains*, vol, 3, no, 1, (2016), h, 47.

²² Efri Roziati, "Review Lichenes...., h, 48.

substratnya. *Lichenes* ini tumbuh terbenam di dalam batu hanya bagian tubuh buahnya yang berada di permukaan disebut endolitik, dan yang tumbuh terbenam pada jaringan tubuh disebut endoploidik atau endoploidial *lichen* yang longgar dan bertepung yang tidak memiliki struktur berlapis, disebut *leprose*.

Lichenes Foliose memiliki struktur seperti daun yang tersusun oleh lobus-lobus. Thallusnya datar, lebar, banyak lekukan seperti daun yang mengkerut berputar. Bagian permukaan atas dan bawah berbeda, lichen ini melekat pada batu, ranting dengan rhizenis.²³

Anatomi *Lichenes* berdasarkan dengan tipe thallus *Squamulose* dan *Fruticose* pada gambar 2.3.



Gambar 2.3. Anatomi *Lichenes* berdasarkan tipe Thallus *Squamulose* dan *Fruticose*²⁴

Lichenes Squamulose memiliki lobus-lobus seperti sisik, lobus ini disebut squamulus yang biasanya berukuran kecil dan saling bertindih dan sering memiliki struktur tubuh yang disebut podetia. *Fruticose* Thallusnya berupa

²³ Karakteristik Lichenes dan Kegunaanya, diakses pada Tanggal 26 Januari 2018. <https://repository.usu.ac.id>

²⁴ Oman Karmana, *Biologi* Untuk Kelas X Semester I Sekolah Menengah Atas, Jakarta : Grafindo Media Pratama, 2006, h, 23-24.

semak dan memiliki banyak cabang dengan bentuk seperti pita. Thallus tubuh atau menggantung pada batu, permukaan atas dan bawah.²⁵

C. Klasifikasi *Lichenes*

Dasar Klasifikasi adalah adanya keanekaragaman, manusia berusaha mencari persamaan-persamaan. Dengan menemukan persamaan dalam keanekaragaman tersebut, manusia membuat klasifikasi. Dengan mengklasifikasi dapat diambil manfaat, yaitu, dapat mengefisienkan mengingat, penyimpanan informasi, dan mengefektifkan kerja.²⁶

Lichenes sangat sulit untuk diklasifikasikan karena merupakan gabungan dari alga dan fungi serta sejarah perkembangan yang berbeda. *Lichenes* memiliki klasifikasi yang bervariasi dan dasar-dasar klarifikasi secara umum adalah sebagai berikut :

1. Jenis jamur yang bersimbiosis
2. Tipe pembentukan buahnya (ascocarpium dan basidiocarpium). Tipe (askokarp) ada tiga macam, yaitu: apothesium, perithesium, dan klestotechium.
3. Tipe thallusnya: *crustose*, *foliose*, *fruticose*, dan *squolumose*.²⁷

Berdasarkan komponen cendawan yang menyusunnya, *Lichenes* dibagi menjadi tiga yaitu, Ascholichenes, Basidiolichenes, dan *lichenes imperfect*:

²⁵ Karakteristik Lichenes dan Kegunaanya2 Mei 2018.

²⁶ Hasanuddin, Botani Tumbuhan Tinggi, Banda Aceh: Syiah Kuala Universitas Press 2010

²⁷ Hasanuddin dan Mulyadi, *Botani Tumbuhan Rendah*, Banda Aceh : Universitas Syiah Kuala, 2014,h, 92.

1. Ascholichenes

- 1) Cendawan penyusun tergolong Pyrenomycetale (bentuk keras) maka tubuh buah yang dihasilkan berupa peritesium. Contoh pada *Dermacarpon* dan *Verrucaria*²⁸ dapat dilihat gambar 2.4 :



Gambar 2.4. (a). *Lichenes Dermacarpon* dan (b). *Lichenes Verrucaria*²⁹

- 2) Cendawan penyusun tergolong Discomyetes. *Lichenes* ini membentuk tubuh buah berupa apothecium yang berumur panjang. Contoh pada *Usnea* yang berbentuk semak-semak kecil dan *Parmelia* yang berupa lembaran-lembaran seperti kulit yang hidup di pepohonan³⁰. Bentuk dari *lichenes Usnea* dan *lichenes Parmelia* dapat dilihat pada Gambar 2.5.



Gambar. 2.5. (a). *Lichenes Usnea* dan (b). *Lichenes Parmelia*

²⁸ Hasanuddin dan Mulyadi, *Botani Tumbuhan....*, h. 9.

²⁹ Efri Roziaty, "Review Lichenes,...", vol, 3, no, 1, (2016), h, 47.

³⁰ Hasanuddin dan Mulyadi, *Botani Tumbuhan....*, h. 93.

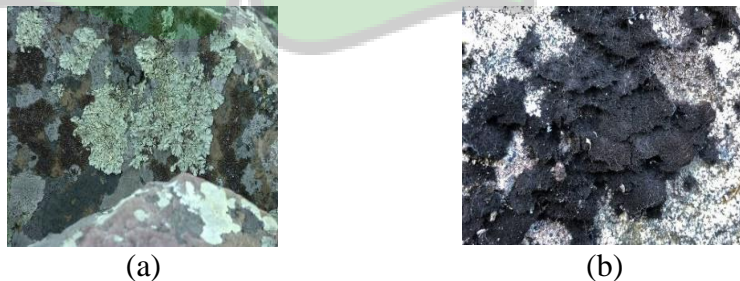
- 3) Basidiolichenes berasal dari jamur Basidiomycetes dan alga Mycophyceae. Basidiomycetes bersal dari famili Thelephoraceae, dengan tiga genus yaitu *Cora*, *Corella*, dan *Dyctionema*. Mycophyceae yang berfilamen yaitu: *Scytonema* sedangkan yang tidak berfilamen contohnya yaitu *Chrococcos*, yang dapat dilihat pada Gambar 2.6.



(a) (b)
Gambar 2.6. (a). *Lichenes Scytonema* dan
(b). *Lichenes Chrococcos*³¹

a. *Lichenes Imperfect*

Lichenes imperfect adalah *Lichenes* yang bereproduksi secara seksual, sedangkan reproduksi aseksualnya belum diketahui. *Lichenes imperfect* berasal dari jamur Deutromycetes, steril. Contohnya dilihat dari gambar *Cystocolens* dan *Lepraria* pada Gambar 2.8.



(a) (b)
Gambar 2.7. (a). *Lichenes Cystocolens* dan (b). *Lichenes Lepraria*

³¹ Oman Karmana, *Biologi*,h: 43.

Berdasarkan alga yang menyusun thallus, *lichenes* dibedakan menjadi dua yaitu Homoimerus dan Heteromerus.

a. Homoimerus

Komponen alga mendominasi dengan bentuk seperti gelatin dan termasuk dalam Mycophyceae. Sel alga dan hifa jamur tersebut merata pada thallus.

b. Heteromerus

Sel alga berbentuk terbatas pada bagian atas thallus dan komponen jamur menyebabkan terbentuknya alga tidak berupa gelatin Chloropyceae, contohnya *Parmelia*.³²

Berdasarkan morfologi tipe thallusnya yaitu : Crustose, Foliose, Fruticose dan Squomulose.³³

a. Crustose

Crustose adalah tipe *lichenes* dengan thallus seperti lapisan kerak, berukuran kecil, datar tipis, dan selalu melekat di permukaan substratnya, seperti batu, kulit pohon dan juga tanah, sehingga mengakibatkan *lichenes* ini sulit untuk diambil dari substratnya. Salah satu contohnya adalah *lichenes Acarospora* dapat dilihat pada Gambar 2.8.

³² Hasanunndin dan Mukyadi, *Botani Tumbuhan*,...h, 93.

³³ Hasanunndun dan Mulyadi, *Botani Tumbuha*,...h, 92.



Gambar. 2.8. *Lichenes Acarospora*³⁴

b. Foliose

Morfologi thallus foliose adalah bentuk thallus berbentuk lembaran seperti daun dengan warna hijau, abu-abu bahkan ada yang berwarna orange.³⁵

Bagian atas dan bawah berbeda, pada permukaan bawah berwarna lebih terang dan pada bagian tepi thallusnya biasanya menggulung ke atas.³⁶

Thallus tipe ini memiliki jaringan heteromerous sehingga terdapat beberapa lapisan. Thallus foliose juga memelihara kelembaban yang dilakukan pada lapisan medulla sehingga mungkin hidup dalam kondisi lingkungan yang berbeda. *Lichenes* jenis ini biasanya melekat pada batu, ranting dengan *rhizine*. *Rhizine* yang berfungsi sebagai alat mengabsorpsi makanan. Salah satu contohnya adalah *Physcia aipolia*, yang ditunjukkan pada Gambar 2.9.

³⁴ Efri Roziaty, Kajian Lichenes: Morfologi, Habitat dan Bioindikator Kualitas Udara Ambien Akibat Polusi Kendaraan Bermotor, *Jurnal Bioeksperimen*, vol,2,no,1,h, 58.

³⁵ Pipit Marianingsih, Keanekaragaman Lichenes Pulau Tunda Banten Sebagai Konten Pembelajaran Keanekaragaman Hayati Berbasis Potensi Lokal, Proseding FKIP UNITRA: Tanggal 10 Agustus 2017. Pada situs <https://jurnal.unutra.ac.id/indeks>.

³⁶ Rasyidah, Kelimpahan Lumut Kerak (Lichenes) Sebagai Bioindikator Kualitas Udara di Kawasan Perkotaan Kota Medan, *Jurnal Klorofil*, vol, 1, no,2, (2018) h, 89.



Gambar.2.9. *Lichenes Physcia aipolia*³⁷

c. Fruticose

Lichenes fruticose berupa semak dan memiliki banyak cabang dengan bentuk seperti pita, tali dan benang-benang. Thallus *lichenes* ini tumbuh tegak atau menggantung pada batu, daun-daun atau pada cabang pohon serta tidak terdapat perbedaan anatar permukaan atas dan permukaan bawah *lichenes*³⁸. Contohnya *Ramalina stenoprora* dapat dilihat pada gambar 2.10



Gambar. 2.10: *Ramalina stenoprora*³⁹

d. Squamulose

³⁷ Efri Roziaty, *Jurnal Bioeksperimen*,... vol,2,no,1, h, 59.

³⁸ Hasanuddin dan Mulyadi, *Botani Tumbuhan*,...h, 90.

³⁹ Efri Roziaty, *Jurnal Bioeksperimen*,... vol,2,no,1, h, 60.

Lichenes squamulose memiliki lobus-lobus yang bersisik, lobus ini disebut dengan squamulus yang biasanya berukuran kecil dan saling bertindih. Thallus ini juga memiliki struktur tubuh buah yang disebut podetia. Salah satu contohnya ialah *Prosa pseudorusselli*, yang dapat dilihat pada Gambar 2.11.



Gambar 2.11. *Prosa pseudorusselli*⁴⁰

D. Habitat *Lichenes*

Lichenes merupakan tumbuhan yang mampu hidup di daerah permukaan bumi. Berdasarkan substrat tempat tumbuhnya, *Lichenes* dibagi menjadi Corticolous (*lichenes* yang tumbuh di permukaan pohon), Follicolous *lichenes* yang tumbuh di permukaan daun), Saxicolous (*lichenes* yang tumbuh di permukaan batu), dan Terricolous (*lichenes* yang tumbuh di permukaan tanah).

1. Corticolous

Corticolous adalah jenis *lichenes* yang hidup pada kulita pohon. Jenis ini sangat terbatas pada daerah tropis dan subtropics, yang sebagian besar kondisi lingkungannya lembab. *Lichenes* Corticolous ditunjukkan pada Gambar 2.12.

⁴⁰ Efri Roziaty, "Review *Lichenes*: Karakteristik Anatomi, dan Reproduksi Vegetatifnya, *Jurnal Pena Biologi Sains*, vol, 3, no, 1, (2016), h, 47.



Gambar. 2.12. *Lichenes Corticolous*⁴¹

2. Saxicolous

Saxicolous adalah jenis *lichenes* yang hidup di batu. Menempel pada suntrastnya yang padat dan daerah dingin. Berikut ini adalah *lichenes Saxicolous* dapat dilihat pada gambar 2.13.



Gambar. 2.13. *Lichenes Saxicolous*⁴²

3. Terricolous

Terricolous adalah *lichenes* teretrial, yang hidup pada permukaan tanah. *Lichenes* di komunitas ini tumbuh di permukaan halaman atau tanah dan bahkan seringkali membentuk komponen yang dominasi pada vegetasi lahan biasa dan lingkungan ekstrim. Komunitas *Terricolous* semakin tereduksi dari

⁴¹ Efri Roziati, "Review Lichenes...., h, 47.

⁴² Efri Roziati, "Review Lichenes...., h, 49.

waktu ke waktu akibat kegiatan manusia.⁴³ Berikut ini adalah gambar contoh *lichenes Terricolous* dapat dilihat pada Gambar 2.14.



Gambar. 2.14. *Lichenes Terricolous*⁴⁴

4. *Follicolous* (*lichenes* yang tumbuh di permukaan daun)

Lichenes ini menyukai daun yang terkena sinar matahari, licin, dan berwarna hijau sepanjang tahun. *Lichenes* biasanya tumbuh dibagian luar kanopi pohon, dibawah tegakan, di atas cahaya dan didekat permukaan badan air. *Lichenes Follicolous* dapat dilihat pada gambar 2.15.



Gambar. 2.15. *Lichenes Follicolous*⁴⁵

E. Perkembangbiakan *Lichenes*

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

⁴³ Efri Roziaty, Kajian *Lichenes* : Morfologi,...h, 63.

⁴⁴ Efri Roziaty, "Review *Lichenes*...., h, 52.

⁴⁵ Efri Roziaty, "Review *Lichenes*...., h, 54.

Reproduksi secara aseksual terjadi ketika *lichenes* membentuk suatu badan yang disebut dengan soredia dan insida (bagian yang lebih tipis) pada permukaan kulit pohon atau benda buatan lainnya. Berbeda *lichenes* menghasilkan tubuh jamur yang disebut dengan apotheca atau peritheca, badan ini melaksanakan reproduksi seksual.

1. Secara Vegetatif (aseksual)

Perkembangbiakan secara vegetative (aseksual) dapat menjadi beberapa cara yaitu fragmentasi, isidia, soredia.

a. Fragmentasi

Perkembangbiakan yang memisahkan anggota tubuh yang telah tua dari induknya dan berkembang menjadi individu baru. Bagian-bagian tubuh yang dipisah disebut frgamen. Pada beberapa fricticose bagian tubuh yang lepas kemudian dibawa oleh angin ke batang kayu dan berekembang menjadi *lichenes* yang baru. Reproduksi dengan cara ini merupakan cara produktif untuk meningkatkan jumlah individu *lichenes* yang baru.

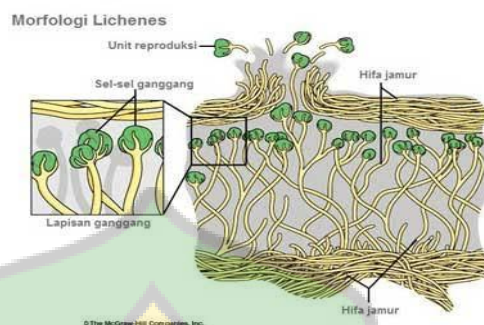
b. Isidia

Bagian yang lepas dari thallus induknya masing-masing mempunyai simbion. Isidium akan tumbuh menjadi individu yang baru jika kondisi lingkungan sesuai.

c. Soredia

Kelompok kecil sel-sel alaga yang sedang membelah dan diselubungi benang-benang miselium menjadi satu badan yang dapat terlepas dari

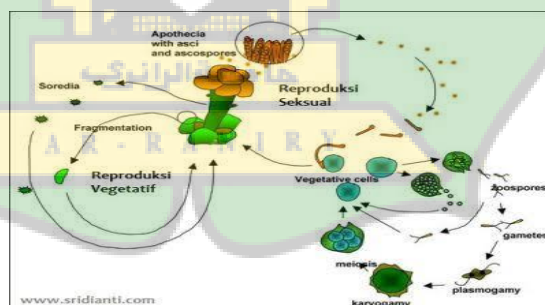
induknya. Berikut adalah perkembang biakan *lichenes* secara soredia.
gambar 2.16.



Gambar. 2.16. Perkembangbiakan secara soredia⁴⁶

2. Secara Generatif (Seksual)

Perkembangbiakan secara seksual pada *lichenes* hanya terbatas pada perkembangan fungi saja. Maka mengalami perkembangan secara seksual adalah sekelompok fungus yang membangun tubuh *lichenes*. Berikut ini adalah siklus reproduksi *lichenes* secara seksual dan aseksual gambar 2.17.



Gambar 2.17. siklus reproduksi *lichenes* secara seksual dan aseksual⁴⁷

⁴⁶ Oman Karmana, *Biologi* Untuk Kelas X Semester I Sekolah Menengah Atas, Jakarta : Grafindo Media Pratama, 2006, h, 34.

Rekan fungi pada *lichenes* melakukan reproduksi secara seksual ini memungkinkan adanya variasi pada populasi, sehingga inilah alasan mengapa jamur yang memiliki keanekaragaman tinggi melakukan reproduksi secara seksual.

Untuk melakukan reproduksi secara seksual tersebut dibutuhkan dua tipe gen yang inti diploid ($n+n$), atau sebuah haploid harus bergabung terlebih dahulu untuk membentuk inti diploid, melalui mekanisme pembelahan sel meiosis, yang di dalamnya terjadi proses pembelahan intisel yang berpotensi membawa variasi dalam progenitas. Proses ini diikuti dengan pembentukan spora (ascopore), yang memiliki kemampuan bertahan yang tinggi dalam segala kondisi. Thallus *lichenes* didekorasi melalui penggabungan germinasi askopora dan alga.⁴⁸

F. Faktor yang Mempengaruhi Pertumbuhan *Lichenes*

Pertumbuhan *lichenes* dipengaruhi oleh faktor lingkungan yaitu biotik dan abiotik yang terdiri dari jenis tanaman sebagai substrat bagi *lichenes*. Sedangkan faktor abiotik berupa suhu udara, kelembaban tanah, kelembaban udara, intensitas cahaya, dan pH.⁴⁹

⁴⁷ Hasanuddin dan Mulyadi, *Botani Tumbuhan*, ...h:92

⁴⁸ Efri Rozaty, “Review Lichenes: Karakteristik Anatomi dan Reproduksi Vegetatifnya”, *Jurnal Pena Sains*, vol, 3, no, 1, (2016), h,50-52.

⁴⁹ Mulyadi, “Jenis *Lichenes* di Kawasan Gugop Pulo Breuh Kecamatan Pulo Aceh Kabupaten Aceh Besar”, *Jurnal Biotik*, vol,5,no,2, (2017), h, 83-87.

G. Peranan *Lichenes*

Lichenes memiliki peranan penting bagi kehidupan. *Lichenes* juga menjadi tumbuhan perintis pada daerah-daerah yang keras dan kering sehingga dapat mendukung pertumbuhan organisme lain. Berikut ini adalah peranan *lichenes* bagi kehidupan.

1. Bioindikator Pencemaran Udara

Penggunaan *lichenes* sebagai bioindikator dinilai lebih efisien dibandingkan menggunakan alat atau mesin indikator ambien yang dalam pengoperasiannya memerlukan biaya yang besar dan penanganan khusus. Lumut kerak atau *lichenes* adalah salah satu organisme yang digunakan sebagai bioindikator pencemaran udara. Kematian *lichenes* yang sensitif dan meningkat dalam jumlah spesies yang lebih tahan dalam suatu daerah dapat dijadikan peringatan dini akan kualitas udara yang memburuk.⁵⁰

2. *Lichenes* sebagai Sumber Bahan Pangan

Pada pemanfaatan yang lain, *lichenes* dikeringkan dan digiling untuk dikonsumsi. Masyarakat juga mencampurkan bahan ini dengan tepung untuk dibuat roti. Di india jenis *Parmelia* atau bunga batu telah digunakan sebagai kari.

3. *Lichenes* Sebagai Bahan Pewarna

Beberapa jenis *lichenes* sebagai bahan pewarna memiliki sejarah panjang. Pencelupan pewarna *lichenes* merupakan aplikasi yang paling dihargai karena secara komersial bernilai ekonomi tinggi. Pewarna liken memiliki nilai moneter yang tinggi selama berabad-abad hingga ditemukannya pewarna sintesis pada paruh

⁵⁰ Cambell, *Biologi Edisi Kelima Jilid 2*, Jakarta : Erlangga, 2003,h, 196.

kedua abad ke 19, sebagai sumber senyawa metabolisme yang bermanfaat sebagai obat. Banyak penggunaan *lichenes* sebagai obat merupakan informasi turun-temurun untuk pengobatan penyakit berasal dari tanaman, termasuk *lichenes*. Thallus dari *lichenes pulmonarius* (*Lobria pulmonaria*) yang struktur morfologinya menyerupai permukaan paru-paru, merupakan salah satu sumber obat-obatan yang terkait dengan penyakit dalam (sakit dada).⁵¹

H. Pemanfaatan Hasil Penelitian sebagai Referensi Mata Kuliah Botani Tumbuhan Rendah

Referensi adalah rujukan terhadap suatu objek konsep atau gagasan yang diucapkan atau disebutkan dalam konteks lain untuk mendukung konteks atau hipotesis terkini. Adapun pemanfaatan hasil penelitian karakteristik *lichenes* sebagai referensi tambahan mata kuliah Botani Tumbuhan Rendah sebagai media pembelajaran yaitu *booklet* dan Herbarium.

1. Booklet

Booklet ialah buku dengan ukuran relatif kecil dengan muatan informasi dan wawasan tentang suatu hal atau bidang ilmu tertentu. *Booklet* merupakan buku minimalis yang mempunyai paling sedikit empat halaman timbal balik dan paling banyak empat puluh halaman tidak termasuk halaman judul serta berisikan tulisan dan gambar-gambar berwarna. *Booklet* yang ditulis memuat tentang :

⁵¹ Suharno dkk, *Liken (Lumut kerak) : Struktur Morfologi, Anatomi, Fungsi Ekologi, dan Manfaat Bagi Manusia*, (Bogor : Anggota IKAPI, 2021), h , 11-13.

- a. Kata Pengantar
- b. Daftar Isi
- c. Daftar Gambar
- d. Petunjuk Penggunaan
- e. Indikator, CPMK, Tujuan Pembelajaran
- f. Bagian 1, Pendahuluan
- g. Bagian 2, Landasan teori
- h. Bagian 3, deskripsi dan klasifikasi dari objek penelitian
- i. Bagian 4 Penutup
- j. Daftar Pustaka

Karena efektif *booklet* dipilih dan banyak dimanfaatkan untuk sarana penyampaian informasi.⁵² *Booklet* sebagai media pembelajaran yang efektif dan efisien yang berisikan informasi yang penting yang dirancang secara unik, jelas, dan mudah dimengerti, sehingga *booklet* ini menjadi media pendamping untuk kegiatan pembelajaran Materi tentang *lichenes*.

- a. Herbarium

Herbarium yang digunakan pada media ini ialah herbarium kering yang berupa *lichenes* yang diawetkan menggunakan silikat gel kemudian didiamkan selama 2 minggu untuk proses pengawetan kemudian diberikan kertas lebel nama pada masing-masing spesimen yang serta

⁵² Nimalasari Meilia Putri, "Pengembangan *Booklet* Sebagai Media Pembelajaran Pada Mata Pelajaran Pengelolaan Bisnis Ritel Materi Perlindung Konsumen Kelas XI BDP di SMK Mojoagung", *Jurnal Pendidikan Tata Niaga*, vol, 8, no, 3,(2020), h, 926

disimpan ditempat yang tidak terkena matahari agar resin tetap berwarna bening.

Herbarium sangat bermanfaat bagi mahasiswa untuk mempelajari tentang lumut, herbarium juga dapat membantu mengidentifikasi lumut dengan keunggulan yang mudah dibawa dan mudah untuk digunakan. Tujuan dari koleksi herbarium basah ini adalah untuk memperkenalkan *lichenes* pada mahasiswa serta mendorong mahasiswa untuk semakin berkreasi terhadap jenis-jenis *lichenes*.

I. Deskripsi Umum Hutan Kota Desa Tibang Banda Aceh

Objek wisata yang sanagat banyak dikunjungi oleh wisatawan lokal dan luar negeri yang datang ke pusat ibu kota Aceh. Taman hutan kota hasil kerja sama Pemerintah kota Banda Aceh selaku penyedia lahan. Bank Negara Indonesia atau BNI selaku penyedia dana dan yayasan Bustanussalatin sebagai pengelola pekerjaan.

Hutan kota terdapat 4.000 jenis pohon atau tanaman setiap pohon dituliskan nama dalam bahasa latin dan bahasa Indonesia. Keberadaan jenis pohon di Lingkungan hutan kota Banda Aceh masih belum teridentifikasi letak sebaran pohonnya.⁵³

Dihutan kota juga terdapat 20 jenis kupu-kupu selain itu juga ada jenis 25 jenis burung yang tinggal, mencari makan dan transit di hutan kota. Keberadaan burung-burung tersebut merupakan salah satu contoh adanya fungsi ekologi, yaitu

⁵³ Asyrafun Nisa, dkk, Identifikasi Sebaran Pohon di Hutan Kota Banda Aceh”, *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pertanian*, vol, 7, no, 2, (2022), h, 748.

menciptakan ekosistem baru berskala kecil. Pemko menganggap penting prinsip pembangunan berkelanjutan yang merupakan bagian dari agenda global 2015-2030 yaitu Sustainable Development Goals (SDGs). Dengan SDGs, maka akan menyeimbangkan dimensi ekonomi, sosial dan lingkungan pembangunan ditunjukkan pada gambar Gambar 2.19 dari lokasi hutan kota Banda Aceh :



Gambar. 2.19. Hutan kota Banda Aceh⁵⁴

J. Uji Kelayakan

Uji Kelayakan adalah uji yang dilakukan terhadap suatu media untuk melihata atau validnya media untuk digunakan. Uji kelayakan dilakukan oleh ahli media dan ahli materi.⁵⁵ Kelayakan dalam penelitian ini adalah kelayakan media *booklet* pendukung referensi materi tentang *lichenes* dilakukan dengan aspek penilaian media yang berupa kelayakan media, kelayakan materi dan kelayakan pengembangan.

1. Kelayakan Media

Aspek kelayakan ini dinilai meliputi aspek kegunaan, aspek tampilan dan bahasa. Aspek kegunaan meliputi kemudahan dalam penggunaan media

⁵⁴ Hutan Kota Tibang Paru-paru Banda Aceh diakses pada Tanggal 15 Juni 2020.

⁵⁵ Wardatul Mawaddah, dkk, “Uji Kelayakan Multimedia Interaktif Berbasis Point Disertai Permainan Joepardy Terhadap Motivasi Belajar Siswa”, *Jurnal Natural Science Education Research*, vol, 2, no, 2 (2017), h, 320.

pembelajaran tersebut sedangkan aspek tampilan dilihat dari kemenarikan tampilan dan disain dari *booklet*, kualitas gambar, tulisan dan warna kemudian ketetapan gambar pada media yang disajikan. Adapun aspek bahasa yang meliputi penggunaan bahasa Indonesia yang sesuai dengan EYD. Kejelasan bahasa dan mudah dipahami, dan konsistensi penggunaan bahasa dan istilah serta tidak menimbulkan makna ganda.⁵⁶

2. Kelayakan Materi

Uji kelayakan akan divalidasi oleh materi. Uji kelayakan materi akan dilakukan untuk mengetahui kelayakan yang disajikan dalam media pembelajaran yang dikembangkan. Kelayakan materi dapat dilihat dari kelayakan kurikulum, format penyajian, konstektual dan kebahasaan. Aspek kelayakan kurikulum yang meliputi kesesuaian materi dengan tujuan pembelajaran dengan kompetensi dasar indikator.

Adapun aspek format penyajian yang meliputi kesesuaian materi dengan media, kesesuaian gambar dengan materi, dan kesesuaian isi materi kemudian penjelasan materi yang tepat dan sesuai dengan kemenarikan dan kekreatifan materi yang disajikan sehingga mudah untuk dipahami. Adapun aspek konstektual meliputi kelengkapan materi yang disajikan, sesuai dengan materi di kehidupan nyata, media dapat digunakan sebagai alat bantu dalam pembelajaran. Selanjutnya aspek bahasa

⁵⁶ Kurnia Ratnadewi, dkk, "Pengembangan Media Booklet Sets Pada Mata Pelajaran Pokok Mitigasi dan Adaptasi Bencana Alam Untuk Kelas X SMA", *Jurnal Geoeco*, vol, 2, no, 2, (2016), h,147-154

membuat bahasa yang sesuai dengan EYD dan bahasa yang mudah dipahami serta konsistensi penggunaan istilah nama ilmiah dalam media.⁵⁷



⁵⁷ Kurnia Ratna Dewi, dkk , *Jurnal Geoeco*, vol,... (2016), h: 147-154.

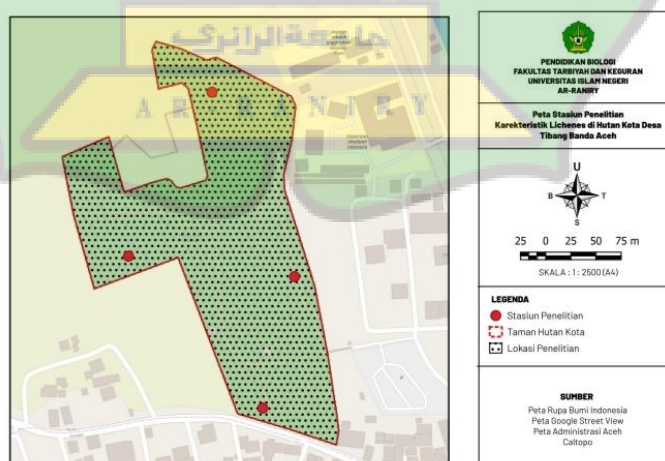
BAB III METODE PENELITIAN

A. Rancangan Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode kombinasi antara line transek dan metode kuadrat. Line transek digunakan untuk membatasi lokasi penelitian, sedangkan metode kuadrat yaitu area pengambilan sampel. Penentuan titik sampling dibagi menjadi 4 stasiun berdasarkan arah mata angin. Ukuran line transek yang digunakan yaitu 100 m x 100 m, sedangkan kuadrat 5m x 5m yang diletakkan secara *purposive sampling* yaitu berdasarkan ada tidaknya objek yang diteliti. Masing-masing line transek di letakkan sebanyak 5 petak kuadrat.

B. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan di hutan kota desa Tibang Banda Aceh dengan menggunakan metode line transek dan petak kuadrat



Gambar. 3.1. Peta lokasi penelitian hutan kota Banda Aceh

C. Populasi dan Sampel

Populasi pada penelitian ini yaitu semua jenis *lichenes* yang terdapat di pepohonan hutan kota desa Tibang Banda Aceh total luas lahan 6.15 Ha, jumlah pepohonan yang terdapat di kawasan tersebut sebanyak ± 4.000 jenis pohon dan semua Dosen Prodi Pendidikan Biologi. Sampel dari penelitian ini adalah jenis *lichenes* yang terdapat pada 4 stasiun pengamatan di hutan kota Banda Aceh dengan luas masing-masing titik 100 x 100 m, dan 2 dosen ahli media juga 2 dosen ahli materi.

D. Parameter Penelitian

Parameter dalam penelitian ini adalah :

1. Jenis *lichenes*
2. Karakteristik *lichenes* yang meliputi: habitat, warna thallus dan tipe morfologi thallus.
3. Faktor fisik yang meliputi: ketinggian lokasi, suhu, pH, kelembaban tanah, kelembaban udara, intensitas cahaya dan koordinat penelitian.

E. Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Survey pendahuluan

Survey pendahuluan dilakukan langsung ke lokasi penelitian di hutan kota desa Tibang Banda Aceh dengan tujuan untuk mengetahui kondisi lokasi penelitian sebagai data awal untuk menentukan metode dan alat penelitian yang tepat.

2. Menentukan stasiun dan petak kuadrat pengambil sampel

Jumlah stasiun pengamatan ditetapkan sebanyak 4 stasiun pengamatan, berdasarkan arah mata angin. Masing masing stasiun terdapat 5 buah petak kuadrat dengan ukuran 5m x 5m.

3. Pengumpulan data dan identifikasi sampel

Sampel terdapat di setiap petak kuadrat dicatat jenis *lichenes* yang ditemukan didata berdasarkan habitat tempat tumbuh, dihitung, difoto, dan diukur faktor lingkungan berupa koordinat, suhu udara, kelembaban udara, intensitas cahaya, pH dan kelembaban tanah. Data ini di catat pada tabel pengamatan.

4. Pengambilan spesimen *lichenes*

Jika *lichenes* berhabitat pada permukaan kulit pohon dengan cara dikeruk kemudian disemprot dengan alkohol 5% dan dimasukkan ke dalam botol sampel, kemudian dilakukan identifikasi di laboratorium Botani Pendidikan Biologi Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri Ar Raniry Banda Aceh dengan menggunakan buku identifikasi "A Field Guide to Biological Soil Crust of Western. U.S. Drylands Common *Lichenes* and *Bryophytes*."

5. Pengawetan

Pengawetan sampel menggunakan silikat gel, kemudian diletakkan *lichenes* ke dalam box yang berisikan silika gel lalu dituangkan silika gel sampai permukaan *lichenes* tertutup dan disimpan selama 2 minggu

selama proses pengawetan, kemudian diberikan label nama berdasarkan taksonominya pada spesimen yang diawetkan.

F. Instrumen Pengumpulan Data

Instrumen pengumpulan data adalah alat bantu yang dipilih dan digunakan oleh penelitian dalam kegiatan menyimpulkan data agar kegiatan tersebut menjadi sistematis dan lebih mudah.⁵⁸ Instrumen pengumpulan data dalam penelitian ini adalah :

1. Lembar pengamatan dalam penelitian ini terdiri dari tabel parameter fisik lingkungan dan tabel pengamatan karakteristik *lichenes*.
2. Lembar angket uji kelayakan dalam penelitian yaitu untuk melihat hasil respon terhadap media.

G. Teknik Analisis Data

Data penelitian dianalisis secara kuantitatif dan kualitatif. Analisis data kualitatif yaitu dengan mencangkupkan famili spesies yang didapatkan dan nama ilmiah yang disajikan dalam bentuk tabel dan gambar serta mendeskripsikan masing-masing spesies berdasarkan ciri-ciri morfologinya. Sedangkan analisis kuantitatif yaitu dengan mencari persentase dengan rumus sebagai berikut:

1. Kelayakan Media

⁵⁸ Pudji Muljono, Djaali, *Pengukuran Dalam Bidang Pendidikan*, (Jakarta: Universitas Negeri Jakarta, 2007), h, 110

Untuk mengetahui kelayakan *booklet* Karakteristik *lichenes* di hutan kota desa Tibang Banda Aceh sebagai referensi mata kuliah Botani Tumbuhan Rendah menggunakan rumus persentase berikut:

$$\text{Persentase Kelayakan} = \frac{\text{skor Perolehan}}{\text{Skror Maksimum}} \times 100\%$$

Adapun kategori kelayakan media pendukung pembelajaran yaitu sebagai berikut:

Persentase :

1. 21% = Sangat tidak layak
2. 21-40% = Tidak layak
3. 41-60% = Cukup layak
4. 60-80% = Layak
5. 81-100% = Sangat layak⁵⁹



⁵⁹ Kurnia Ratnadewi, dkk, "Pengembangan Media Booklet Sets Pada Mata Pelajaran Pokok Mitigasi dan Adaptasi Bencana Alam Untuk Kelas X SMA", *Jurnal Geoeco*, vol, 2, no, 2, (2016), h, 147-154.

BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

1. Pemanfaatan Hasil Penelitian Karakteristik *lichenes* yang terdapat di Hutan Kota Desa Tibang Banda Aceh

Hasil penelitian karakteristik *lichenes* di hutan kota desa Tibang Banda Aceh dapat dimanfaatkan oleh Mahasiswa, baik secara teori maupun praktikum. Pemanfaatan hasil penelitian ini dibuat dalam bentuk *booklet* dan herbarium khususnya pada materi tumbuhan thallus (Thallophyta) yang akan dipakai oleh mahasiswa pada saat praktikum berlangsung.

Booklet adalah buku yang berukuran kecil dan tipis timbal balik dan paling banyak empat puluh halaman tidak termasuk halaman judul serta berisikan tulisan dan gambar-gambar berwarna.⁶⁰ *Booklet* ini dapat digunakan oleh mahasiswa sebagai referensi mata kuliah Botani Tumbuhan Rendah pada materi Tumbuhan thallus (Thallophyta). Cover *booklet* dapat dilihat pada gambar 4. 20.



(a)



(b)

Gambar 4.20. Cover *booklet*

⁶⁰ Nimalasari Meilia Putri, “Pengembangan *Booklet* Sebagai Media Pembelajaran Pada Mata Pelajaran Pengelolaan Bisnis Ritel Materi Perlindungan Konsumen Kelas XI BDP di SMK Mojoagung”, *Jurnal Pendidikan Tata Niaga*, vol, 8, no, 3,(2020), h, 926.

Herbarium adalah spesimen (koleksi tumbuhan), baik koleksi basah maupun kering. Spesimen kering pada umumnya telah diawetkan, serta ditempelkan pada (kertas), diberi label berisi keterangan yang penting dan sulit dikenali secara langsung dari spesimen basah tersebut, diawetkan disimpan ditempat yang telah disediakan. Herbarium ini dapat digunakan oleh mahasiswa dan dosen dalam menjalankan praktikum pada materi tumbuhan thallus (Thallophyta). Herbarium dapat dilihat pada gambar 4.21.



Gambar 4.21. Herbarium *lichenes* dari hutan kota desa Tibang Banda Aceh

1. Hasil Uji Kelayakan Penelitian Karakteristik *Lichenese* di Hutan Kota Desa Tibang Banda Aceh sebagai Referensi Tambahan Mata Kuliah Botani Tumbuhan Rendah

Kelayakan *booklet* karakteristi *lichenes* di hutan kota desa Tibang Banda Aceh sebagai referensi Tambahan mata uliah Botani Tumbuhan Rendah dilakukan dengan uji kelayakan atau validasi berupa angket uji kelayakan. Kelayakan *booklet* dapat dilihat dari hasil uji produk penelitian yang dilakukan oleh validator. Hasil dari uji kelayakan yang telah dilakukan dapat dilihat pada tabel 4.8. Berikut ini tabel hasil validasi media dan materi *booklet* karakteristik *lichenes* di hutan kota desa Tibang Banda Aceh.

Tabel 4.8. Hasil Angket Uji Kelayakan Media *Booklet* Karakteristik *Lichenese* di Hutan kota Desa Tibang Banda Aceh

No	Indikator	V1	V2
1	Komponen Kelayakan Isi		
	a. Format margins pada <i>booklet</i> sudah sesuai	4	5
	b. Cover yang digunakan sesuai dengan warna, menarik, dan kreatif	5	4
	c. Keakuratan fakta dan data	4	5
	d. Keakuratan gambar atau ilustrasi	5	4
	e. Kesesuaian dengan perkembangan ilmu pengetahuan saat ini	5	5
2	Komponen kelayakan penyajian		
	a. Konsistensi sistematis sajian	4	5
	b. <i>Booklet</i> disajikan berdasarkan abjad	3	4
	c. Kesesuaian dan ketepatan gambar dengan materi	4	5
	d. Ketepatan pengertian dan pemilihan gambar	4	5
3	Komponen kelayakan kegrafikan		
	a. Komposisi buku sesuai dengan tujuan penyusunan	4	4
	b. Penggunaan teks dan grafis proporsional	4	5
	c. Kemenarikan layout dan tata letak	4	5
	d. Produk membantu mengembangkan pengetahuan pembaca	4	5
	e. Produk bersifat informative kepada pembaca	5	5
	f. Secara keseluruhan produk buku ini menumbuhkan rasa ingin tahu pembaca	4	5
4	Komponen pengembangan		
	a. Konsistensi sistematis sajian	5	5
	b. Kelogisan penyajian dan keruntutan konsep	5	5
	c. Koherensi substansi	4	4
	d. Kesesuaian dan ketetapan gambar dengan materi	5	5
	e. Adanya rujukan atau sumber acuan	5	5
	Rata-rata	4,35	4,7
	Persentase	87	95
		%	%
	Persentase total	91%	

Berdasarkan tabel 4.8 hasil uji kelayakan *booklet* berupa angket uji kelayakan dari kedua validator ahli media diperoleh nilai total 91% dikategorikan sangat layak. Berikut ini hasil validasi angket uji kelayakan dari

ahli materi tentang *booklet* karakteristik *lichenes* di hutan kota desa Tibang Banda Aceh.

Tabel 4.9. Hasil Angket Uji Kelayakan Materi *Booklet* Karakteristik *Lichenes* di Hutan kota Desa Tibang Banda Aceh

No	Indikator	V1	V2
1	Komponen Kelayakan Isi		
	a. Keluasan materi sesuai dengan tujuan penyusunan <i>booklet</i>	4	4
	b. Kedalaman materi sesuai dengan tujuan penyusunan <i>booklet</i>	5	4
	c. Kejelasan Materi	4	5
	d. Keakuratan fakta dan data	5	4
	e. Keakuratan gambar atau ilustrasi	5	4
	f. Kesesuain materi dengan perkembangan terbaru ilmu pengetahuan saat ini	4	4
2	Komponen kelayakan penyajian		
	a. Konsistensi sistematis sajian	5	4
	b. Kelogisan penyajian dan keruntutan konsep	4	5
	c. Kesesuaian dan ketetapan ilustrasi dan materi	4	4
	d. Ketetapan pengertian dan pemilihan gambar	4	4
3	Komponen kelayakan kegrafikan		
	a. Komposisi buku sesuai dengan tujuan penyusunan <i>booklet</i>	5	4
	b. Penggunaan teks dan grafis proposional	5	4
	c. Kemenarikan layout dan tata letak	5	3
	d. Produk bersifat informasi kepada pembaca	4	4
	e. Produk bersifat informatif kepada pembaca	5	4
	f. Secara keseluruhan produk buku ini membutuhkan rasa ingin tahu pembaca	5	4
4	Komponen pengembangan		
	a. Konsistensi sistematika sajian	5	4
	b. Kelogisan penyajian dan keruntutan konsep	5	4
	c. Koherensi substansi	5	4
	d. Kesesuaian dan ketetapan ilustrasi dengan materi	5	3
	e. Adanya rujukan atau sumber acuan	5	4
	Rata-rata	4,6	4

Persentase	93,33%	80%
Persentase Total	86,66%	

Berdasarkan tabel 4.8 hasil uji kelayakan *booklet* berupa Angket Uji Kelayakan dari kedua Validator ahli Materi diperoleh nilai total 86.66% dikategorikan sangat layak. Berikut ini tabel hasil keseluruhan Validasi Media dan materi

Tabel 4.10. Hasil Uji Kelayakan Media *Booklet* Karakteristik *Lichenes* Di Hutan Kota Desa Tibang Banda Aceh

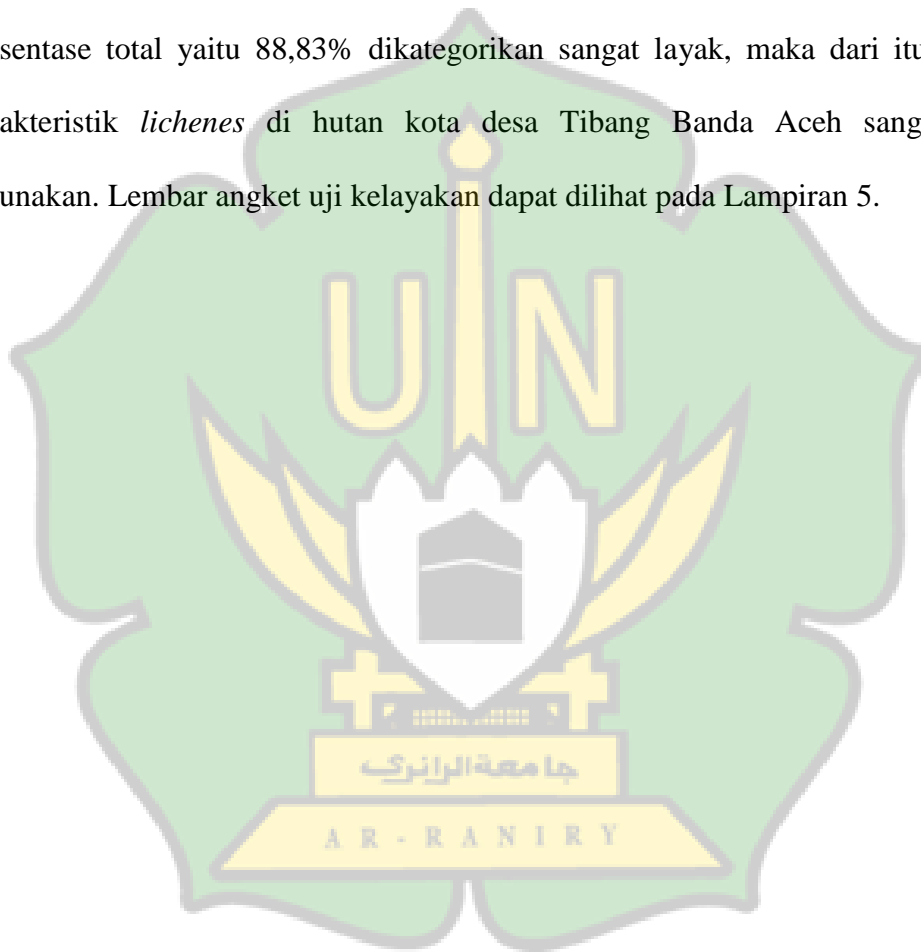
No.	Uji Kelayakan	Persentase
1.	Materi	86,66%
2.	Media	91%
Rata-rata		88,83%

Berdasarkan tabel 4.10 dari hasil uji kelayakan *booklet* karakteristik *lichenes* di hutan kota desa Tibang Banda Aceh kedua uji kelayakan terdiri dari kelayakan media dan materi. Berdasarkan kategorinya kelayakan media *booklet* karakteristik *lichenes* di hutan kota desa Tibang Banda Aceh diperoleh sebesar 88,83% dengan kriteria sangat layak. Hal ini menunjukkan bahwa *booklet* karakteristik *lichenes* sangat direkomendasikan sebagai salah satu buku referensi yang dapat digunakan sebagai sumber belajar khususnya tentang *lichenes*.

2. Pembahasan

Hasil penelitian mengenai karakteristik *lichenes* di hutan kota desa Tibang Banda Aceh Sebagai referensi Tambahan mata kuliah Botani Tumbuhan Rendah yang berupa *booklet* dan herbarium, yaitu berupa herbarium kering yang menggunakan silica gel yang disimpan selama 2 minggu kemudian diberi nama dan klasifikasinya.

Hasil penelitian berupa *booklet* ini diharapkan nantinya dapat mejadi referensi mata kuliah botani tumbuhan rendah yaitu materi tentang *lichenes*. Berdasarkan dari hasil uji kelayakan dari validator media dan materi berupa angket uji kelayakan diperoleh nilai 91% dikategorikan sangat layak pada uji kelayakan media dan pada uji kelayakan materi diperoleh nilai 86,66%, dari hasil keduanya diperoleh nilai persentase total yaitu 88,83% dikategorikan sangat layak, maka dari itu *booklet* karakteristik *lichenes* di hutan kota desa Tibang Banda Aceh sangat layak digunakan. Lembar angket uji kelayakan dapat dilihat pada Lampiran 5.



BAB V PENUTUP

A. Kesimpulan

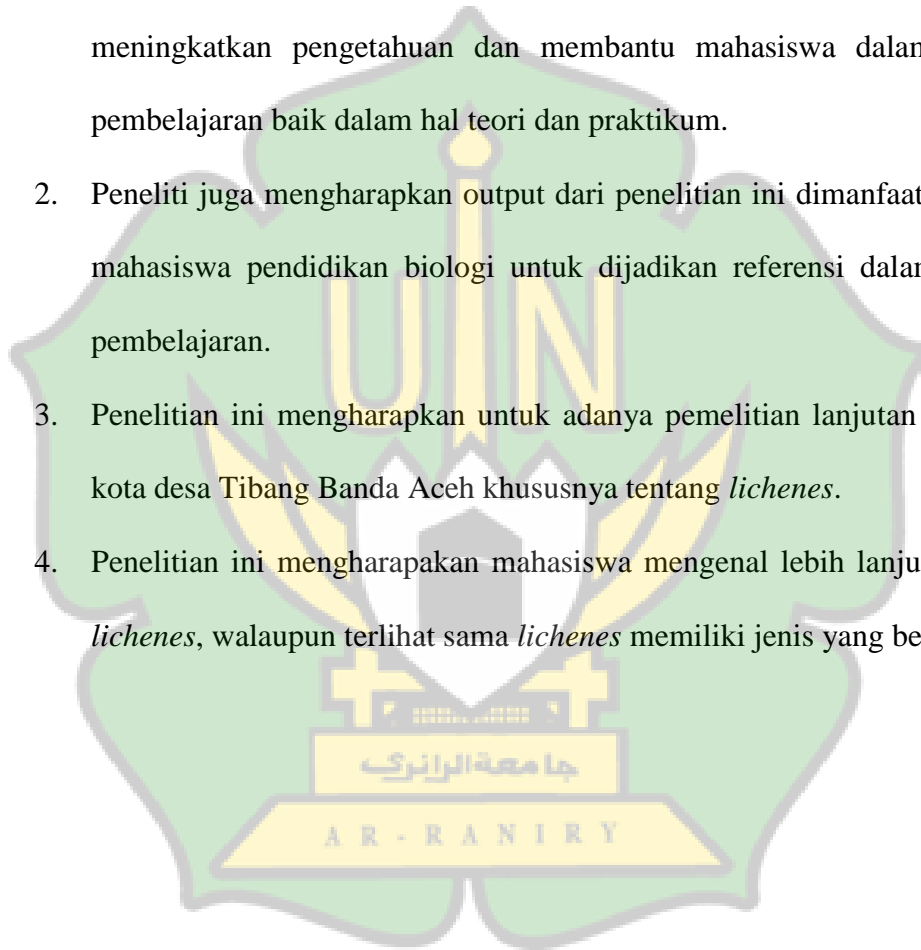
Berdasarkan dari hasil penelitian yang telah dilakukan tentang “ Uji Kelayakan *Booklet* Karakteristik *lichenes* di hutan kota desa Tibang Banda Aceh sebagai referensi tambahan mata kuliah Botani Tumbuhan Rendah” dapat disimpulkan beberapa hal berikut ini:

1. Uji kelayakan hasil penelitian Karakteristik *lichenes* di hutan kota desa Tibang Banda Aceh sebagai referensi mata kuliah Botani Tumbuhan Rendah berupa *booklet* dan hasil uji kelayakan dari validator media dan materi berupa Angket Uji kelayakan. Pemanfaatan hasil penelitian dibuat dalam bentuk *booklet* memperoleh nilai dari hasil uji kelayakan sebanyak 88,83% dikategorikan sangat layak, perolehan nilai tersebut diperoleh dari uji kelayakan media dan materi oleh validator dengan nilai persentase 91% dikategorikan sangat layak pada kelayakan media dan pada uji kelayakan materi memperoleh nilai 86,66% dengan kriteria sangat layak , maka dari itu *booklet* Karakteristik *lichenes* di hutan kota desa Tibang Banda Aceh sangat layak digunakan.

B. Saran

Berdasarkan hasil penelitian tentang “Karakteristik *lichenes* di hutan kota Desa Tibang Banda Aceh Sebagai Referensi Mata Kuliah Botani Tumbuhan Rendah”, makasaran dari penelitian ini adalah :

1. Penelitian ini mengaharapkan hasil penelitian ini dapat membantu meningkatkan pengetahuan dan membantu mahasiswa dalam proses pembelajaran baik dalam hal teori dan praktikum.
2. Peneliti juga mengaharapkan output dari penelitian ini dimanfaatkan oleh mahasiswa pendidikan biologi untuk dijadikan referensi dalam proses pembelajaran.
3. Penelitian ini mengaharapkan untuk adanya pemelitan lanjutan di hutan kota desa Tibang Banda Aceh khususnya tentang *lichenes*.
4. Penelitian ini mengaharapkan mahasiswa mengenal lebih lanjut tentang *lichenes*, walaupun terlihat sama *lichenes* memiliki jenis yang berbeda



DAFTAR PUSTAKA

- Atroot. A. Dkk. Diakses pada Tanggal 1 Oktober 2007. Lumut Genus Ramalia di Galapangos.
<https://lichenportal.org/cnalh/taxa/index.php?taxon=55437&clid=1022>.
- Asyrafun Nisa. Dkk. 2022. Identifikasi Sebaran Pohon di Hutan Kota Banda Aceh”. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pertanian*. Vol.7. No. 2.
- Abu Ahmadi. 1992. *Psikologi Belajar*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Astrid Mutia Nazira. Dkk. 2020. “ Invenriasi Jenis Lumut Kerak Epifit (*Lichenes*) di Kawasan Leu Ue (Mata ie) Kabupaten Aceh Besar. *Junal Ilmiah*. Vol. 5.No. 4
- BobKlip. Diakses Tanggal 23 Oktober 2020. Ohio Moss Lichen Association diakses pada <https://ohiomosslichen.org/lichen-dermacarpon-luridium>.
- Cambell. 2003. *Biologi Edisi Kelima Jilid 2*. Jakarta : Erlangga.
- Chilmiyah Izzatul Mufidah. 2022. “Pengembangan Modul Pembelajaran pada Kompetensi Dasar Hubungan Masyarakat Kleas X APK 2 di SMK 10 Surabaya” *Artikel*.
- Dedy Sugono. 2008. *Kamus Besar Bahasa Indonesia*. Jakarta : PT Gramedia Pustaka Utama.
- Djuarsa Sanjaya. 1999. *Teori Komunikasi*. Jakarta: Universitas Terbuka.
- Dedi Iskandar. 2017. Keanekaragaman *Lichenes* di Kawasan Tahura Pocut Meurah Intan Kabupaten Aceh Besar Sebagai Referensi Mata Kuliah Botani Tumbuhan Rendah. Banda Aceh : UIN Ar Raniry.
- Evie Rif'atun Nadiroh. Dkk. 2018.” Pengembangan LKS Biologi SMA Sub BAB
- Erlina Sari. 2015. “Keanekaragaman Jenis *Lichenes* Di Pegunungan Gle Jaba Kecamatan Lhoong Aceh Besar,” *Junala Biotik*. Vol. 3. No5.
- Fungsi dan Ciri-ciri Hutan Kota. diakses pada Tanggal 13 September 2022
<https://lindungihutan.com>.
- Hutan Kota Banda Aceh. Diakses Pada Tanggal 15 Mei 2019.
<https://acehtourism.travel.com>.
- Hutan Kota Tibang Paru-paru Banda Aceh diakses pada Tanggal 15 Juni 2020.

- John W. Kimball. 1999. *Biologi Jilid 3*. Jakarta : Erlangga.
- Munarti. Dkk. 2019. “ Potensi Lichen Sebagai Bioindikator Kualitas Udara di Kawasan Sentul Bogor”. *Jurnal Biologi*. Vol. 11. No. 2.
- Murningsih. 2016 “Jenis-jenis *Lichenes* di kampus Undip Semarang”. *Jurnal Bioma*. Vol. 18. No. 1.
- Mulyadi.2017. “ Jenis *Lichenes* di Kawasan Gugop Pulo Breuh Kecamatan Pulo Aceh Kabupaten Aceh Besar “. *Jurnal Biotik*. Vol. 5. No. 2.
- Nurdin Amin, dan Alfida. 2016. “Kupu-Kupu (*Rhopalocera*) Di Kawasan Hutan Kota Banda Aceh” *Jurnal Biotik*. Vol. 4. No. 2.
- Novi Puspita.diakses pada Tanggal 12 April 2017. Identifikasi Jenis-jenis *Lichenes* sebagai Bioindikator Pencemaran Udara di Kota Magetan. Prosiding Semnas SIMBIOSI II Madium.
- Nimalasari Meilia Putri. 2020. “ Pengembangan *Booklet* Sebagai Media Pembelajaran Pada Mata Pelajaran Pengelolaan Bisnis Ritel Materi Perlindungan Konsumen Kelas XI BDP di SMK Mojoagung. *Jurnal Pendidikan Tata Niaga*. Vol. 8. No. 3.
- Oman Karmana. 2006. *Biologi* Untuk Kelas X Semester I Sekolah Menengah Atas. Jakarta : Grafindo Media Pratama.
- Pipit Marianingsih. Diakses pada Tangga 10 Agustus 2017. Keanekaragaman Lichenes Pulau Tunda Banten Sebagai Konten Pembelajaran Keanekaragaman Hayati Berbasis Potensi Lokal, Proseding FKIP UNITRA: Pada situs <https://jurnal.unutra.ac.id/indeks>.
- Pudji Muljono, Djaali.2007. *Pengukuran Dalam Bidang Pendidikan*. Jakarta: Universitas Negeri Jakarta.
- Pengertian Media Diakses Pada Tanggal 21 Juni 2022. <https://www.accurate.id/marketing-manajemen/pengertian-media/>
- Quraish Syihab. 2002. *Tafsir Al Mishbah*. Jakarta Lentera Hati.
- R. Gunawan Susilowarno, dkk. 2006. *Biologi SMA/MA Kelas X (Diknas)*, Jakarta : Grasindo.
- Rasyidah. 2018. “Kelimpahan Lumut Kerak (*Lichenes*) Sebagai Bioindikator Kualitas Udara di Kawasan Perkotaan Kota Medan”. *Jurnal Klorofil*. Vol. 1. No. 2.
- Sustriani. 2008. “ Penerapan Model Learning By Doing Untuk Meningkatkan Respon Siswa Kleas X. ” *Jurnal Penelitian*. Vol. 1. No. 2.

- Samrin. 2016. "Pendidikan Karakter (Sebuah Pedekatan Nilai), *Jurnal Al-Ta'dib*. Vol. 9. No. 1.
- Suharno dkk. 2021. *Liken (Lumut kerak) : Stuktur Morfologi, Anatomi, Fungsi Ekologi, dan Manfaat Bagi Manusia*. Bogor : Anggota IKAPI.
- Sarmawaty Kotala, dkk. 2021. "Studi Keanekaragaman Lichenes Pada Pohon Pala, Cengkeh, dan Coklat di Perkebunan Rakyat Desa Ureng Kecamatan Leihitu". *Jurnal Biology Sscience and Education*. Vol,10. No. 2.
- Siti Hidayati, dkk. 2020. " Pengenalan Ebotani Melalui Pembuatan Herbarium Kering di Lingkungan Sekolah MI Muhammadiyah Plumbon, Wonogiri, *Jurnal Buletin Pendidikan*. Vol. 2. No. 1.
- Safiatul Fitri. 2016. *Keanekaragaman Lichenes Brayeun Kecamatan Leupung Aceh Besar Sebagai Referensi Mata Kuliah Micologi*. Banda Aceh: UIN Ar Raniry.
- Wardatul Mawaadah. Dkk. 2019. "Uji kelayakan Multi media Indektif Berbasis Power Point disertai Penamaan Joepardy Terhadap Motivasi Belajar Siswa". *Jurnal Natural Science Education Reserc.*, Vol. 2. No, 2.
- Wahyu Arini. Dkk. 2019. "Respon siswa Terhadap alat Pirolisis Sampah Plastik Sebagai Media Pembelajaran Berbasis Lingkungan di SMP Musi Rawas". *Jurnal Thabiea*. Vol. 2. No.2.



Lampiran 1 Surat Keputusan Fakultas Tarbiyah

SURAT KEPUTUSAN DEKAN FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN UIN AR-RANIRY BANDA ACEH
Nomor B 9912 /Un.08/FTK/KP.07.6/09/2023

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 : a Bahwa untuk kelancaran bimbingan skripsi dan ujian munaqasyah mahasiswa pada Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Banda Aceh maka dipandang perlu Menunjuk pembimbing skripsi tersebut yang dituangkan dalam Surat Keputusan Dekan;
- Mengingat : b Bahwa saudara yang tersebut namanya dalam surat keputusan ini dipandang cakap dan memenuhi syarat untuk diangkat sebagai pembimbing awal proposal skripsi;
- 1 Undang-undang Nomor 20 Tahun 2003, tentang Sistem Pendidikan Nasional;
 - 2 Undang-undang Nomor 14 Tahun 2005, tentang Guru dan Dosen;
 - 3 Undang-undang Nomor 12 Tahun 2012, tentang Sistem Pendidikan Tinggi;
 - 4 Peraturan Pemerintah Nomor 74 Tahun 2012, tentang Perubahan atas Peraturan Pemerintah RI Nomor 23 Tahun 2005 tentang Pengelolaan Keuangan Badan Layanan Umum;
 - 5 Peraturan Pemerintah Nomor 4 Tahun 2014, tentang penyelenggaraan Pendidikan Tinggi dan Pengelolaan
 - 6 Peraturan Presiden Nomor 64 Tahun 2013, tentang Perubahan Institut Agama Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh menjadi Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh;
 - 7 Peraturan Menteri Agama RI Nomor 21 Tahun 2015, tentang Statuta UIN Ar-Raniry Banda Aceh;
 - 8 Peraturan Menteri Agama RI Nomor 12 Tahun 2014, tentang Organisasi dan Tata Kerja UIN Ar-Raniry Banda Aceh;
 - 9 Keputusan Menteri Agama RI Nomor 492 Tahun 2003, tentang Pendelegasian Wewenang, Pengangkatan, Pemindahan dan Pemberhentian PNS di Lingkungan Departemen Agama Republik Indonesia
 - 10 Keputusan Menteri Keuangan Nomor 293/KMK.05/2011, tentang Penetapan Intitut Agama Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh pada Kementerian Agama sebagai Instansi Pemerintah yang Menerapkan Pengelolaan Badan Layanan Umum
 - 11 Keputusan Rektor UIN Ar-Raniry Nomor 01 Tahun 2015, tentang Pendelegasian Wewenang Kepada Dekan dan Direktur Pascasarjana di Lingkungan UIN Ar-Raniry Banda Aceh.
- Memperhatikan : 12 Keputusan Sidang/Seminar Proposal Skripsi Program Studi Pendidikan Biologi Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry tanggal 14 Februari 2023

MEMUTUSKAN

- Menetapkan : Menunjuk Saudara
 Pertama : **Daniah, S. Si., M. Pd.** Sebagai Pembimbing Pertama
Eriawati, S. Pd.I., M. Pd Sebagai Pembimbing Kedua
- Untuk Membimbing Skripsi :
 Nama : **Farra Zukhaira**
 Nim : 1702 07131
 Program Studi : Pendidikan Biologi
 Judul Skripsi : Karakteristik Lichenes di Hutan Kota Desa Tibang Banda Aceh Sebagai Referensi Matakuliah Botani Tumbuh Rendah
- Kedua : Pembiayaan honorarium pembimbing tersebut di atas dibebankan pada DIPA UIN Ar-Raniry Banda Aceh Tahun 2023;
- Ketiga : Surat Keputusan ini berlaku sampai akhir Semester Ganjil Tahun Akademik 2023/2024
- 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 : #

An. Rektor

Dekan

Safid Muluk
 Safid Muluk

Tembusan

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

Lampiran 2 Surat Izin Penelitian



KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI AR-RANIRY
FAKULTAS TARBİYAH DAN KEGURUAN
 Jl. Syekh Abdur Rauf Kopelma Darussalam Banda Aceh
 Telepon : 0651- 7557321, Email : uin@ar-raniry.ac.id

Nomor : B-12527/Un.08/FTK.1/TL.00/12/2023

Lamp : -

Hal : **Penelitian Ilmiah Mahasiswa**

Kepada Yth,

Kepala Badan Kesatuan Bangsa dan Politik Kota Banda Aceh

Assalamu'alaikum Wr.Wb.

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

Nama/NIM : **FARRA ZUKHAIRA / 170207131**

Semester/Jurusan : XIV / Pendidikan Biologi

Alamat sekarang : Miruk, Krueng Barona jaya, Aceh Besar

Saudara yang tersebut namanya diatas benar mahasiswa Fakultas Tarbiyah dan Keguruan bermaksud melakukan penelitian ilmiah di lembaga yang Bapak/Ibu pimpin dalam rangka penulisan Skripsi dengan judul **Karakteristik Lichenes di Hutan Kota Desa Tibang Banda Aceh sebagai Referensi Tambahan Mata Kuliah Botani Tumbuhan Rendah**

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

Banda Aceh, 07 Desember 2023

an. Dekan

Wakil Dekan Bidang Akademik dan Kelembagaan,



Berlaku sampai : 29 Desember 2023

Prof. Habiburrahim, S.Ag., M.Com., Ph.D.

جامعة الرانيري

AR - RANIRY

Lampiran 3 Surat Selesai Penelitian



PEMERINTAH KOTA BANDA ACEH
BADAN KESATUAN BANGSA DAN POLITIK

Jalan Twk. Hasyim Banta Muda No. 1 Telepon Banda Aceh (0651) 22888
 Faxsimile (0651) 22888, Website : <http://kesbangpol.bandaacehkota.go.id>, Email : kesbangpolpemkoba@gmail.com

Banda Aceh, 20 September 2023 M
 4 Rabiul Awal 1445 H

Nomor : 070/684

Sifat : Biasa
 Perihal : Surat Pemberitahuan
 Selesai Penelitian

Kepada
 Yth. Program Studi Pendidikan Biologi
 Universitas Islam Negeri Ar-Raniry

di-
 Banda Aceh

Sehubungan dengan Surat Rekomendasi Penelitian dari Badan Kesatuan Bangsa dan Politik Kota Banda Aceh Nomor : 070/251 Tanggal 27 Maret 2023 dan Surat Permintaan Selesai Penelitian tanggal 20 September 2023 atas nama :

Nama : **Farra Zukhaira**
 NIM : 170207131
 Fakultas/Prodi : Fakultas Tarbiyah dan Keguruan/Pendidikan Biologi
 Perguruan Tinggi : Universitas Islam Negeri Ar-Raniry

Yang bersangkutan telah selesai melakukan penelitian pada Gampong Tibang Kecamatan Syiah Kuala Dan Hutan Kota BNI Kota Banda Aceh sebagaimana terlampir surat dari objek penelitian dengan judul penelitian "Karakteristik *Lichenes* Di Hutan Kota Desa Tibang Banda Aceh Sebagai Referensi Mata Kuliah Botani Tumbuhan Rendah".

Demikian untuk dimaklumi dan dipergunakan seperlunya.

a.n KEPALA BADAN KESATUAN BANGSA DAN POLITIK
 KOTA BANDA ACEH,
 Sekretaris,

Ir. Yustanidar

Pembina Tk. I/ NIP. 19670711 200112 2 002



Lampiran 4 Surat Bebas Laboratorium



LABORATORIUM PENDIDIKAN BIOLOGI
FAKULTAS TARBİYAH DAN KEGURUAN

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



11 Desember 2023

Nomor : B-148/Un.08/KL.PBL/PP.00.9/12/2023
 Sifat : Biasa
 Lamp : -
 Hal : Surat Keterangan Bebas Laboratorium

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

Nama : Farra Zukhaira
 NIM : 1702070131
 Prodi : Program Studi Pendidikan Biologi Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN
 Ar-Raniry
 Alamat : Miruk, Kreueng Barona Jaya – Aceh Besar

Benar yang nama tersebut diatas telah selesai melakukan penelitian dengan judul "**Karakteristik Lichenes di Hutan Kota Desa Tibang Banda Aceh sebagai Referensi Tambahan Mata Kuliah Botani Tumbuhan Rendah**" dalam rangka menyelesaikan tugas akhir skripsi pada Program Studi Pendidikan Biologi Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry, dan telah menyelesaikan segala urusan administrasi yang berhubungan dengan laboratorium Pendidikan Biologi. Demikianlah surat keterangan ini dibuat dengan sebenarnya, agar dapat digunakan seperlunya.

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


 Nurlia Zahara

Lampiran 5 Lembar Kuisisioner Penilaian Produk Ahli Materi

Lembar Kuesioner Penilaian Produk Hasil Penelitian

Judul Penelitian : Karakteristik *Lichenes* di Hutan Kota Desa Tibang Banda Aceh Sebagai Referensi Tambahan Mata Kuliah Botani Tumbuhan Rendah

Ahli Materi :

I. Identitas Penulis

Nama : Farra Zukhaira
Nim : 170207131
Program Studi : Pendidikan Biologi Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Banda Aceh

II. Pengantar

Assalamu'alaikum warahmatullah 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 "Karakteristik *Lichenes* di Hutan Kota Desa Tibang Banda Aceh Sebagai Materi Tambahan Mata Kuliah Botani Tumbuhan Rendah". Untuk mencapai tujuan penelitian, penulis dengan hormat meminta kesediaan dari Bapak dosen untuk menilai buku yang dihasilkan dari penelitian dengan melakukan pengisian lembar validasi yang penulis ajukan. Penulis menyampaikan banyak terima kasih atas perhatian dan kesediaan Bapak untuk mengisi lembar validasi yang diajukan.

Hormat saya,

Farra Zukhaira

III. Deskripsi Skor

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

IV. Instrumen Penilaian Petunjuk Pengisian

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

a) Komponen kelayakan isi

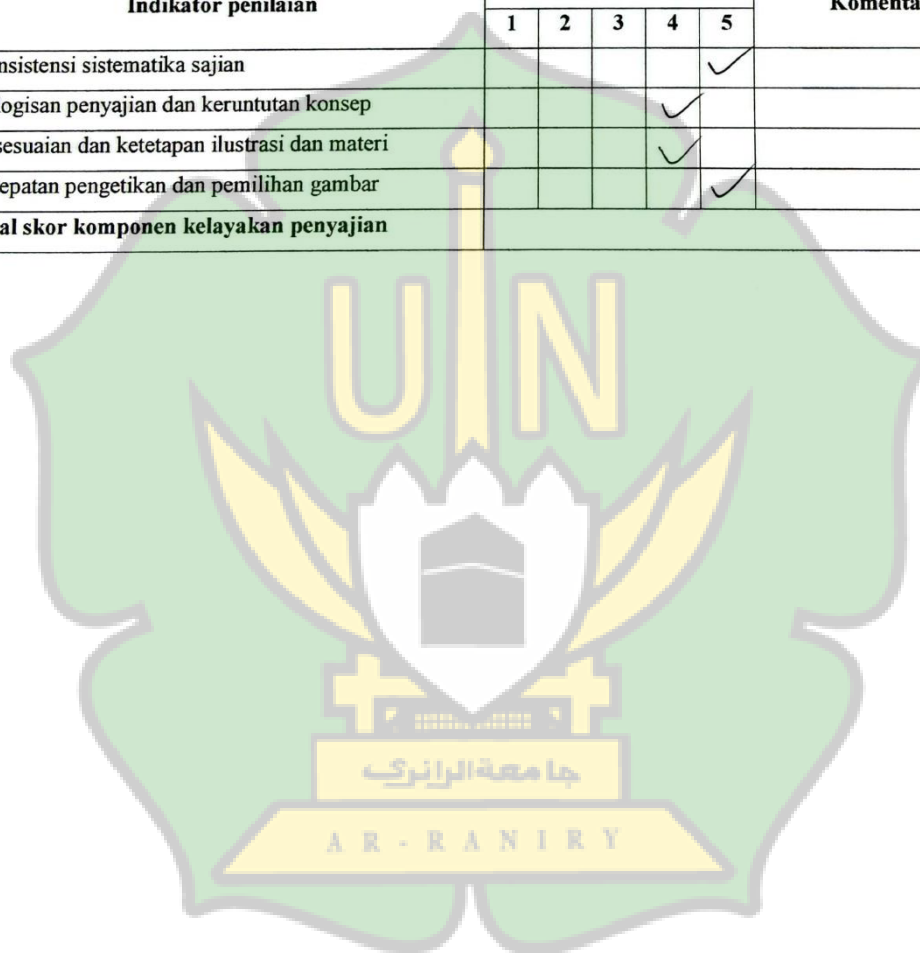
Indikator penilaian	Skor					Komentar/saran
	1	2	3	4	5	
Keluasan materi sesuai dengan tujuan penyusunan <i>booklet</i>				✓		
Kedalaman materi sesuai dengan tujuan penyusunan <i>booklet</i>					✓	
Kejelasan materi				✓		



Keakuratan fakta dan data					✓	
Keakuratan gambar atau ilustrasi					✓	
Kesesuaian materi dengan perkembangan terbaru ilmu pengetahuan saat ini				✓		
Total skor komponen kelayakan isi						

b) Komponen kelayakan penyajian

Indikator penilaian	Skor					Komentar/saran
	1	2	3	4	5	
Konsistensi sistematika sajian					✓	
Kelogisan penyajian dan keruntutan konsep				✓		
Kesesuaian dan ketetapan ilustrasi dan materi				✓		
Ketepatan penyetikan dan pemilihan gambar					✓	
Total skor komponen kelayakan penyajian						

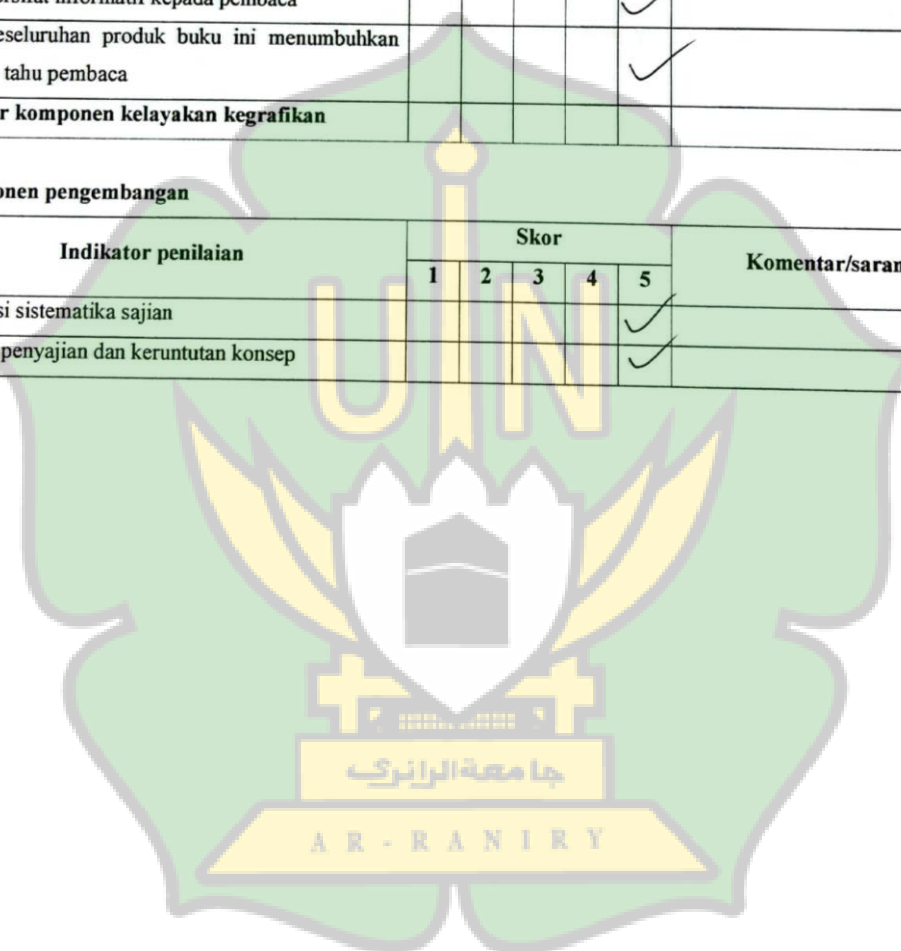


c) Komponen kelayakan kegrafikan

Indikator penilaian	Skor					Komentar/saran
	1	2	3	4	5	
Komposisi buku sesuai dengan tujuan penyusunan <i>booklet</i>					✓	
Penggunaan teks dan grafis proporsional					✓	
Kemenaarikan layout dan tata letak					✓	
Produk membantu mengembangkan pengetahuan pembaca				✓		
Produk bersifat informatif kepada pembaca					✓	
Secara keseluruhan produk buku ini menumbuhkan rasa ingin tahu pembaca					✓	
Total skor komponen kelayakan kegrafikan						

d) Komponen pengembangan

Indikator penilaian	Skor					Komentar/saran
	1	2	3	4	5	
Konsistensi sistematika sajian					✓	
Kelogisan penyajian dan keruntutan konsep					✓	



Koherensi substansi						✓
Kesesuaian dan ketetapan ilustrasi dengan materi						✓
Adanya rujukan atau sumber acuan						✓
Total skor komponen pengembangan						

(Sumber : Dimodifikasi dari skripsi Ayu Rahmadani, 2019)

Aspek Penilaian :

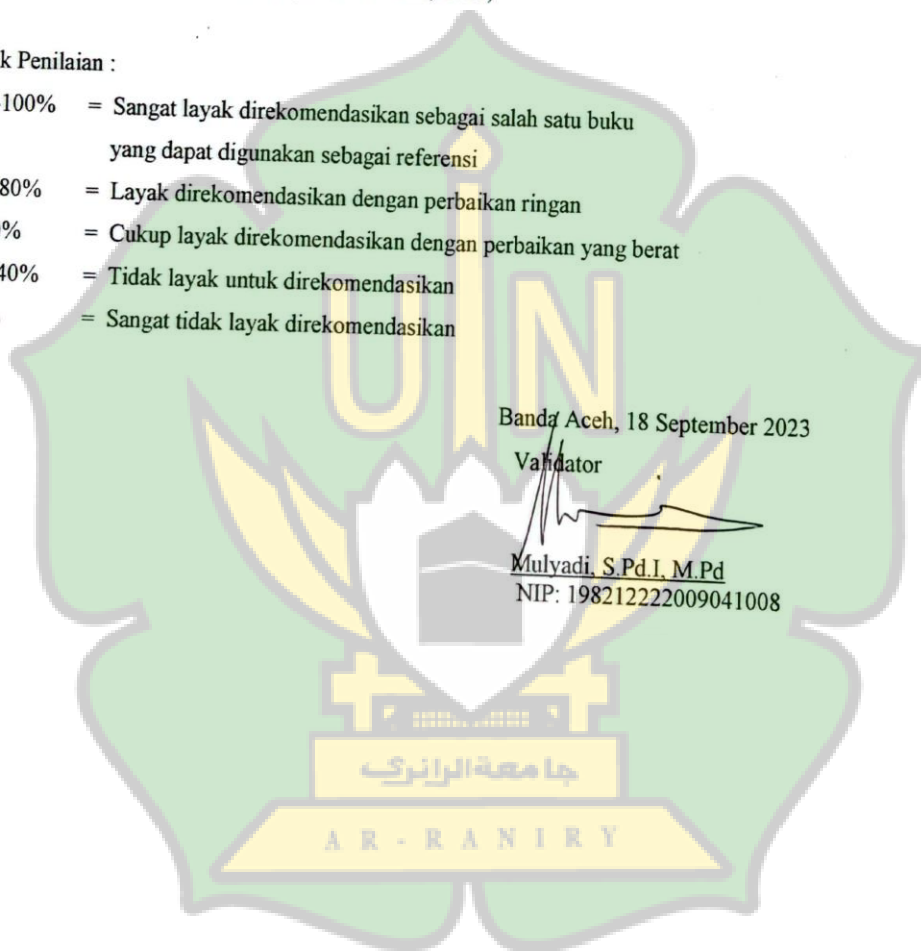
- 81%-100% = Sangat layak direkomendasikan sebagai salah satu buku yang dapat digunakan sebagai referensi
- 61%-80% = Layak direkomendasikan dengan perbaikan ringan
- 41-60% = Cukup layak direkomendasikan dengan perbaikan yang berat
- 21%-40% = Tidak layak untuk direkomendasikan
- <21% = Sangat tidak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

Banda Aceh, 18 September 2023

Validator

Mulyadi, S.Pd.I, M.Pd

NIP: 198212222009041008



Lembar Kuesioner Penilaian Produk Hasil Penelitian

Judul Penelitian : Karakteristik *Lichenes* di Hutan Kota Desa Tibang Banda Aceh Sebagai Referensi Tambahan Mata Kuliah Botani Tumbuhan Rendah

Ahli Materi :

I. Identitas Penulis

Nama : Farra Zukhaira
 Nim : 170207131
 Program Studi : Pendidikan Biologi Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Banda Aceh

II. Pengantar

Assalamu'alaikum warahmatullah 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 "Karakteristik *Lichenes* di Hutan Kota Desa Tibang Banda Aceh Sebagai Materi Tambahan Mata Kuliah Botani Tumbuhan Rendah". Untuk mencapai tujuan penelitian, penulis dengan hormat meminta kesediaan dari Bapak dosen untuk menilai buku yang dihasilkan dari penelitian dengan melakukan pengisian lembar validasi yang penulis ajukan. Penulis menyampaikan banyak terima kasih atas perhatian dan kesediaan Bapak untuk mengisi lembar validasi yang diajukan.

A R - R A N I R Y

Hormat saya,

Farra Zukhaira

III. Deskripsi Skor

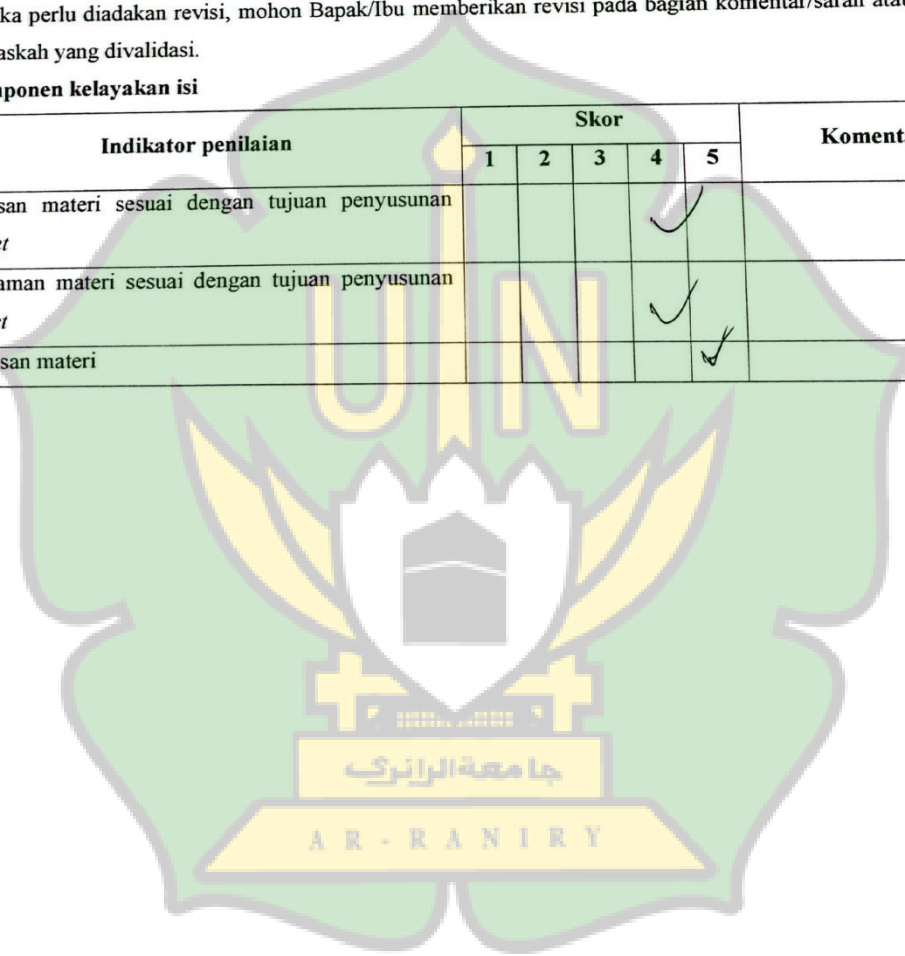
- 1 = Tidak layak
- 2 = Kurang layak
- 3 = Cukup layak
- 4 = Layak
- 5 = Sangat layak

IV. Instrumen Penilaian Petunjuk Pengisian

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

a) Komponen kelayakan isi

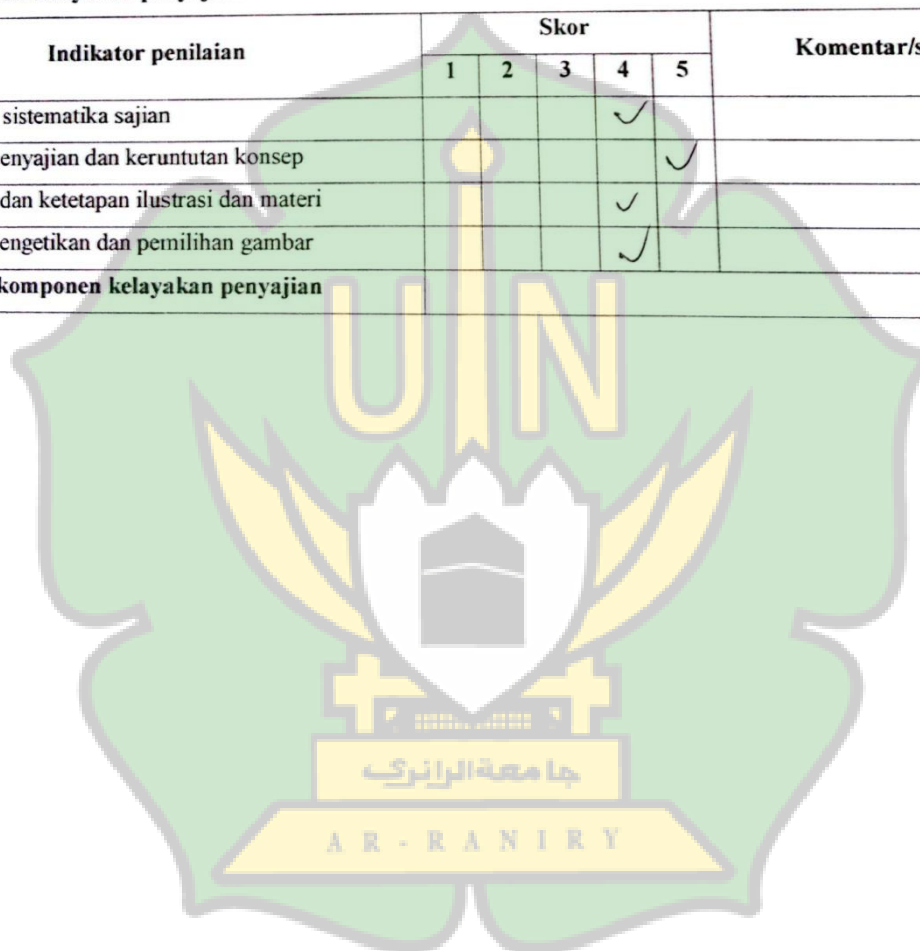
Indikator penilaian	Skor					Komentar/saran
	1	2	3	4	5	
Keluasan materi sesuai dengan tujuan penyusunan <i>booklet</i>				✓		
Kedalaman materi sesuai dengan tujuan penyusunan <i>booklet</i>				✓		
Kejelasan materi					✓	



Keakuratan fakta dan data					✓	
Keakuratan gambar atau ilustrasi					✓	
Kesesuaian materi dengan perkembangan terbaru ilmu pengetahuan saat ini					✓	
Total skor komponen kelayakan isi						

b) Komponen kelayakan penyajian

Indikator penilaian	Skor					Komentar/saran
	1	2	3	4	5	
Konsistensi sistematika sajian				✓		
Kelogisan penyajian dan keruntutan konsep					✓	
Kesesuaian dan ketetapan ilustrasi dan materi				✓		
Ketepatan pengetikan dan pemilihan gambar				✓		
Total skor komponen kelayakan penyajian						

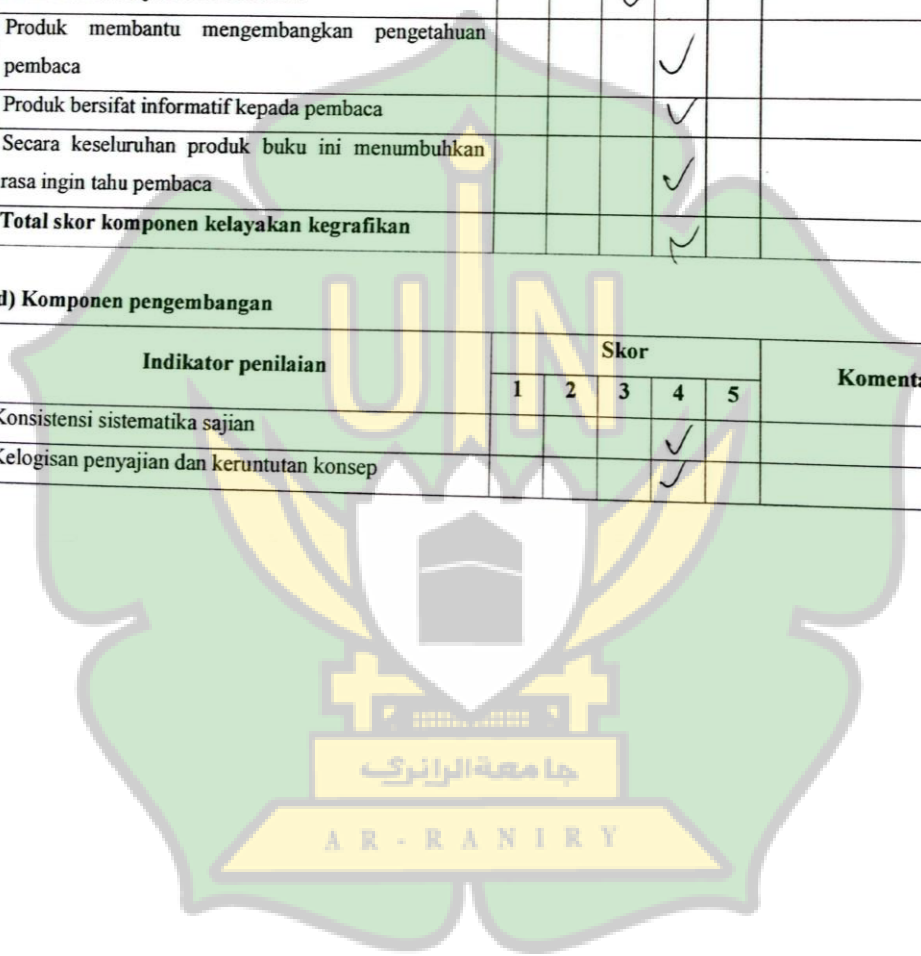


c) Komponen kelayakan kegrafikan

Indikator penilaian	Skor					Komentar/saran
	1	2	3	4	5	
Komposisi buku sesuai dengan tujuan penyusunan <i>booklet</i>				✓		
Penggunaan teks dan grafis proporsional				✓		
Kemenarikan layout dan tata letak			✓			
Produk membantu mengembangkan pengetahuan pembaca				✓		
Produk bersifat informatif kepada pembaca				✓		
Secara keseluruhan produk buku ini menumbuhkan rasa ingin tahu pembaca				✓		
Total skor komponen kelayakan kegrafikan				✓		

d) Komponen pengembangan

Indikator penilaian	Skor					Komentar/saran
	1	2	3	4	5	
Konsistensi sistematika sajian				✓		
Kelogisan penyajian dan keruntutan konsep				✓		



Koherensi substansi				✓	
Kesesuaian dan ketetapan ilustrasi dengan materi				✓	
Adanya rujukan atau sumber acuan			✓		
Total skor komponen pengembangan				✓	

(Sumber : Dimodifikasi dari skripsi Ayu Rahmadani, 2019)

Aspek Penilaian :

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

Banda Aceh, 18 September 2023

Validator

Nurdin Amin
Nurdin Amin, S.Pd.I, M.Pd
 NIDN: 2019118601



Lampiran 6 Lembar Kuisisioner Penilaian Produk Ahli Media

Lembar Kuesioner Penilaian Produk Hasil Penelitian

Judul Penelitian : Karakteristik *Lichenes* di Hutan Kota Desa Tibang Banda Aceh
Sebagai Referensi Tambahan Mata Kuliah Botani Yumbuhan
Rendah

Ahli Media :

I. Identitas Penulis

Nama : Farra Zukhaira
Nim : 170207131
Program Studi : Pendidikan Biologi Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN
Ar-Raniry Banda Aceh

II. Pengantar

Assalamu'alaikum warahmatullah 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 "**Karakteristik *Lichenes* di Hutan Kota Desa Tibang Banda Aceh Sebagai Referensi Tambahan Mata Kuliah Botani Yumbuhan Rendah**". Untuk mencapai tujuan penelitian, penulis dengan hormat meminta kesediaan dari Ibu dosen untuk menilai buku yang dihasilkan dari penelitian dengan melakukan pengisian lembar validasi yang penulis ajukan. Penulis menyampaikan banyak terima kasih atas perhatian dan kesediaan Ibu untuk mengisi lembar validasi yang diajukan.

Hormat saya,

Farra Zukhaira

III. Deskripsi Skor

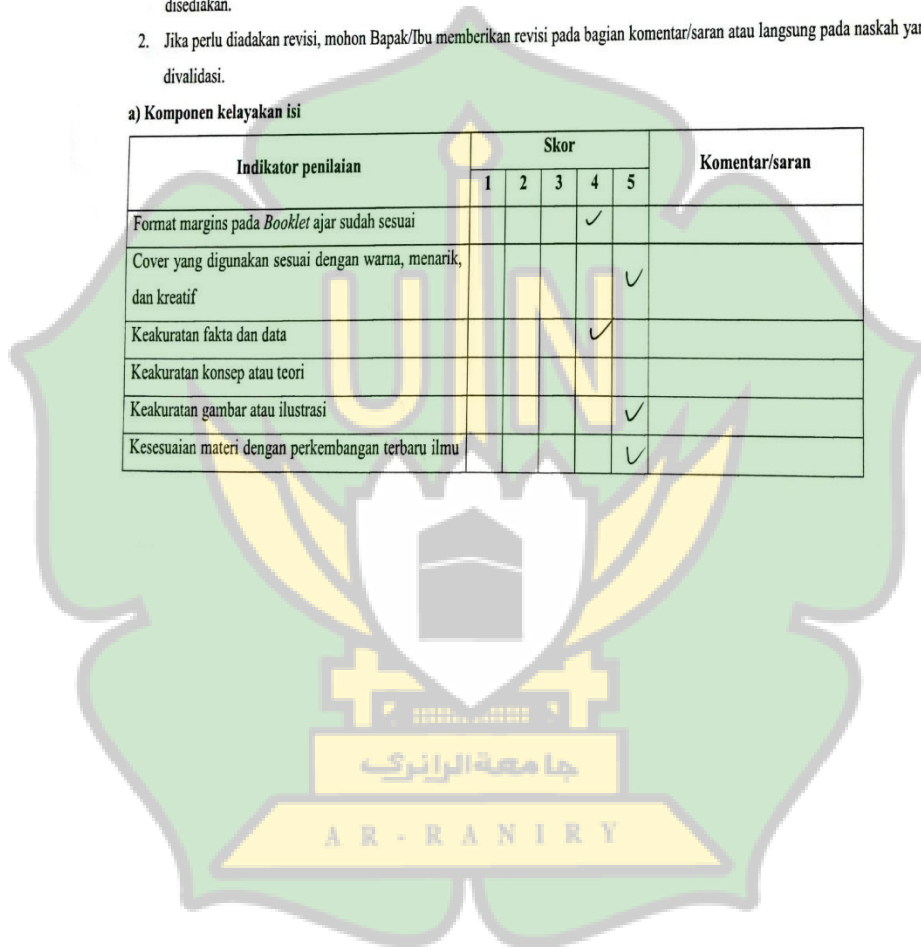
- 1 = Tidak layak
- 2 = Kurang layak
- 3 = Cukup layak
- 4 = Layak
- 5 = Sangat layak

IV. Instrumen Penilaian Petunjuk Pengisian

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

a) Komponen kelayakan isi

Indikator penilaian	Skor					Komentar/saran
	1	2	3	4	5	
Format margins pada <i>Booklet</i> ajar sudah sesuai				✓		
Cover yang digunakan sesuai dengan warna, menarik, dan kreatif					✓	
Keakuratan fakta dan data				✓		
Keakuratan konsep atau teori						
Keakuratan gambar atau ilustrasi					✓	
Kesesuaian materi dengan perkembangan terbaru ilmu					✓	



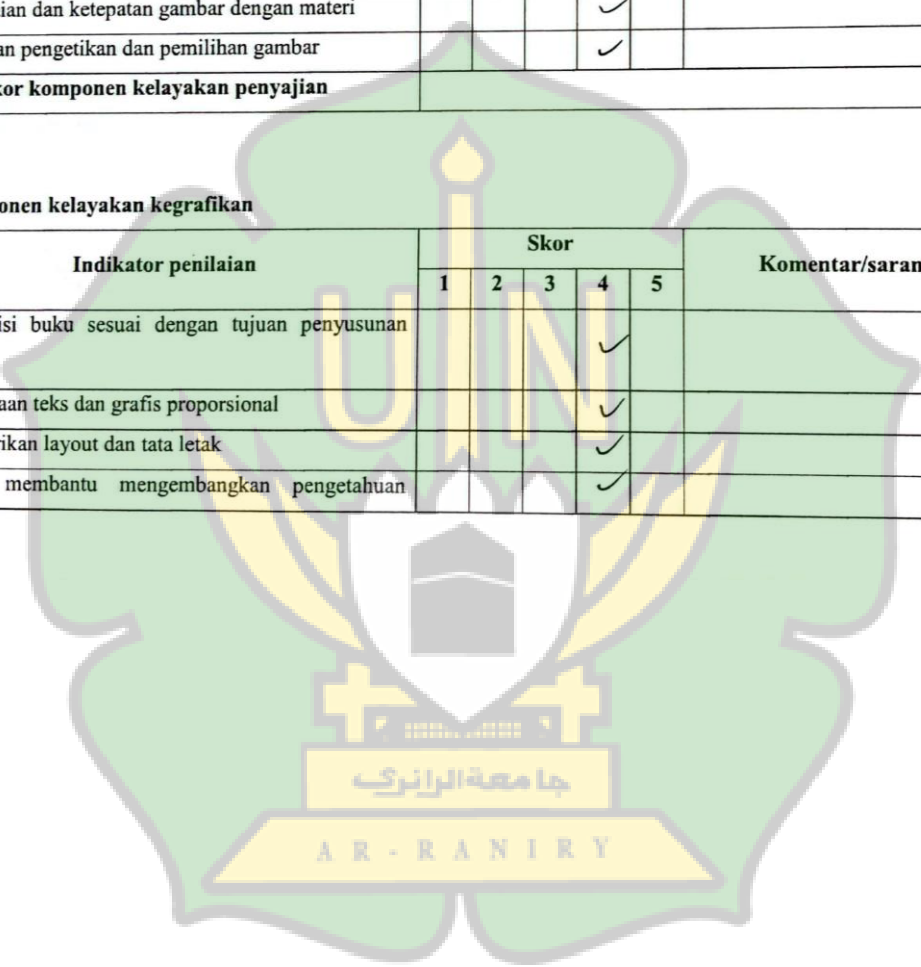
pengetahuan saat ini						
Total skor komponen kelayakan isi						

b) Komponen kelayakan penyajian

Indikator penilaian	Skor					Komentar/saran
	1	2	3	4	5	
Konsistensi sistematika sajian				✓		
<i>Booklet</i> disajikan berdasarkan abjad			✓			
Kesesuaian dan ketepatan gambar dengan materi				✓		
Ketepatan pengetikan dan pemilihan gambar				✓		
Total skor komponen kelayakan penyajian						

c) Komponen kelayakan kegrafikan

Indikator penilaian	Skor					Komentar/saran
	1	2	3	4	5	
Komposisi buku sesuai dengan tujuan penyusunan <i>Booklet</i>				✓		
Penggunaan teks dan grafis proporsional				✓		
Kemenarikan layout dan tata letak				✓		
Produk membantu mengembangkan pengetahuan				✓		



pembaca						
Produk bersifat informatif kepada pembaca					✓	
Secara keseluruhan produk buku ini menumbuhkan rasa ingin tahu pembaca				✓		
Total skor komponen kelayakan kegrafikan						

d) Komponen pengembangan

Indikator penilaian	Skor					Komentar/saran
	1	2	3	4	5	
Konsistensi sistematika sajian				✓		
Kelogisan penyajian dan keruntutan konsep				✓		
Koherensi substansi				✓		
Kesesuaian dan ketepatan gambar dengan materi				✓		
Adanya rujukan atau sumber acuan					✓	
Total skor komponen pengembangan						


(Sumber : Dimodifikasi dari skripsi Mauli Yusnidar, 2019)

Aspek Penilaian :

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

Banda Aceh, 18 Oktober 2023

Validator


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

Lembar Kuesioner Penilaian Produk Hasil Penelitian

Judul Penelitian : Karakteristik *Lichenes* di Hutan Kota Desa Tibang Banda Aceh
Sebagai Referensi Tambahan Mata Kuliah Botani Yumbuhan
Rendah

Ahli Media :

I. Identitas Penulis

Nama : Farra Zukhaira
Nim : 170207131
Program Studi : Pendidikan Biologi Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN
Ar-Raniry Banda Aceh

II. Pengantar

Assalamu'alaikum warahmatullah 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 "Karakteristik *Lichenes* di Hutan Kota Desa Tibang Banda Aceh Sebagai Referensi Tambahan Mata Kuliah Botani Yumbuhan Rendah". Untuk mencapai tujuan penelitian, penulis dengan hormat meminta kesediaan dari Ibu dosen untuk menilai buku yang dihasilkan dari penelitian dengan melakukan pengisian lembar validasi yang penulis ajukan. Penulis menyampaikan banyak terima kasih atas perhatian dan kesediaan Ibu untuk mengisi lembar validasi yang diajukan.

Hormat saya,

Farra Zukhaira

III. Deskripsi Skor

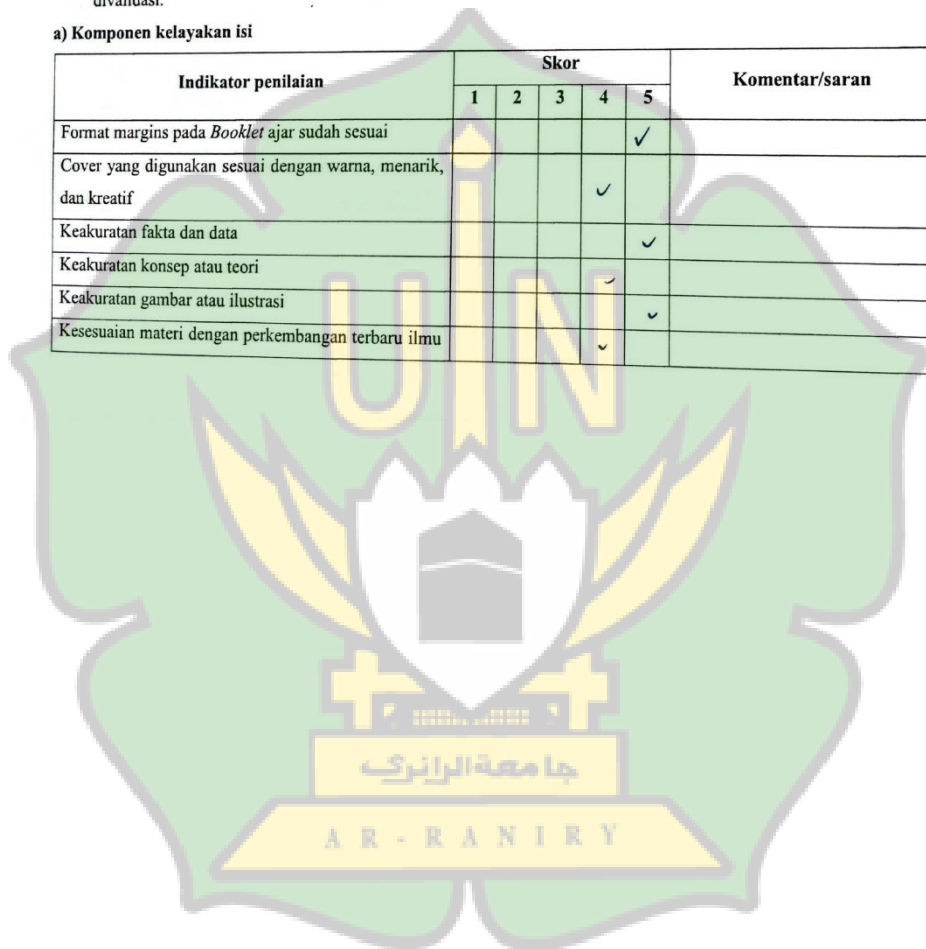
- 1 = Tidak layak
- 2 = Kurang layak
- 3 = Cukup layak
- 4 = Layak
- 5 = Sangat layak

IV. Instrumen Penilaian Petunjuk Pengisian

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

a) Komponen kelayakan isi

Indikator penilaian	Skor					Komentar/saran
	1	2	3	4	5	
Format margins pada <i>Booklet</i> ajar sudah sesuai					✓	
Cover yang digunakan sesuai dengan warna, menarik, dan kreatif				✓		
Keakuratan fakta dan data					✓	
Keakuratan konsep atau teori				✓		
Keakuratan gambar atau ilustrasi					✓	
Kesesuaian materi dengan perkembangan terbaru ilmu				✓		



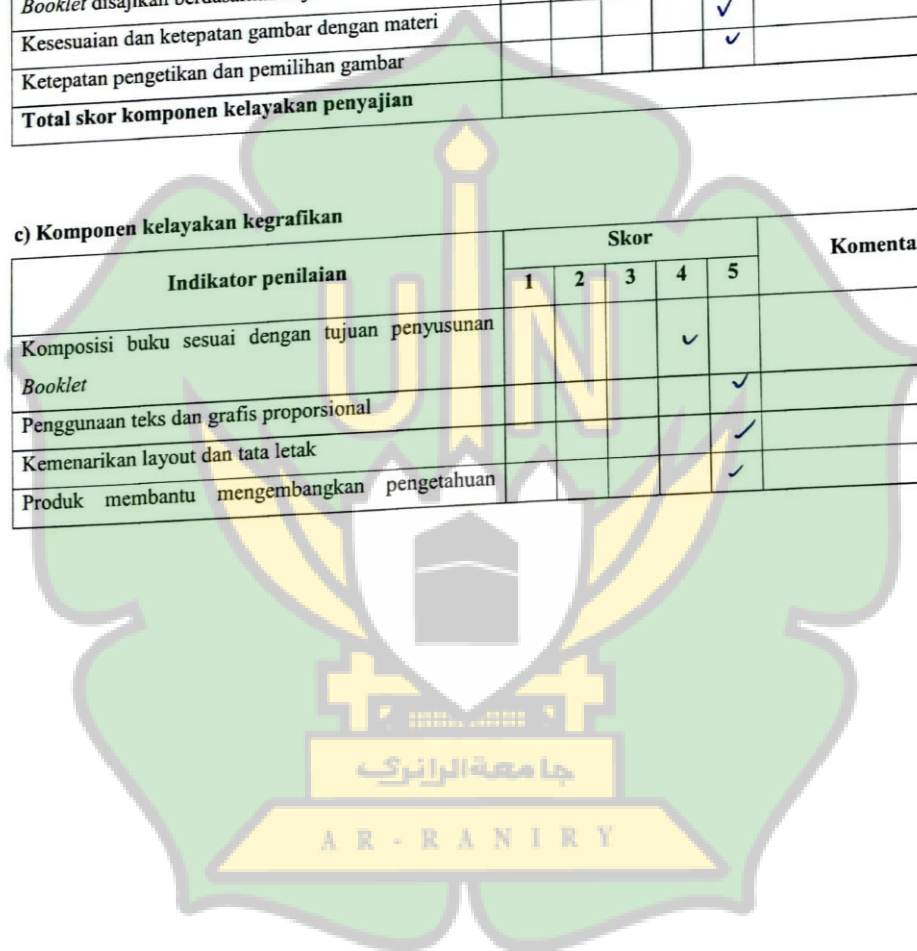
pengetahuan saat ini							
Total skor komponen kelayakan isi							

b) Komponen kelayakan penyajian

Indikator penilaian	Skor					Komentar/saran
	1	2	3	4	5	
Konsistensi sistematika sajian					✓	
<i>Booklet</i> disajikan berdasarkan abjad				✓		
Kesesuaian dan ketepatan gambar dengan materi					✓	
Ketepatan pengetikan dan pemilihan gambar					✓	
Total skor komponen kelayakan penyajian						

c) Komponen kelayakan kegrafikan

Indikator penilaian	Skor					Komentar/saran
	1	2	3	4	5	
Komposisi buku sesuai dengan tujuan penyusunan <i>Booklet</i>				✓		
Penggunaan teks dan grafis proporsional					✓	
Kemenarikan layout dan tata letak					✓	
Produk membantu mengembangkan pengetahuan					✓	



pembaca						
Produk bersifat informatif kepada pembaca					✓	
Secara keseluruhan produk buku ini menumbuhkan rasa ingin tahu pembaca					✓	
Total skor komponen kelayakan kegrafikan						

d) Komponen pengembangan

Indikator penilaian	Skor					Komentar/saran
	1	2	3	4	5	
Konsistensi sistematika sajian					✓	
Kelogisan penyajian dan keruntutan konsep					✓	
Koherensi substansi				✓		
Kesesuaian dan ketepatan gambar dengan materi					✓	
Adanya rujukan atau sumber acuan					✓	
Total skor komponen pengembangan						


(Sumber : Dimodifikasi dari skripsi Mauli Yusnidar, 2019)

Aspek Penilaian :

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

Banda Aceh, 18 Oktober 2023

Validator


Eva Naili Taib, S.Pd, M.Pd

Lampiran 7 Dokumentasi Penelitian

DOKUMENTASI PENELITIAN



Menentukan Petak Kuadrat



Menentukan Stasiun



Mengambil Sampel



Mengukur Sampel



Mengambil Sampel



Mengukur Intensitas Cahaya



Pengamatan Sampel di Laboratorium



Mengambil Gambar Pengamatan Sampel