

**KEANEKARAGAMAN TUMBUHAN LUMUT (*BRYOPHYTA*) DI KAWASAN
TAHURA POCUT MEURAH INTAN KABUPATEN ACEH BESAR
SEBAGAI SUB MATERI PENDUKUNG PEMBELAJARAN
BRYOPHYTA DI SMAN 1 LEMBAH SEULAWAH**

SKRIPSI

Diajukan oleh:

NAJA FITRIA

NIM. 140207156

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



**FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI AR-RANIRY
BANDA ACEH
2020 M / 1441 H**

**KEANEKARAGAMAN TUMBUHAN LUMUT (*BRYOPHYTA*) DI
KAWASAN TAHURA POCUT MEURAH INTAN KABUPATEN
ACEH BESAR SEBAGAI SUB MATERI PENDUKUNG
PEMBELAJARAN *BRYOPHYTA* DI SMAN 1
LEMBAH SEULAWAH**

SKRIPSI

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

Oleh:

**NAJA FITRIA
NIM. 140207156**

Mahasiswa Fakultas Tarbiyah dan Keguruan
Prodi Pendidikan Biologi

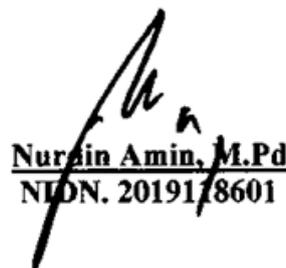
Disetujui oleh:

Pembimbing I,

Pembimbing II,



Eva Nauli Taib, M.Pd
NIP. 198204232011012010



Nurain Amin, M.Pd
NIDN. 2019178601

**KEANEKARAGAMAN TUMBUHAN LUMUT (*BRYOPHYTA*) DITAHURA
POCUT MEURAH INTAN KABUPATEN ACEH BESAR SEBAGAI
SUB MATERI PENDUKUNG PEMBELAJARAN *BRYOPHYTA*
DI SMAN 1 LEMBAH SEULAWAH**

SKRIPSI

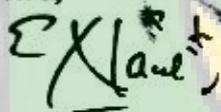
Telah Diuji Oleh Panitia Ujian Munaqasyah Skripsi
Fakultas Tarbiyah Dan Keguruan UIN Ar-Raniry Dan Dinyatakan Lulus
Serta Diterima Sebagai Salah Satu Beban Studi Program Sarjana (S-1)
Dalam Ilmu Pendidikan Biologi

Pada Hari/Tanggal :

Rabu, 07 Januari 2020
12 Dzulqaidah 1441 H

Panitia Ujian Munaqasyah Skripsi

Ketua,



Eva Nauli Taib, M.Pd
NIP. 198204232011012010

Sekretaris,



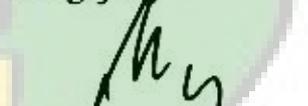
Hazuar, S.Pd
NIP. -

Penguji I,



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

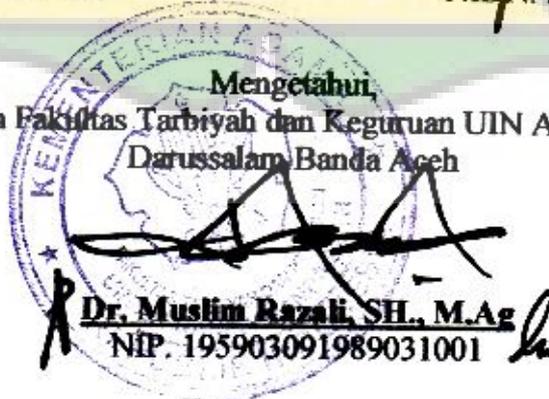
Penguji II



Nurdin Amin, M.Pd
NIDN. 2019118601

Mengetahui,

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



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

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Naja Fitria

NIM : 140207156

Prodi : Pendidikan Biologi

Fakultas : Tarbiyah dan Keguruan

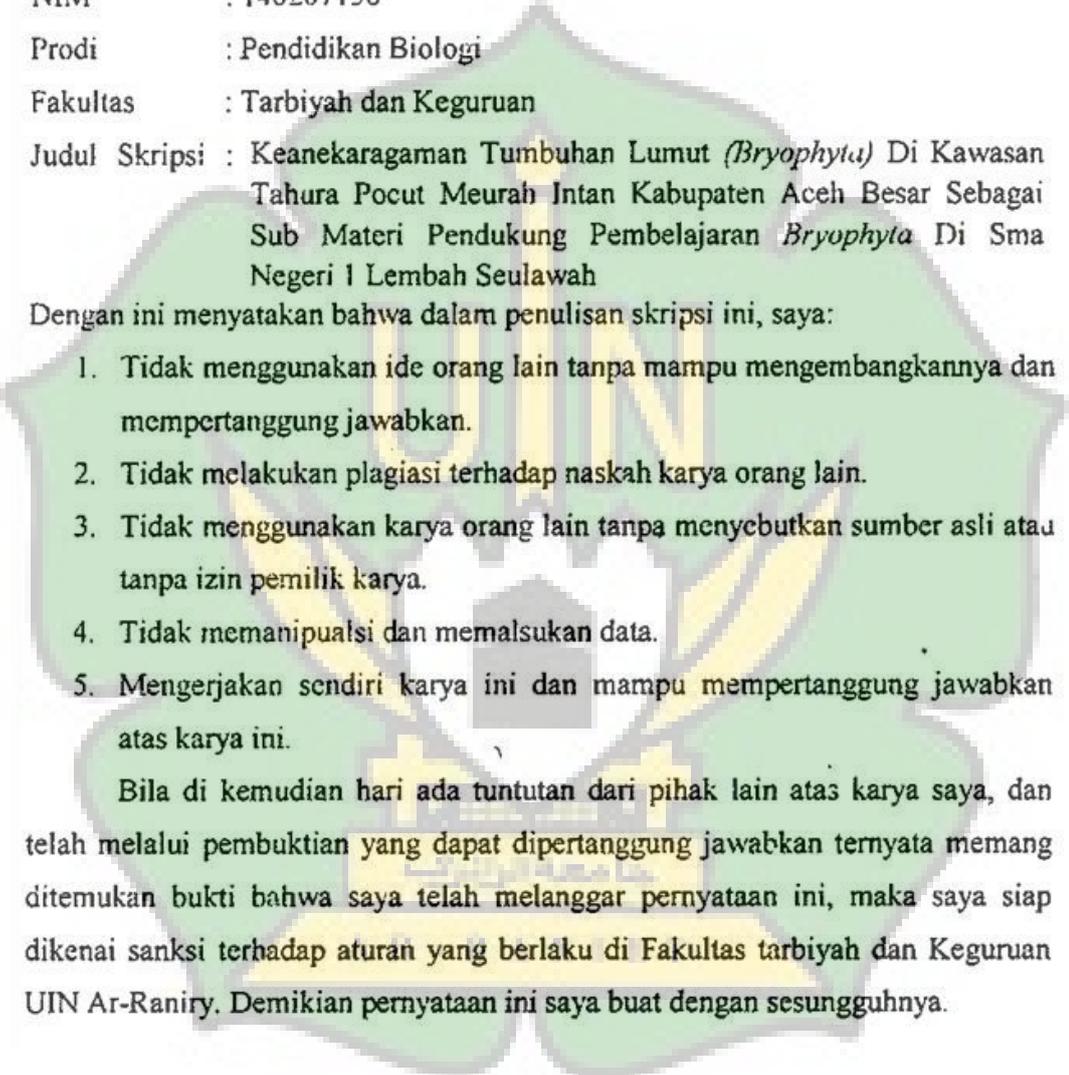
Judul Skripsi : Keanekaragaman Tumbuhan Lumut (*Bryophyta*) Di Kawasan Tahura Pocut Meurah Intan Kabupaten Aceh Besar Sebagai Sub Materi Pendukung Pembelajaran *Bryophyta* Di Sma Negeri 1 Lembah Seulawah

Dengan ini menyatakan bahwa dalam penulisan skripsi ini, saya:

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

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

Banda Aceh, 18 Desember 2019
Yang Menyatakan,



Naja Fitria

ABSTRAK

Tumbuhan lumut salah satu komponen penting dalam kawasan hutan pengunungan tropis yang berperan signifikan dalam keseimbangan air dan siklus hara hutan, berfungsi sebagai substrat, sumber makanan dan tempat bersarang bagi organisme hutan lainnya. Pembelajaran lumut di sekolah merupakan salah satu konsep yang diajarkan menggunakan buku paket, tidak adanya media lain untuk mendukung proses pembelajaran. Tujuan penelitian ini adalah Untuk mengetahui jenis-jenis tumbuhan lumut (*Bryophyta*) apa saja yang terdapat di Kawasan Tahura Pocut Meurah Intan Kabupaten Aceh Besar, mengetahui keanekaragaman jenis tumbuhan lumut (*Bryophyta*) sebagai pendukung sub materi *Bryophyta* di Kawasan Tahura Pocut Meurah Intan Kabupaten Aceh Besar, dijadikan sebagai materi pendukung pembelajaran *Bryophyta* di SMA Negeri 1 Lembah Seulawah dalam bentuk buku ajar dan poster, mengetahui kelayakan pendukung sub materi *Bryophyta* di SMA Negeri 1 Lembah Seulawah dari hasil penelitian Keanekaragaman Tumbuhan Lumut (*Bryophyta*) di Kawasan Tahura Pocut Meurah Intan Kabupaten Aceh Besar, dan mengetahui respon siswa terhadap pendukung sub materi *Bryophyta* di SMA Negeri 1 Lembah Seulawah dari hasil penelitian Keanekaragaman Tumbuhan Lumut (*Bryophyta*) di Kawasan Tahura Pocut Meurah Intan Kabupaten Aceh Besar. Penelitian ini menggunakan metode survei eksploratif dengan kombinasi antara metode jalur dengan garis berpetak dan pada setiap jalur diletakkan plot. Pengambilan sampel lumut dilakukan dengan cara purposive sampling yang dilakukan di dua tempat yang berbeda yaitu lokasi bagian atas dan lokasi bagian bawah. Hasil Penelitian yang dilakukan di kawasan Taman Hutan Raya Pocut Meurah Intan Kecamatan Lembah Seulawah terdapat 16 jenis tumbuhan Lumut (*Bryophyta*). Keanekaragaman lumut (*Bryophyta*) yang terdapat di kawasan Taman Hutan Raya

Bryophyta.

ata kunci: Tumbuhan lumut, keanekaragaman, Tahura Pocut Meurah Intan Kabupaten Aceh Besar

DAFTAR ISI

| | |
|---|-------------|
| HALAMAN LEMBARAN JUDUL | i |
| LEMBARAN PENGESAHAN PEMBIMBING..... | ii |
| LEMBARAN PENGESAHAN SIDANG MUNAQASYAH..... | iii |
| SURAT PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH | iv |
| ABSTRAK | v |
| KATA PENGANTAR..... | vi |
| DAFTAR ISI..... | viii |
| DAFTAR GAMBAR..... | x |
| DAFTAR TABEL..... | xi |
| DAFTAR LAMPIRAN | xii |
| | |
| BAB I : PENDAHULUAN..... | 1 |
| A. Latar Belakang Masalah..... | 1 |
| B. Rumusan Masalah | 8 |
| C. Tujuan Penelitian | 9 |
| D. Manfaat Penelitian | 10 |
| E. Definisi Operasional..... | 11 |
| | |
| BAB II : KAJIAN TEORI..... | 13 |
| A. Deskripsi Keanekaragaman..... | 13 |
| B. Deskripsi Tumbuhan Lumut..... | 14 |
| 1. Pengertian Lumut | 15 |
| 2. Siklus Hidup/Pergiliran Tumbuhan Lumut..... | 17 |
| 3. Reproduksi Lumut | 18 |
| 4. Habitat lumut..... | 19 |
| 5. Faktor Lingkungan yang Mempengaruhi Kehidupan Lumut | 20 |
| C. Klasifikasi Tumbuhan Lumut | 23 |
| D. Pemanfaatan Tumbuhan Lumut (<i>Bryophyta</i>) Sebagai Materi Pendukung Pembelajaran Sub Materi Bryophyta | 31 |
| 1. Buku Ajar | 31 |
| 2. Poster..... | 33 |
| E. Uji Kelayakan..... | 34 |
| F. Respon..... | 34 |
| | |
| BAB III : METODELOGI PENELITIAN..... | 36 |
| A. Rancangan Penelitian | 36 |
| B. Waktu dan Tempat Penelitian | 36 |
| C. Alat dan Bahan..... | 37 |
| D. Populasi dan Sampel | 38 |
| E. Prosedur Penelitian..... | 38 |
| F. Parameter Penelitian..... | 40 |
| G. Instrumen Pengumpulan Data | 41 |
| H. Teknik Analisis Data..... | 41 |

| | |
|--|------------|
| BAB IV : HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN | 45 |
| A. Hasil Penelitian | 45 |
| 1. Jenis Tumbuhan Lumut (<i>Bryophyta</i>) di Kawasan Tahura Pocut Meurah Intan Kabupaten Aceh Besar..... | 45 |
| 2. Keanekaragaman Jenis Tumbuhan Lumut (<i>Bryophyta</i>) di Kawasan Tahura Pocut Meurah Intan Kabupaten Aceh Besar | 47 |
| 3. Pemanfaatan Pembelajaran Hasil Penelitian Keanekaragaman Tumbuhan Lumut (<i>Bryophyta</i>) di Kawasan Tahura Pocut Meurah Intan Kabupaten Aceh Besar..... | 70 |
| 4. Kelayakan Pendukung Sub Materi <i>Bryophyta</i> di SMA Negeri 1 Lembah Seulawah dari Hasil Penelitian Tumbuhan Lumut (<i>Bryophyta</i>) di Kawasan Tahura Pocut Meurah Intan Kabupaten Aceh Besar | 73 |
| 5. Data Angket Respon Siswa Terhadap <i>Output</i> dari Hasil Penelitian | 76 |
| B. Pembahasan..... | 83 |
| 1. Jenis Tumbuhan Lumut (<i>Bryophyta</i>) di Kawasan Tahura Pocut Meurah Intan Kabupaten Aceh Besar..... | 83 |
| 2. Keanekaragaman Jenis Tumbuhan Lumut (<i>Bryophyta</i>) di Kawasan Tahura Pocut Meurah Intan Kabupaten Aceh Besar | 85 |
| 3. Pemanfaatan Pembelajaran Hasil Penelitian Keanekaragaman Tumbuhan Lumut (<i>Bryophyta</i>) di Kawasan Tahura Pocut Meurah Intan Kabupaten Aceh Besar..... | 87 |
| 4. Kelayakan Pendukung Sub Materi <i>Bryophyta</i> di SMA Negeri 1 Lembah Seulawah dari Hasil Penelitian Tumbuhan Lumut (<i>Bryophyta</i>) di Kawasan Tahura Pocut Meurah Intan Kabupaten Aceh Besar | 88 |
| 5. Data Angket Respon Siswa Terhadap <i>Output</i> dari Hasil Penelitian..... | 89 |
| BAB V : PENUTUP | 92 |
| A. Kesimpulan..... | 92 |
| B. Saran | 93 |
| DAFTAR PUSTAKA | 94 |
| LAMPIRAN-LAMPIRAN | 100 |
| RIWAYAT HIDUP PENULIS..... | 160 |

DAFTAR GAMBAR

| Gambar | Halaman |
|---|---------|
| 2.1 Metagenesis Tumbuhan Lumut (Bryophyta)..... | 17 |
| 2.2 Siklus Hidup Tumbuhan Lumut..... | 18 |
| 2.3 lumut pada batu (a) hasil penelitian (b) | 18 |
| 2.4 Lumut pada pohon (a) hasil penelitian (b)..... | 19 |
| 2.5 Lumut pada tanah (a) hasil penelitian (b) | 19 |
| 2.6 Lumut pada kayu lapuk (a) hasil penelitian (b) | 19 |
| 2.7 Struktur dan Penampang Melintang Lumut Hati | 24 |
| 2.8 <i>Marchantia polymorpha</i> | 25 |
| 2.9 <i>Pellia epiphylla</i> | 27 |
| 2.10 <i>Anthoceros punctatus</i> | 29 |
| 2.11 Struktur Tubuh Lumut Daun..... | 30 |
| 3.1 Peta TAHURA Pocut Meurah Intan | 37 |
| 4.1 Grafik Keanekaragaman Lumut (Bryophytes) berdasarkan Family .. | 46 |
| 4.2 Grafik Keanekaragaman Spesies Lumut pada 2 stasiun Pengamatan di kawasan Taman Hutan Raya Pocut Meurah Intan Kecamatan Lembah Seulawah..... | 49 |
| 4.3 <i>Barbula indica</i> (Hasil Penelitian 2019) | 51 |
| 4.4 <i>Brachythecium rutabulum</i> (Heidw). Schimp. (Hasil Penelitian 2019) | 52 |
| 4.5 <i>Fissindens viridulus</i> (Hasil Penelitian 2019)..... | 53 |
| 4.6 <i>Calymperes tenerum</i> (Hasil Penelitian 2019) | 55 |
| 4.7 <i>Riccia sorocarpa</i> (Hasil Penelitian 2019)..... | 56 |
| 4.8 <i>Notothylas javanica</i> (Hasil Penelitian 2019) | 58 |
| 4.9 <i>Lejeunea laetevirens</i> (Hasil Penelitian 2019) | 59 |
| 4.10 <i>Scapania</i> sp. (Hasil Penelitian 2019)..... | 60 |
| 4.11 <i>Bazzania loricata</i> (Hasil Penelitian 2019)..... | 61 |

| | |
|---|----|
| 4.12 <i>Platdictya confervoide</i> (Hasil Penelitian 2019)..... | 62 |
| 4.13 <i>Dichodontium pellucidum</i> (Hasil Penelitian 2019)..... | 63 |
| 4.14 <i>Pelekium velatum</i> (Hasil Penelitian 2019)..... | 65 |
| 4.15 <i>Pelekium investe</i> (Hasil Penelitian 2019) | 66 |
| 4.16 <i>Neckeropsis lepineana</i> (Hasil Penelitian 2019) | 67 |
| 4.17 <i>Schoenobryum concavifolium</i> (Hasil Penelitian 2019)..... | 68 |
| 4.18 <i>Frullania dilatata</i> (Hasil Penelitian 2019)..... | 70 |
| 4.19 Buku ajar..... | 72 |
| 4.20 poster | 72 |



DAFTAR TABEL

| Tabel | Halaman |
|---|----------------|
| 3.1 Alat dan bahan | 37 |
| 3.2 Kriteria Penilaian Validasi | 43 |
| 4.1 Jenis Tumbuhan Lumut di kawasan Tahura Pocut Meurah Intan..... | 45 |
| 4.2 Indeks Nilai Penting Lumut (Bryophytes) di kawasan Taman Hutan Raya Pocut Meurah Intan Kecamatan Lembah Seulawah | 47 |
| 4.3 Keanekaragaman Lumut (Bryophytes) di kawasan Taman Hutan Raya Pocut Meurah Intan Kecamatan Lembah Seulawah | 48 |
| 4.4 Parameter Faktor Fisik Kimia | 50 |
| 4.5 Hasil Validasi Buku Ajar Keanekaragaman Lumut..... | 73 |
| 4.6 Komentar atau Saran Validator Buku Ajar Keanekaragaman Lumut..... | 76 |
| 4.7 Hasil Validasi Poster Keanekaragaman Lumut | 76 |
| 4.8 Distribusi Frekuensi Hasil Angket Respon Siswa pada Buku Ajar | 77 |
| 4.9 Distribusi Frekuensi Hasil Angket Respon Siswa pada poster | 80 |

DAFTAR LAMPIRAN

| Lampiran | Halaman |
|---|----------------|
| 1 Surat Keputusan Pembimbing Skripsi | 100 |
| 2 Surat Permohonan Izin Mengumpulkan Data dari Dekan | 101 |
| 3 Surat Keterangan Telah Melakukan Penelitian dari Tahura Pocut Meurah Intan Kabupaten Aceh Besar | 102 |
| 4 Surat Keterangan Selesai Penelitian dari Sekolah | 103 |
| 5 Surat Keterangan Bebas Laboratorium | 104 |
| 6 Perhitungan Keanekaragaman Tumbuhan Lumut di Kawasan Tahura Pocut Meurah Intan Kabupaten Aceh Besar | 105 |
| 7 Indeks Nilai Penting Keanekaragaman Tumbuhan Lumut di Kawasan Tahura Pocut Meurah Intan..... | 108 |
| 8 Faktor Fisik Kimia | 111 |
| 9 Lembar Kuesioner Penelitian Produk Hasil Penelitian Buku Ajar Keanekaragaman Tumbuhan Lumut di Tahura Pocut Meurah Intan Kabupaten Aceh Besar..... | 112 |
| 10 Lembar Kuesioner Penelitian Produk Hasil Penelitian Poster Keanekaragaman Tumbuhan Lumut di Tahura Pocut Meurah Intan Kabupaten Aceh Besar..... | 133 |
| 11 Lembar Angket Respon Siswa Terhadap Hasil Penelitian Buku ajar Keanekaragaman Tumbuhan Lumut di Tahura Pocut Meurah Intan Kabupaten Aceh Besar | 145 |
| 12 Data Hasil Angket Respon Siswa Terhadap Hasil Penelitian Buku Ajar Keanekaragaman Tumbuhan Lumut di Tahura Pocut Meurah Intan Kabupaten Aceh Besar | 151 |
| 13 Lembar Angket Respon Siswa Terhadap Hasil Penelitian Poster Keanekaragaman Tumbuhan Lumut di Tahura Pocut Meurah Intan Kabupaten Aceh Besar | 154 |
| 14 Data Hasil Angket Respon Siswa Terhadap Hasil Penelitian Poster Keanekaragaman Tumbuhan Lumut di Tahura Pocut Meurah Intan Kabupaten Aceh Besar..... | 156 |

| | | |
|----|--|-----|
| 15 | Foto Kegiatan Pengumpulan data Keanekaragaman Tumbuhan Lumut di Kawasan Tahura Pocut Meurah Intan Kabupaten Aceh Besar | 158 |
| 16 | Biodata Penulis | 160 |



BAB I PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Pembelajaran pada hakekatnya adalah interaksi antara peserta didik dengan lingkungannya sehingga terjadi perubahan perilaku ke arah yang lebih baik. Banyak sekali faktor yang dapat mempengaruhi pembelajaran, baik faktor internal maupun faktor eksternal yang datang dari lingkungan individu.¹ Ada dua proses pembelajaran yang berlangsung yaitu proses pembelajaran langsung dan proses pembelajaran tidak langsung. Proses pembelajaran langsung adalah proses peserta didik mengembangkan pengetahuan, kemampuan berpikir, dan ketrampilan psikomotorik dengan pendekatan saintifik.²

Pembelajaran yang dilaksanakan di sekolah-sekolah sebagian besar telah menerapkan kurikulum 2013 yang berbasis kompetensi sekaligus berbasis karakter, salah satunya yaitu Sekolah Menengah Atas Negeri (SMAN) 1 Lembah Seulawah. SMAN 1 Lembah Seulawah merupakan sekolah yang terletak di kabupaten Aceh Besar. Sama halnya dengan sekolah-sekolah lain, di SMAN 1 Lembah Seulawah juga telah menerapkan kurikulum 2013 yang di dalamnya terdapat mata pelajaran Biologi.

Biologi merupakan ilmu pengetahuan alam yang mempelajari tentang kehidupan dan tata cara makhluk hidup beradaptasi dengan lingkungannya.

¹ Mulyasa, *Kurikulum Berbasis Kompetensi (Konsep, Karakteristik dan Implementasi)*, (Bandung: PT. Remaja Rosda Karya, 2004), h. 100.

² Trianto, *Mendesain Pembelajaran Kontekstual di Kelas*, (Surabaya: Kencana Pranada Media Group, 2008), h. 75.

Biologi sebagai ilmu pengetahuan, mengandung nilai-nilai yang dapat diaplikasikan secara kontekstual dan aktual pada kehidupan siswa, sehingga materi Biologi yang diberikan dapat menambah keislaman dalam diri siswa.³

Firman Allah SWT dalam Surah Az-Zumar (23): 21

أَلَمْ تَرَ أَنَّ اللَّهَ أَنْزَلَ مِنَ السَّمَاءِ مَاءً فَسَلَكَهُ يَنَابِيعَ فِي الْأَرْضِ ثُمَّ يُخْرِجُ بِهِ
زَرْعًا مُخْتَلِفًا أَلْوَانُهُ ثُمَّ يَهِيَجُ فَنَرَاهُ مُصْفَرًّا ثُمَّ يَجْعَلُهُ حُطَامًا إِنَّ فِي ذَلِكَ
لَذِكْرَى لَأُولِي الْأَبْصَارِ

Artinya: “Apakah kamu tidak memperhatikan, bahwa sesungguhnya Allah menurunkan air dari langit, maka diaturnya menjadi sumber-sumber air di bumi kemudian ditumbuhkan-Nya dengan air itu tanaman-tanaman yang bermacam-macam warnanya, lalu menjadi kering lalu kamu melihatnya kekuning-kuningan, kemudian dijadikan-Nya hancur berderai-derai. Sungguh pada yang demikian itu benar-benar terdapat pelajaran bagi orang-orang yang mempunyai akal.”⁴

Penafsiran ayat di atas menjelaskan bukti-bukti keesaan Allah melalui pemaparan aneka ciptaan-Nya, di mulai dari kuasa-Nya menurunkan hujan, menciptakan mata air, menumbuhkan tanaman sampai proses yang di lalunya hingga hancur. Hujan yang lebat yang tercurah ke bumi menumbuhkan aneka tumbuhan dan dan rerumputan yang banyak, ada juga yang menampung air itu

³ Hanif, dkk., pengembangan perangkat pembelajaran biologi materi plantae berbasis inkuiri terbimbing terintegrasi nilai islam untuk meningkatkan nilai islam untuk meningkatkan pemahaman konsep siswa, *Jurnal Pendidikan*, vol. 1, no. 11, November 2016, h. 2163-2171.

⁴ Al Quranul Karim.

lalu Allah menganugerahkan kepada manusia kemampuan untuk memanfaatkannya, maka mereka dengan air itu dapat minum, mengairi sawah, dan menanam tumbuhan. Demikianlah perumpamaan siapa yang memahami agama dan bermanfaat untuknya apa yang telah Allah sampaikan sehingga dia tahu dan mampu mengajarkannya.⁵ Lumut (*Bryophyta*) merupakan salah satu materi yang di ajarkan pada mata pelajaran biologi.

Berdasarkan jawaban angket yang telah diberikan kepada guru diperoleh informasi bahwa pada proses pembelajaran biologi khususnya pada materi *Bryophyta* guru menggunakan media pembelajaran dengan meminta siswa membawa tumbuhan lumut. Selain itu guru juga memperlihatkan tumbuhan lumut melalui gambar-gambar. Pada proses pembelajaran guru juga melakukan praktikum di lapangan dan di laboratorium. Preparat awetan *Bryophyta* juga terdapat di laboratorium. Guru juga mengatakan biasa menggunakan media berupa preparat awetan pada saat proses pembelajaran, maupun praktikum agar proses pembelajaran siswa-siswi lebih memahami materi yang diajarkan guru. Tetapi pada dua tahun terakhir ini guru tidak pernah lagi menggunakan preparat awetan *Bryophyta*, karena sudah tidak bisa digunakan lagi.⁶ Hal ini sama seperti hasil jawaban angket yang dibagikan kepada siswa, mereka mengatakan bahwa pada proses pembelajaran guru tidak pernah menggunakan media berupa preparat awetan *Bryophyta*, tetapi guru hanya menggunakan buku paket saja. Siswa juga mengatakan guru tidak pernah melakukan praktikum di lapangan maupun di

⁵ Quraish Shihab. M, Tafsir Al-Misbah, (Jakarta: Lentera Hati, 2007), h. 211

⁶ Hasil angket guru, tanggal 1 Desember 2018.

laboratorium. Siswa berharap guru dapat menggunakan media lain pada saat proses pembelajaran maupun praktikum. Karena selama ini proses pembelajaran yang diajarkan guru hanya menggunakan buku paket dan infokus.⁷

Salah satu tumbuhan yang diciptakan Allah di bumi adalah lumut. Lumut merupakan kelompok tumbuhan berspora yang memiliki tubuh berupa talus. Pada lumut primitif, talusnya berbentuk lembaran, sedangkan pada lumut yang lebih maju talusnya menyerupai tumbuhan tingkat tinggi dengan batang tegak dan dikelilingi daun.⁸

Tumbuhan lumut salah satu komponen penting dalam kawasan hutan pengunungan tropis yang berperan signifikan dalam keseimbangan air dan siklus hara hutan, berfungsi sebagai substrat, sumber makanan dan tempat bersarang bagi organisme hutan lainnya.⁹ Selain itu, tumbuhan lumut juga media yang baik bagi perkecambahan biji tumbuhan tingkat tinggi dan bioindikator pencemaran lingkungan.¹⁰ Tumbuhan lumut (Bryophyta) dibagi ke dalam tiga divisi, yaitu lumut daun (Musci), lumut hati (Hepaticae), dan lumut tanduk (Anthocerotae).¹¹

⁷ Hasil angket siswa, tanggal 1 Desember 2018.

⁸ Ainun nahifah, dkk., Keanekaragaman lumut epifit pada marga Cupressus di Kebun Raya Cibodas, Jawa Barat, *Proseding Seminar Nasional Masyarakat Biodiversitas Indonesia*, Vol. 3, No. 3, Desember 2017, h. 396-400

⁹ Desy Aristria, dkk., Keanekaragaman Marchantiophyta Epifit Zona Montana di Kawasan Gunung Ungaran, Jawa Tengah”, *Jurnal Bioma*, Vol. 16, No. 1, (2014), h. 26, Di akses pada tanggal 15 Oktober 2017 .

¹⁰ Damayanti L, *Koleksi Bryophyta Taman Lumut Kebun Raya Cibodas*, (Cibodas: UPT Balai Konservasi Tumbuhan, 2006), h. 24 .

¹¹ Hasanuddin dan Mulyadi, *Botani Tumbuhan Rendah*. Banda Aceh: Syiah Kuala University Press 2004, h. 115.

Lumut berperan penting di ekosistem hutan Hujan Tropis dalam meningkatkan kemampuan hutan untuk menahan air (water holding capacity). Selain itu, lumut juga merupakan habitat penting bagi organisme lain, terutama populasi hewan invertebrate, beberapa jenis anggrek, misalnya, tidak akan dapat bertahan andaikan tidak ada lumut yang sehat. Bahkan lumut juga merupakan media yang baik bagi perkecambahan biji tumbuhan tingkat tinggi. Selain itu juga tumbuhan lumut merupakan bioindikator pencemaran lingkungan.¹²

Manfaat Bryophyta bagi ekologi lingkungannya yaitu dapat menahan erosi tanah, pengikisan tanah juga bisa dicegah dengan kehadiran lumut. Sifat penyerap air dengan baik yang dimiliki lumut membantu tanah terjaga kepadatannya dan tidak mudah mengalami erosi. Menjaga porositas tanah dan mengatur tingkat kelembaban ekosistem, menyimpan sumber air, sifat lumut yang meyerupai bantalan sehingga mudah menyerap air dengan rizoidnya. Sehingga lumut bermanfaat untuk menjaga kelembaban di tanah atau pada substratnya. Misalnya: lumut daun, *Sphagnum* sp. dan *Syrrophodon* sp. Mensuplai oksigen, Lumut juga bagian dari tumbuhan yang memiliki zat hijau. Layaknya tumbuhan lain, lumut juga melakukan fotosintesis. Hasil dari fotosintesis ini salah satunya adalah menghasilkan manfaat oksigen bagi manusia.¹³

Secara ekologis, keberadaan lumut dipengaruhi oleh lingkungan berupa faktor biotik dan abiotik. Salah satu bentuk adaptasi lumut terhadap faktor abiotik

¹² Nuroh Bawaihaty, Keanekaragaman dan Peran Ekologi Bryophyta di Hutan Sesaot Lombok, Nusa Tenggara Barat, *Jurnal Silvikultur Tropika*, Vol. 5. No. 1 April 2014, h. 13-17.

¹³ Ryo Waldi, Inventarisasi Lumut Dikawasan Perkebunan Karet PTPN 7 Desa Sabah Balau, Kabupaten Lampung Selatan, Lampung, *Skripsi*, UNIVERSITAS ISLAM NEGERI RADEN INTAN LAMPUNG, 2017, h. 24

berupa ketersediaan air adalah semua bagian tubuhnya mampu mengisap dan menyimpan air dari udara. Tumbuhan ini memiliki strategi kehidupan berupa lekas hilang, hidup berkoloni, tumbuh setahun, spesies hidup pendek, spesies menahun, dan tinggal menahun untuk mempertahankan eksistensinya. Selain itu, lumut memiliki bentuk kehidupan khusus sebagai adaptasi morfologi untuk menyesuaikan diri terhadap habitatnya.¹⁴

Taman Hutan Nasional memiliki keindahan alam yang begitu indah juga memiliki beranekaragam spesies flora dan fauna didalamnya, taman hutan nasional selain dijadikan tempat wisata juga sering dimanfaatkan sebagai tempat konservasi, penelitian, praktikum lapangan dan membawa siswa belajar langsung di lapangan. Salah satu taman hutan nasional yang ada di Aceh adalah Taman Hutan Raya Pocut Meurah Intan (TAHURA).¹⁵

Kawasan Taman Hutan Raya (Tahura) Pocut Meurah Intan memiliki luas 6.300 Ha yang terletak pada ketinggian tempat 500–1.800 m dari permukaan laut. Selain itu, Tahura memiliki sebagian besar ekosistem yang masih alami dan terdiri dari sungai, hutan, padang rumput dan lahan gambut. Secara geografis Tahura Pocut Meurah Intan terletak pada 05°24' - 05°28'LU dan pada 95°38' - 95°47' BT. Secara administratif berada di Kabupaten Aceh Besar dan Kabupaten Pidie Provinsi Aceh.¹⁶ Berdasarkan hasil observasi awal pada oktober 2018 di kawasan

¹⁴ Ainun nadhifah, dkk., Keanekaragaman lumut epifit pada marga *Cupressus* di Kebun Raya Cibodas, Jawa Barat, *Prosiding Seminar Nasional Masyarakat Biodiversitas Indonesia*, Vol. 3, No. 3, Desember 2017, h. 397.

¹⁵ Dinas Kehutanan Provinsi Aceh, *Identifikasi Flora dalam Kawasan Tahura Pocut Meurah Intan*, Aceh Besar, 2006.

¹⁶ Wardiah., "Karakterisasi Lichenes Di Taman Hutan Raya Pocut Meurah Intan Kabupaten Aceh Besar". *Jurnal Biologi Edukasi*, Vol. 5, No. 2, 2013, h. 92.

Taman Hutan Raya Pocut Meurah Intan ada di temukan beberapa tumbuhan lumut. Tumbuhan lumut tersebut menempel pada beberapa tempat seperti pada pohon, kayu yang sudah tua dan lapuk, tanah, dan menempel pada batu.

Bryophyta dikawasan Tahura Pocut Merah Intan Kecamatan Aceh Besar dapat digunakan sebagai materi pendukung pembelajaran di Sekolah Menengah Atas Negeri 1 Lembah Seulawah pada sub materi Bryophyta. Bryophyta juga dipelajari pada tingkatan Sekolah Menengah Atas (SMA), karena terdapat sub materi mengenai Bryophyta, tercantum dalam KD 3.7 Menerapkan prinsip klasifikasi untuk menggolongkan tumbuhan kedalam divisio berdasarkan pengamatan morfologi dan metagenesis tumbuhan serta mengaitkan peranannya dalam kelangsungan kehidupan di bumi dan KD 4.7 Menyajikan data tentang morfologi dan peran tumbuhan pada berbagai aspek kehidupan dalam bentuk laporan tertulis.

Pembelajaran lumut di sekolah merupakan salah satu konsep yang diajarkan menggunakan buku paket, tidak adanya media lain untuk mendukung proses pembelajaran. Buku paket merupakan sarana yang penting bagi peserta didik maupun guru dalam pembelajaran dan tidak dapat dipisahkan dengan kurikulum. Namun, jika di lapangan buku paket memiliki tingkat kesulitan tinggi, kurang jelasnya istilah yang digunakan dan latihan-latihan yang kurang, sehingga kurang praktis dalam penggunaannya.¹⁷ Dengan demikian, penggunaan media dalam proses pembelajaran merupakan sebuah kebutuhan yang tidak dapat diabaikan. Penggunaan media pembelajaran dapat membangkitkan minat dan

¹⁷ Niko Satria Supardi, Pengembangan Modul lumut dan Aplikasinya dalam Pembelajaran di SMA, *Jurnal Pendidikan*, Vol. 1, No. 1 (2011), h. 2.

keinginan yang baru, membangkitkan motivasi dan rangsangan kegiatan belajar, dan bahkan membawa pengaruh-pengaruh psikologis terhadap pelajaran.¹⁸Berdasarkan uraian di atas serta mengingat pentingnya informasi mengenai keanekaragaman tumbuhan lumut. Oleh karena itu, penulis tertarik untuk melakukan penelitian dengan judul **“Keanekaragaman Tumbuhan Lumut (*Bryophyta*) di Kawasan Tahura Pocut Meurah Intan Kabupaten Aceh Besar sebagai Sub Materi Pendukung Pembelajaran *Bryophyta* di SMAN 1 Lembah Seulawah”**.

B. Rumusan Masalah

1. Jenis tumbuhan lumut (*Bryophyta*) apa sajakah yang terdapat di Kawasan Tahura Pocut Meurah Intan Kabupaten Aceh Besar?
2. Bagaimanakah keanekaragaman jenis tumbuhan lumut (*Bryophyta*) sebagai pendukung sub materi *Bryophyta* di Kawasan Tahura Pocut Meurah Intan Kabupaten Aceh Besar?
3. Bagaimanakah bentuk pemanfaatan pembelajaran hasil penelitian Keanekaragaman Tumbuhan Lumut (*Bryophyta*) di Kawasan Tahura Pocut Meurah Intan Kabupaten Aceh Besar sebagai Sub Materi Pendukung Pembelajaran *Bryophyta* di SMAN 1 Lembah Seulawah?
4. Bagaimana kelayakan pendukung sub materi *Bryophyta* di SMA Negeri 1 Lembah Seulawah dari hasil penelitian Keanekaragaman Tumbuhan

¹⁸ Iwan Falahudin, “Pemanfaatan Media dalam Pembelajaran” *Jurnal Lingkar Widyaiswara*, Vol. 1, No, 4, (2014), h. 1

Lumut (*Bryophyta*) di Kawasan Tahura Pocut Meurah Intan Kabupaten Aceh Besar?

5. Bagaimana respon siswa terhadap pendukung sub materi *Bryophyta* dari hasil penelitian keanekaragaman Tumbuhan Lumut (*Bryophyta*) di Kawasan Tahura Pocut Meurah Intan Kabupaten Aceh Besar?

C. Tujuan Penelitian

1. Untuk mengetahui jenis-jenis tumbuhan lumut (*Bryophyta*) apa saja yang terdapat di Kawasan Tahura Pocut Meurah Intan Kabupaten Aceh Besar.
2. Untuk mengetahui keanekaragaman jenis tumbuhan lumut (*Bryophyta*) sebagai pendukung sub materi *Bryophyta* di Kawasan Tahura Pocut Meurah Intan Kabupaten Aceh Besar.
3. Untuk dijadikan sebagai materi pendukung pembelajaran *Bryophyta* di SMA Negeri 1 Lembah Seulawah dalam bentuk buku ajar dan Poster.
4. Untuk mengetahui kelayakan pendukung sub materi *Bryophyta* di SMA Negeri 1 Lembah Seulawah dari hasil penelitian Keanekaragaman Tumbuhan Lumut (*Bryophyta*) di Kawasan Tahura Pocut Meurah Intan Kabupaten Aceh Besar.
5. Untuk mengetahui respon siswa terhadap pendukung pendukung sub materi *Bryophyta* di SMA Negeri 1 Lembah Seulawah dari hasil penelitian Keanekaragaman Tumbuhan Lumut (*Bryophyta*) di Kawasan Tahura Pocut Meurah Intan Kabupaten Aceh Besar.

D. Manfaat Penelitian

1. Teoritis

Hasil dari penelitian ini bagi guru dan siswa Sekolah Menengah Atas (SMA/MA) kelas X, dapat dimanfaatkan sebagai materi pembelajaran tambahan mengenai materi lumut sebagai media pembelajaran dalam bentuk buku ajar dan poster, bagi mahasiswa Program Studi Pendidikan Biologi dan peneliti lainnya hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi mengenai keanekaragaman tumbuhan lumut di Tahura Pocut Meurah Intan, Sedangkan untuk masyarakat penelitian ini diharapkan menambah pengetahuan kepada masyarakat mengenai tumbuhan lumut.

2. Praktis

Hasil dari penelitian ini juga di jadikan sebagai media pendukung pembelajaran pada sub materi *Bryophyta* di SMAN 1 Lembah Seulawah dan bentuk buku ajar dan poster.

E. Definisi Operasional

1. Keanekaragaman merupakan totalitas variasi gen, spesies dan ekosistem yang menunjukkan berbagai variasi bentuk, penampakan, ukuran, dan frekuensi serta sifatnya.¹⁹ Tumbuhan Lumut (*Bryophyta*) merupakan tumbuhan tingkat rendah yang termasuk ke dalam divisi *Bryophyte*. Keanekaragaman yang dimaksud dalam penelitian ini adalah Keanekaragaman tumbuhan lumut (*Bryophyta*) yang terdapat di Tahura Pocut Meurah Intan Kabupaten Aceh Besar.

¹⁹ Ehsan A. Hudi, *Kamus Lengkap Bahasa Indonesia*, (Surabaya: PT. Indah, 1995), h. 243.

2. Lumut merupakan salah satu kelompok tumbuhan rendah yang belum dapat di bedakan antara akar, batang dan daun serta bagian dari keanekaragaman hayati yang belum banyak mendapat perhatian.²⁰ Tumbuhan lumut yang dimaksud adalah tumbuhan lumut yang terdapat di Tahura Pocut Meurah Intan.
3. Taman Hutan Raya Pocut Meurah Intan adalah taman hutan raya yang di dalamnya terdapat puluhan jenis flora dan fauna di lindungi.
4. Materi pendukung merupakan salah satu komponen dalam sistem pembelajaran yang memegang peran penting dalam membantu siswa untuk mencapai indikator-indikator yang telah ditetapkan dalam Kompetensi Inti (KI) dan Kompetensi Dasar (KD). Materi pendukung juga di gunakan sebagai pengasah kemampuan, yaitu bahan ajar dirancang untuk meningkatkan kemampuan tertentu, seperti kemampuan mengamati, menafsirkan, menyimpulkan, merakit alat mengukur, dan memilih alat yang tepat.²¹ Materi pendukung yang dimaksud dalam penelitian ini adalah materi pendukung pada sub materi *Bryophyta* yang berupa buku ajar. Sub materi *Bryophyta* adalah salah satu materi pelajaran Biologi yang dipelajari di tingkat SMA/ Madrasah Aliyah pada kelas X semester II.
5. Buku ajar adalah buku yang digunakan sebagai buku pelajaran dalam bidang studi tertentu, yang merupakan buku standar yang disusun oleh

²⁰ Windadri Indah Florentina, Lumut (Musci) di Kawasan Cagar Alam Kakenauwe dan Suaka Margasatwa Lambusango, Pulau Buton, Sulawesi Tenggara, *Jurnal Biodeversitas*, No. 234. Surakarta: Pusat Penelitian Biologi, 2007, h. 197-203.

²¹ Niko Satria Supardi, "Pengembangan Modul Jamur dan Aplikasinya dalam Pembelajaran di SMA", *Jurnal Pendidikan*, Vol. 1, No. 1, 2011, h. 1-2.

pakar dalam bidangnya untuk maksud-maksud dan tujuan instruksional, yang dilengkapi dengan sarana-sarana pengajaran yang serasi dan mudah dipahami oleh pemakainya sehingga dapat menunjang suatu program pengajaran.²²

6. Uji kelayakan merupakan Uji kelayakan merupakan uji yang dilakukan untuk sebuah hasil suatu proyek dengan alasan untuk kepantasan di terbitkan atau dipublikasikan. Kelayakan suatu proyek cenderung untuk dapat memenuhi tujuan tertentu. Suatu proyek dapat dikatakan layak digunakan jika memenuhi berbagai kriteria yang telah ditetapkan.²³
7. Respon adalah reaksi yang dilakukan seseorang terhadap rangsangan, atau perilaku yang dihadirkan rangsangan. Respon dapat juga dikatakan sebagai perilaku yang merupakan konsekuensi dari perilaku yang sebelumnya sebagai tanggapan atau jawaban suatu persoalan atau masalah tertentu.²⁴

²² Suhardjono, dkk., *Gagal Ginjal Kronik*, Buku Ajar Ilmu Penyakit Dalam, Jilid II, Edisi ketiga, (Jakarta: FK UI, 2001), h. 128.

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

²⁴ Sustriani, "Penerapan Model Pembelajaran Learning By Doing Untuk Meningkatkan Respon Siswa Kelas X", *Jurnal Penelitian Pendidikan*, Vol. 1, No. 2, (2001), h. 12-18.

BAB II **KAJIAN TEORI**

A. Deskripsi Keanekaragaman

Keanekaragaman hayati berasal dari terjemahan kata biodiversity (biodiversitas). Acuan konsep diversitas yaitu pada kisaran variasi atau perbedaan-perbedaan berbagai karakter makhluk hidup. Biodiversitas atau keragaman hayati sering digunakan untuk menjelaskan jumlah, variasi dan variabilitas dari organisme hidup. Keanekaragaman hayati sering dinyatakan dengan keragaman genetik, keragaman spesies dan keragaman ekosistem yang ketiganya terkait secara hirarki.²⁵

Keanekaragaman hayati digolongkan menjadi tiga tingkatan yaitu:

1. Keanekaragaman genetik, variasi genetik dalam suatu spesies baik antara populasi-populasi yang terpisah secara geografis maupun antara individu dalam populasi.
2. Keanekaragaman spesies, semua spesies di bumi termasuk bakteri dan Protista serta spesies dari kingdom bersel banyak (multiseluler).
3. Keanekaragaman komunitas, komunitas biologi yang berbeda serta asosiasinya dengan lingkungan fisik atau ekosistem masing-masing.

Ketiga tingkatan keanekaragaman hayati ini diperlukan untuk kelanjutan kelangsungan hidup di bumi dan penting bagi manusia. Keanekaragaman hayati sebagai sumber daya bagi manusia, sebagai contoh hutan tropis dengan banyak spesies telah menghasilkan berbagai produk tumbuhan dan hewan yang dapat

²⁵ Tati Suryati Syamsudin. "Peran Pengetahuan Lokal Tentang Keanekaragaman Hayati dan Pembelajaran Biologi". *Prosiding Seminar Nasional Biotik*. 2014, h. 1.

dipergunakan sebagai makanan, tempat hidup serta berlindung dan bahkan obat-obatan.²⁶

B. Deskripsi Tumbuhan Lumut

1. Pengertian lumut

Bryophytes berasal dari kata Bryon (lumut) dan phyton (tumbuhan).²⁷ Lumut atau briofit adalah kelompok tumbuhan tidak berbunga, termasuk di dalamnya lumut daun, lumut hati dan lumut tanduk; yang merupakan keturunan tumbuhan darat purba.²⁸ Lumut (Bryophytes) merupakan kelompok tumbuhan rendah yang menempel pada berbagai substrat, baik pohon, kayu mati, kayu lapuk, serasah, tanah dan bebatuan.²⁹ Lumut memiliki rizoid (akar semu), batang dan sporangium.

Lumut merupakan kelompok tumbuhan berspora yang memiliki tubuh berupa talus. Pada lumut primitif, talusnya berbentuk lembaran, sedangkan pada lumut yang lebih maju talusnya menyerupai tumbuhan tingkat tinggi dengan batang tegak dan dikelilingi daun. Lumut merupakan bagian dari keanekaragaman hayati yang belum banyak mendapat perhatian. Sepintas, organisme tersebut tampak tidak menarik perhatian dan bahkan sering

²⁶ Mochammad indrawan, *Biologi Konservasi*, Jakarta: Yayasan Obor Indonesia, 2007, h. 15.

²⁷ Singh, Pande, dkk., *Botany Diversity of Microbes and Cryptogams*, (New Delhi: Capital Offset, 2008), h. 379.

²⁸ Sri Nurani Kartikasari, *Ekologi Papua*. Jakarta: Yayasan Pustaka Obor Indonesia, 2013, h. 186.

²⁹ Florentina Indah Windadri, "Keanekaragaman Lumut Ditaman Nasional Bukit Barisan Selatan, Provinsi Lampung", *Berita Biologi*, Vol. 10 No. 2, Agustus 2010, h.159.

dianggap sebagai penyebab lingkungan terlihat kotor dan licin. Namun apabila diperhatikan secara seksama, beberapa jenis tumbuhan lumut cukup menarik. Secara morfologis, lumut memiliki struktur mirip akar yaitu rizoid sebagai penyerap air sekaligus berfungsi untuk melekatkan diri pada substrat tanah, bebatuan, atau pepohonan.³⁰

Tumbuhan lumut berwarna hijau karena mempunyai sel-sel dengan plastid yang menghasilkan korofil a dan b. Lumut bersifat autotrof fotosintetik, tak berpembuluh, tetapi sudah memiliki batang dan daun yang jelas dapat diamati meskipun akarnya masih berupa rizoid. Maka lumut dianggap sebagai tumbuhan peralihan antara tumbuhan lumut berkormus dan bertalus, karena memiliki ciri talus berupa rizoid dan kormus yang telah menampakkan adanya bagian batang dan daun.³¹

Lumut yang sudah teridentifikasi mempunyai jumlah sekitar 16 ribu spesies dan telah dikelompokkan menjadi tiga kelas yaitu: lumut hati, lumut tanduk dan lumut daun. Ketiga kelas tersebut berbeda dalam bentuk susunan tubuhnya dan perkembangan gametangium serta sporangium. Ketiganya selalu berwarna hijau, autotroph dan sebagai hasil asimilasinya berupa zat tepung.³²

³⁰ Ainun nahifah, dkk., Keanekaragaman lumut epifit pada marga Cupressus di Kebun Raya Cibodas, Jawa Barat, *Prosiding Seminar Nasional Masyarakat Biodiversitas Indonesia*, Vol. 3, No. 3, Desember 2017, h. 396-400.

³¹ Hasanuddin, dkk., *Botani Tumbuhan Rendah*, Banda Aceh: Universitas Syiah Kuala, 2015, h. 125.

³² Najmi Indah, *Taksonomi Tumbuhan Tingkat Rendah*, Jember: Institut Keguruan Ilmu Pendidikan PGRI Jember, 2009, h.50.

2. Siklus Hidup/Pergiliran Tumbuhan Lumut

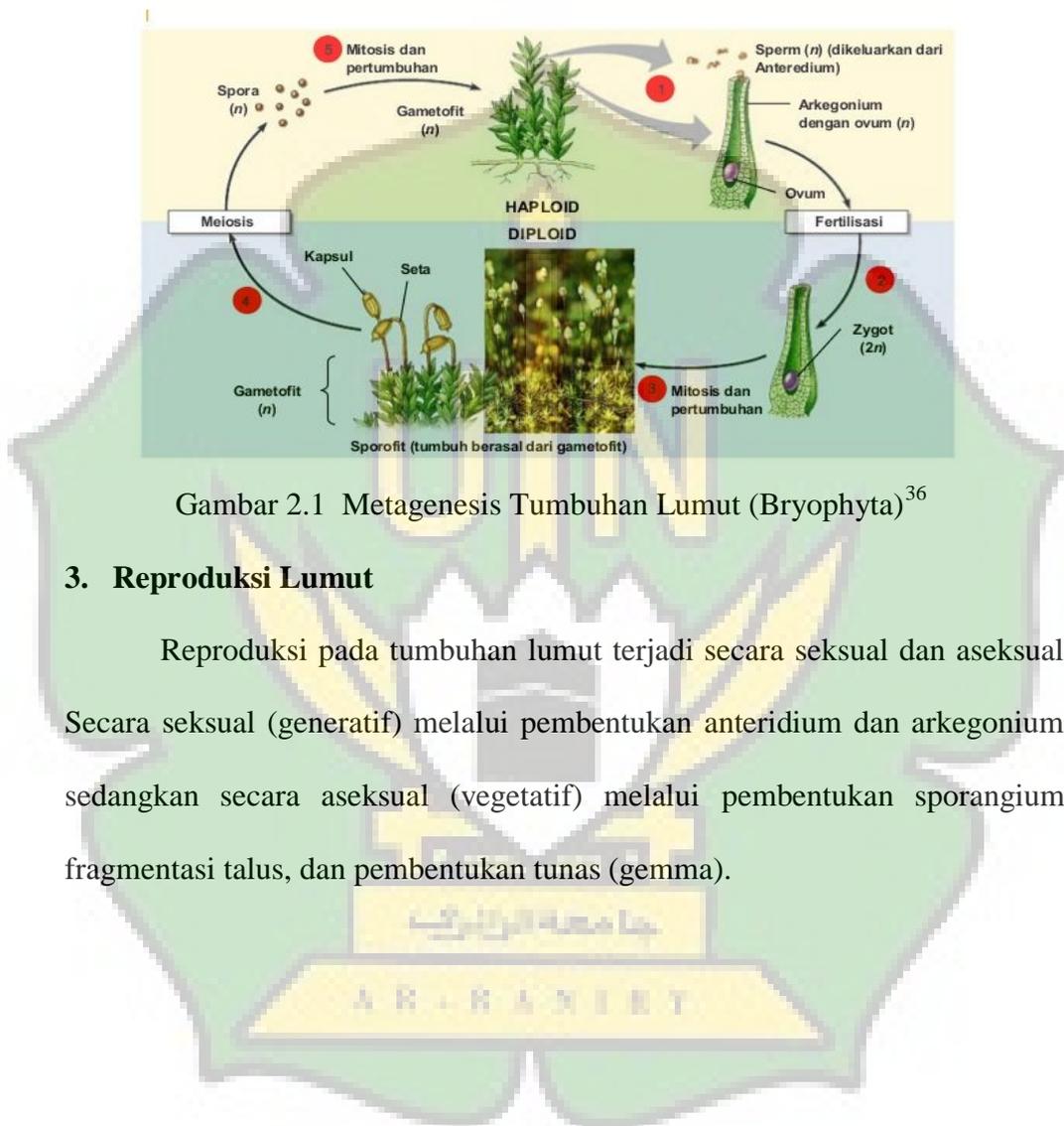
Lumut mengalami metagenesis atau pergiliran keturunan antara generasi gametofit (seksual) yang memiliki kromosom haploid (n) dengan generasi sporofit (aseksual) yang berkromosom diploid ($2n$).³³ Pada siklus hidup tumbuhan lumut, sporofit menghasilkan spora yang akan berkecambah menjadi protonema. Selanjutnya dari protonema akan muncul gametofit. Generasi gametofit mempunyai satu set kromosom (haploid) dan menghasilkan organ seks (gametangium) yang disebut arkegonium yang menghasilkan sel telur dan anteridium yang menghasilkan sperma berflagella. Gametangium biasanya dilindungi oleh daun-daun khusus yang disebut daun pelindung (bract), Gametangium jantan (aneteridium) berbentuk bulat atau seperti gada, sedangkan betina (arkegonium) berbentuk seperti botol dengan bagian lebar disebut perut dan bagian yang sempit disebut leher. Gametangia jantan dan betina dapat dihasilkan pada tanaman yang sama (monoceous) atau pada tanaman betina (dioceous).³⁴

Fertilisasi sel telur oleh anterezoid menghasilkan zigot dengan dua set kromosom (diploid). Zigot merupakan awal generasi sporofit. Selanjutnya pembelahan zigot membentuk sporofit. Selanjutnya pembelahan zigot membentuk sporofit dewasa yang terdiri dari kaki sebagai pelekak pada gametofit, seta atau tangkai dan kapsul (sporangium) di bagian ujungnya.

³³Anonim, "Tumbuhan Lumut (Bryophyta)" (on-line), tersedia di: <http://www.artikelsiana.com/2015/02/tumbuhan-lumut-bryophyta-ciri-ciri-klasifikasireproduksi.html>. Di akses pada 28 Februari 2018.

³⁴ Fuller and Carothers. 1994. The Plant World. USE: By Holt, h. 406.

Kapsul merupakan tempat dihasilkannya spora melalui meiosis. Setelah spora masak dan dibebaskan dari dalam kapsul berarti satu siklus hidup telah lengkap.³⁵



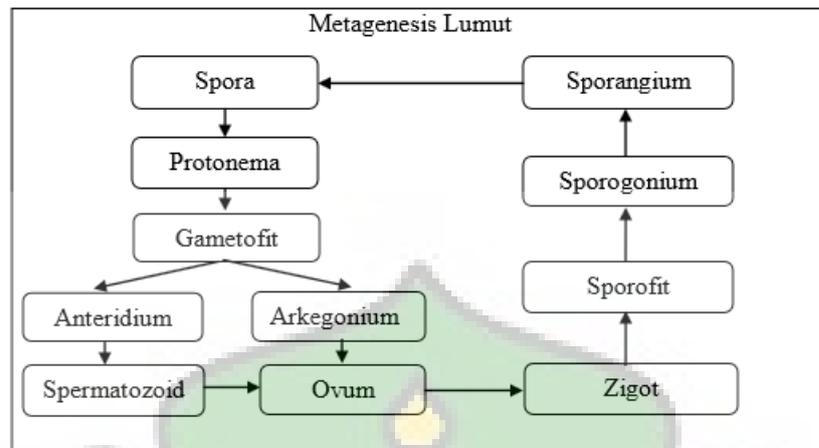
Gambar 2.1 Metagenesis Tumbuhan Lumut (Bryophyta)³⁶

3. Reproduksi Lumut

Reproduksi pada tumbuhan lumut terjadi secara seksual dan aseksual. Secara seksual (generatif) melalui pembentukan anteridium dan arkegonium, sedangkan secara aseksual (vegetatif) melalui pembentukan sporangium, fragmentasi talus, dan pembentukan tunas (gemma).

³⁵ Tomas Hallingback dan Nick Hodgetts, Mosses, Liverworts, and Hornworts, (United Kingdom: Information Press Oxford, 2000), h. 6.

³⁶ Metagenesis Tumbuhan Lumut, <http://materi-pelajaran-biologi.com/2012/12/daur-hidup-tumbuhan-lumut.html>. Di akses pada Tanggal 28 Februari 2019.



Gambar. 2.2 Siklus Hidup Tumbuhan Lumut

4. Habitat Lumut

Tumbuhan lumut termasuk kelompok tumbuhan perintis bersama-sama tumbuhan rendah lainnya, yaitu alga, jamur, lumut, kerak dan paku-pakuan. Sebagai tumbuhan perintis, lumut juga memiliki habitat hidup yang relatif luas dan bervariasi. Oleh karena itu tumbuhan lumut ada yang hidup di tanah (terrestrial), di air (akuatik), di aliran air deras, di rawa-rawa, di pohon (pada akar banir, batang, cabang, dan daun), di tebing gunung, di tembok bangunan, bahkan juga mampu tumbuh di batu-batu cadas.³⁷



Gambar. 2.3a. Hasil Penelitian



Gambar. 2.3b. Lumut pada batu

³⁷ Najmi Indah, *Taksonomi Tumbuhan Tingkat Rendah (Scyzophyta, Thallophyta, Bryophyta, Pteridophyta)*, (Jawa Barat: Fakultas MIPA IKIP PGRI, 2009), h. 34-35



Gambar. 2.4a. Hasil Penelitian



Gambar. 2.4b. Lumut pada pohon



Gambar. 2.5a. Hasil Penelitian



Gambar. 2.5b. Lumut pada tanah



Gambar 2.6a. Hasil Penelitian



Gambar. 2.6b. Lumut pada kayu lapuk

5. Faktor Lingkungan yang Mempengaruhi Pertumbuhan Lumut

Lumut merupakan tumbuhan berklorofil yang kehadirannya di suatu tempat dipengaruhi oleh substrat dan faktor lingkungan mikro seperti kelembaban, intensitas cahaya dan suhu.³⁸

a. Substrat

Substrat merupakan salah satu bagian terpenting dalam kehidupan tumbuhan lumut. Distribusi dan kelimpahan tumbuhan lumut dapat dipengaruhi oleh karakter fisik dan kimia pohon inang, daya serap air, tingkat keasaman kulit batang, diameter batang, tekstur kulit batang.³⁹ Tekstur permukaan kulit batang yang kasar memiliki kekayaan lebih tinggi dibandingkan dengan permukaan yang halus dan licin. Kulit pohon yang sudah tua adalah substrat yang paling sering ditumbuhi oleh lumut. Kulit pohon yang sudah tua umumnya mempunyai permukaan kulit kasar atau retak-retak karena penambahan umur. Permukaan kasar tersebut merupakan tempat yang baik untuk singgahnya spora lumut maupun air hujan beserta mineral yang terlarut di dalamnya. Spora lumut akan berkecambah jika kondisi lingkungan sesuai dan tidak ada faktor penghambat.⁴⁰

³⁸ Florentina Indah Windadri, "Lumut Sejati di Kawasan Cagar Alam Gunung Papandayan Garut, Jawa Barat", *Berita Biologi*, Vol. 13, No. 3, November 2014, h.315.

³⁹ Lilih Khotimperwati, dkk., "Perbandingan Komposisi Tumbuhan Lumut Epifit Pada Hutan Alam, Kebun Kopi dan Kebun Teh di Sepanjang Gradien Ketinggian Gunung Ungaran, Jawa Tengah", *Jurnal BIOMA*, Vol.17, No.2, Desember 2015, h.84.

⁴⁰ Florentina Indah Windadri, "Lumut Sejati di Kawasan Cagar Alam Gunung Papandayan Garut, Jawa Barat", *Berita Biologi*, Vol. 13, No. 3, November 2014, h.315.

Substrat tumbuhan lumut selain pada pohon yaitu pada kayu-kayu lapuk ataupun batu karang. Kayu lapuk mampu menyerap dan menyimpan air cukup banyak di antara sel-sel kayunya. Demikian juga halnya dengan batu-batu karang yang berada ditepi laut juga mempunyai permukaan kasar yang dapat menampung air di celah-celah atau cekungan batunya. Keadaan seperti ini mendukung untuk pertumbuhan lumut.⁴¹ Berdasarkan habitatnya, lumut dibedakan menjadi dua kelompok yaitu terestrial dan arboreal (epifit). Substrat terestrial lumut seperti tanah, batu, dan kayu lapuk. Substrat arboreal lumut dapat berupa batang maupun ranting pohon.⁴²

b. Cahaya

Intensitas cahaya diperlukan oleh lumut untuk aktivitas fotosintesis yang hasilnya sangat diperlukan untuk pertumbuhan dan perkembangan lumut. Intensitas cahaya yang terlalu kuat berdampak pada peningkatan penguapan air dan mengakibatkan kelembaban lingkungan akan turun. Kondisi seperti ini akan menghambat pertumbuhan dan perkembangan tumbuhan lumut bahkan dapat berdampak pada kematian individunya.⁴³

⁴¹ Florentina Indah Windadri, “Keragaman Lumut di Resort Karang Ranjang, Taman Nasional Ujung Kulon, Banten”, *Jurnal Teknologi Lingkungan*, Vol. 10, No.1, Januari 2009, h.23.

⁴² Nunik S. Ariyanti Dan Sulistijorini, “Contrasting Arboreal And Terrestrial Bryophytes Communities Of The Mount Halimun Salak National Park, West Java”, *Jurnal BIOTROPIA*, Vol.18, No.2, April 2011, h.81.

⁴³ Florentina Indah Windadri, “Keragaman Lumut di Resort Karang Ranjang, Taman Nasional Ujung Kulon, Banten”, *Jurnal Teknologi Lingkungan*, Vol. 10, No. 1, Januari 2009, h..23.

Intensitas cahaya yang sesuai akan membuat lumut dapat tumbuh dengan optimal.

c. Suhu dan kelembaban

Pertumbuhan lumut biasanya dipengaruhi oleh faktor suhu. Suhu yang optimal untuk tumbuhan lumut melakukan berbagai aktiitasnya yaitu pada suhu 10-30°C.⁴⁴ Sebagian lumut akan dormansi ketika musim kemarau dan sebagian lainnya dapat tetap tumbuh pada musim yang berbeda dan dengan suhu yang berbeda.⁴⁵ kelembaban yang sesuai untuk pertumbuhan lumut yaitu pada kisaran kelembaban antara 70%-98 %.⁴⁶ Suhu dan kelembaban sangat mempengaruhi lumut. Suhu dan kelembaban yang dibutuhkan setiap spesies lumut berbeda-beda.

d. pH tanah

Lumut sangat sensitif terhadap pH tanah, pH yang sangat baik untuk pertumbuhan lumut berkisar antara 4.9-8.3.⁴⁷ Perubahan pH dapat mempengaruhi aktifitas enzim dan pengangkutan ion kalsium.⁴⁸ pH yang

⁴⁴ Tiara Kusuma Wati, dkk., "Keanekaragaman Hayati Tanaman Lumut (Bryophitha) Di Hutan Sekitar Waduk Kedung Brubus Kecamatan Pilang Keceng Kabupaten Madiun", Jurnal Florea, Vol. 3 No. 1, April 2016, h. 47.

⁴⁵ Glime, *Bryophyta Ecology Volume 1 Physiological Ecology*, (Ebook), h.7-3. Diakses tanggal 5 September 2017 dari situs <http://digitalcommons.mtu.edu/bryophyte-ecology/>.

⁴⁶ Tiara Kusuma Wati, dkk., "Keanekaragaman Hayati Tanaman Lumut (Bryophitha) Di Hutan Sekitar Waduk Kedung Brubus Kecamatan Pilang Keceng Kabupaten Madiun", Jurnal Florea, Vol. 3, No. 1, April 2016, h.47.

⁴⁷ Tiara Kusuma Wati, dkk., "Keanekaragaman Hayati Tanaman Lumut (Bryophitha) Di Hutan Sekitar Waduk Kedung Brubus Kecamatan Pilang Keceng Kabupaten Madiun", Jurnal Florea, Vol. 3 No. 1, April 2016, h. 47.

⁴⁸ Glime, *Bryophyta Ecology Volume 1 Physiological Ecology*, (Ebook), h. 5-8-14. Diakses tanggal 5 September 2017 dari situs <http://digitalcommons.mtu.edu/bryophyte-ecology/>.

tidak sesuai akan mengakibatkan keanekaragaman lumut di suatu daerah rendah.

C. Klasifikasi Tumbuhan Lumut

Menurut Carl von Linne (Latin: Carolus Linnaeus), tumbuhan lumut dibedakan dalam tiga kelas, yaitu Kelas Hepaticae (lumut hati), Kelas Musci (lumut daun) dan Kelas Anthocerotae (lumut tanduk).

1. Kelas Hepaticae (lumut hati)

a. Klasifikasi Tumbuhan Lumut Hati

Kingdom : Plantae
 Divisio : Hepaticopsida (Liverworts)
 Classis : Jungermannidae
 Ordo : Calobryales
 Familia : Haplomitriaceae
 Genus : Haplomitria
 Spesies : *Haplomitrium* sp⁴⁹

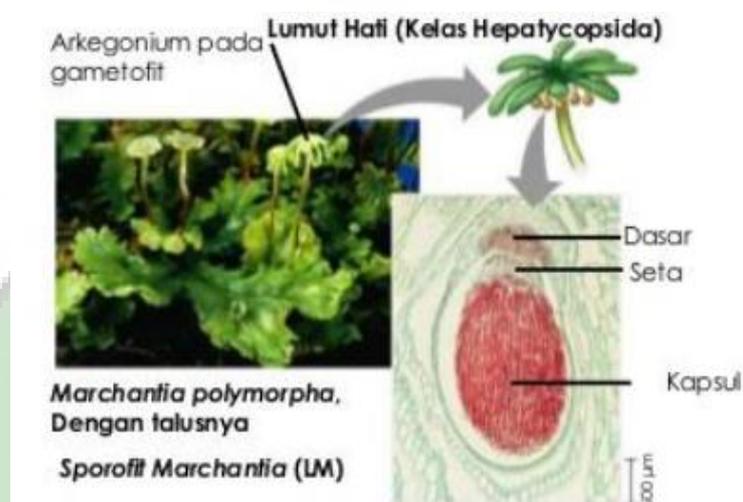
b. Deskripsi Lumut Hati

Nama umum dan saintifik filum ini (dari kata Latin hepaticae, hati) mengacu pada gametofit yang berbentuk hati dari anggota-anggotanya, seperti *Marchantia*, ditunjukkan di bawah. Pada abad pertengahan, bentuk lumut hati diduga merupakan pertanda bahwa tumbuhan tersebut dapat membantu menangani penyakit hati. Beberapa lumut hati, termasuk *Marchantia*, disebut sebagai “taloid” karena gametofitnya yang berbentuk

⁴⁹ Najmi Indah, *Taksonomi Tumbuhan Tingkat Rendah (Scyzophyta, Thallophyta, Bryophyta, Pteridophyta)*, h. 51.

pipih. Gametangia *Marchantia* terangkat di atas gametofor yang terlihat seperti miniatur pohon.⁵⁰

c. Struktur Tubuh Tumbuhan Lumut Hati



Gambar 2.7 Struktur dan Penampang Melintang Lumut Hati⁵¹

d. Pembagian kelas lumut hati

1) Kelas Marchantiales

Sebagian lumut hati yang tergolong dalam bangsa ini mempunyai susunan talus yang agak rumit. Sebagai contoh *Marchantia polymorpha*. Tubuh berbentuk lembaran (tallus), tumbuh menempel di atas permukaan tanah, batu, pohon atau tebing yang basah. Di bagian bawah terdapat rizoid yang di gunakan untuk menempel dan mengisap air dan mineral. Tallus seperti pita ± 2 cm, lebarnya agak tebal berdaging, bercabang-cabang menggarpu dan mempunyai satu rusuk tengah yang tidak begitu jelas menonjol. Pada sisi bawah tallus terdapat selapis sel-sel yang menyerupai

⁵⁰ Campbell Reece dkk, *Biologi Edisi Kedelapan Jilid 2*, Jakarta: Penerbit Erlangga, 2008, h. 174.

⁵¹ Gembong Tjitrosoepomo, *Taksonomi Umum*, (Yogyakarta: Gajah Mada Univerdity Press, 1998), h. 174.

daun yang dinamakan sisik-sisik perut atau sisik-sisik vertal. Dinding liang itu terdiri atas 4 cincin, masing-masing cincin terdiri atas empat sel.⁵²



Gambar 2.8 *Marchantia polymorpha*⁵³

Kelas ini terdiri atas tiga bangsa yaitu Blasiales, Sphaerocarpaceles dan Marchantiales.

a. Bangsa Blasiales

1) Suku Blasiaceae

a) Marga *Blassia* hanya memiliki satu spesies yaitu *Blassia pusilla*.

b) *Cavicularia* hanya memiliki satu spesies lumut yaitu *Cavicularia densa*.

b. Bangsa Sphaerocarpaceles dengan ciri tidak memiliki sel elater, tidak ada penebalan dinding kapsul spora dan seta tidak berkembang dengan

⁵² Hasanuddin dkk., *Botani Tumbuhan Rendah*, Banda Aceh: Universitas Syiah Kuala, 2015, h. 132.

⁵³ Nathania Ernita Ekawati Edawua, *Diversitas Bryophyta di Pemandian Air Panas Taman Hutan Raya R. Soeryo Cagar, Jawa Timur*. Skripsi. 2010.

sempurna. Bangsa ini terdiri dari (1) Suku Sphaerocarpaceae, (2) Suku Riellaceae, (3) Suku Naiaditaceae (sudah punah).

- c. Bangsa Marchantiales dengan ciri sporangium terbungkus oleh sel elater yang steril, terdapat tangkai tegak lurus pada arkegonium (carochepala). Bangsa ini terbagi menjadi (1) Suku Aytoniaceae, (2) Cleveaceae, (3) Conocephalaceae, (4) Corsiniaceae, (5) Cyathodiaceae, (6) Exormothecaceae, (7) Lunulariaceae, (8) Marchantiaceae, (9) Monosoleniaceae, (10) Oxymitraceae, (11) Ricciaceae, (12) Targioniceae, (13) Wiesnerellaceae.⁵⁴

2) Kelas Jungermaniales

Bentuk tubuh masih sederhana menyerupai Marchantia, talus berbentuk pita, sempit dan percabangan mengarpu. Kebanyakan telah mempunyai semacam batang yang tumbuh dorsiventral dengan bercabang-cabang banyak. Spesies pada kelas ini selain memiliki dua daun di bagian samping yang berjajar, juga memiliki sederetan bagian-bagian semacam daun lagi yang terletak pada sisi bawah, dan dinamakan daun-daun perut atau amfigastrium.⁵⁵ Salah satu contoh spesies dari kelas Jungermanniaopsida dapat dilihat pada Gambar 2.9

⁵⁴ Budi Suhono. *Ensiklopedia Biologi Dunia Tumbuhan Lumut*. Jakarta: Lentera Abadi. 2012. h. 56.

⁵⁵ Budi Suhono, *Ensiklopedia Biologi Dunia Tumbuhan Lumut*, Jakarta: Lentera Abadi. 201, h. 32.



Gambar 2.9 *Pellia epiphylla*⁵⁶

Kelas ini terdiri atas dua bangsa yaitu Metzgeriales (Anacrogynae atau Frondose) dan Jungermanniales.

- a) Bangsa Metzgeriales dengan talus yang sederhana berupa lembaran warna hijau. Suku dari bangsa ini yaitu (1) Allisoniaceae, (2) Aneuraceae, (3) Calyculariaceae, (4) Fossombroniaceae, (5) Hymenophytaceae, (6) Makinoaceae, (7) Metzgeriaceae, (8) Mizutaniaceae, (9) Moerckiaceae, (10) Pallaviciniaceae, (11) Pelliaceae, (12) Phyllothalliaceae, (13) Sandeothallaceae, (14) Petalophyllaceae
- b) Bangsa Jungerminales terdiri dari 48 suku dengan daun tipis berbentuk seperti cuping berderetan di sisi talus.⁵⁷

⁵⁶ Nathania Ernita Ekawati Edawua, Diversitas Bryophyta di Pemandian Air Panas Taman Hutan Raya R. Soeryo Cagar, Jawa Timur. Skripsi, 2010.

⁵⁷ Budi Suhono. *Ensiklopedia Biologi Dunia Tumbuhan Lumut*. Jakarta: Lentera Abadi. 2012, h. 35.

3) Kelas Haplomitriopsida (Treubiopsida)

Kelas ini hanya memiliki satu bangsa yaitu Haplomitriales (Calobryales), suku dari kelas ini yaitu Haplomitriaceae. Suku lumut ini hanya memiliki satu marga yaitu Haplomitrium atau Calobryum. Calobryum merupakan nama marga ini yang dapat ditemukan pada literature lama. Haplomitrium berasal dari bahasa Yunani, yaitu aplos (sederhana) dan mitrion (mangkuk kecil). Nama ini diberikan karena spesies dari suku ini memiliki kaliptra (penutup kapsul) yang mirip dengan mangkuk kecil.⁵⁸

Marga ini memiliki 15 spesies dengan ukuran maksimum 10 cm yang dapat dijumpai di tepi sungai, disekitar air terjun dan di daerah pengunungan yang lembab dan ternanung. Lumut hati yang tergolong dalam marga ini yaitu *Haplomitrium andium*, *Haplomitrium blumei*, *Haplomitrium chilensis*, *Haplomitrium dentatum*, *Haplomitrium gibbsiae*, *Haplomitrium grollei*, *Haplomitrium hookeri*, *Haplomitrium intermedium*, *Haplomitrium kashyapii*, *Haplomitrium minutum*, *Haplomitrium mnioides*, *Haplomitrium monoicum*.⁵⁹

Siklus hidupnya lebih dominan fase gametofit dari pada fase sporofit. Sporogonium tidak bertangkai dengan bentuk seperti buah polongan. Struktur bagian dalam sporangium tersusun oleh jaringan yang

⁵⁸ Budi Suhono. *Ensiklopedia Biologi Dunia Tumbuhan Lumut*. Jakarta: Lentera Abadi. 2012, h. 30.

⁵⁹ Budi Suhono, *Ensiklopedia Biologi Dunia Tumbuhan Lumut*. Jakarta: Lentera Abadi, h. 30.

terdiri atas deretan sel-sel mandul yang dinamakan kolumela. Kolumela itu dibungkus oleh jaringan yang kemudian akan menghasilkan spora yang disebut arkespora. Selain spora arkespora juga menghasilkan sel-sel mandul yang dinamakan elatera.⁶⁰

Lumut ini terdiri dari dua kelas yaitu Leiosporocerotopsida dan Anthocerotopsida. Kelas Leiosporocerotopsida hanya memiliki satu suku yaitu Leiosporocerotales sedangkan kelas Anthocerotopsida memiliki 4 suku yaitu Anthocerotales, Dendrocerotales, Notothyladales dan Phymatocerotales.⁶¹ Contoh spesies yang tergolong dalam divisi Anthocerophyta dapat dilihat pada Gambar 2.10



Gambar 2.10 *Anthoceros punctatus*⁶²

⁶⁰ Hasanuddin dan Mulyadi, *Botani Tumbuhan Rendah*. Banda Aceh: USK Press. 2015, h. 136.

⁶¹ Budi Suhono. *Ensiklopedia Biologi Dunia Tumbuhan Lumut*. Jakarta: Lentera Abadi. 2012, h. 2-3.

⁶² Ryo Waldi, *Inventarisasi Lumut Di Kawasan Perkebunan Karet PTPN 7 Desa Sabah Balau, Kabupaten Lampung Selatan, Lampung*, skripsi, 2017, h. 20.

2. Kelas Musci (lumut daun)

a. Klasifikasi Tumbuhan Lumut Daun

Kingdom : Plantae
 Divisio : Bryopsida (Musci)
 Classis : Sphagnidae
 Ordo : Sphagnales
 Familia : Sphagnaceae
 Genus : Sphagnum
 Spesies : *Sphagna* sp.

b. Deskripsi Lumut Daun

Lumut daun adalah tumbuhan kecil yang berklorofil yang tumbuh di hutan lembab dan rawa. Mereka berkembang dengan jarak yang rapat sehingga membentuk karpet. Lumut daun termasuk tumbuhan pertama yang tumbuh di terra firma. Seperti leluhurnya, alga mereka bergantung pada air dalam beberapa hal, terutama untuk reproduksi.⁶³



Gambar 2.11 Struktur Tubuh Lumut Daun⁶⁴

⁶³ Q A International, *Visual Ilmu dan Pengetahuan Populer (Untuk Pelajar dan Umum)*, Indonesia : PT Buana Ilmu Populer, 2006, h. 18.

⁶⁴ Gembong Tjitrosoepomo. *Taksonomi Umum*. Yogyakarta: Gajah Mada Univerdity Press, 1998, h. 18.

c. Struktur Tubuh Tumbuhan Lumut Daun

Tumbuhan lumut daun selalu dapat dibedakan bagian-bagian berupa batang dengan daun. Lumut daun juga memiliki rizoid yang berfungsi untuk melekat pada substrat. Alat kelamin pada lumut ini terkumpul pada ujung batang dan dikelilingi oleh daun-daun yang letaknya paling atas.⁶⁵ Perkembangbiakan secara seksual menggunakan spora dan secara aseksual dengan menggunakan kuncup (gameta).⁶⁶ Lumut daun dibedakan menjadi delapan kelas yaitu: (1) Takakiopsida, (2) Spangnopsida, (3) Andreaeaeopsida, (4) Andreaebryosida, (5) Oedipodiopsida, (6) Polytrichopsida, (7) Tetrarhizopsida, (8) Bryopsida.⁶⁷

D. Pemanfaatan Tumbuhan Lumut (*Bryophyta*) Sebagai Materi Pendukung Pembelajaran Sub Materi Bryophyta

1. Buku Ajar

Buku ajar adalah buku yang digunakan sebagai buku pelajaran dalam bidang studi tertentu, yang merupakan buku standar yang disusun oleh pakar dalam bidangnya untuk maksud-maksud dan tujuan instruksional, yang dilengkapi dengan sarana-sarana pengajaran yang serasi dan mudah dipahami oleh pemakainya sehingga dapat menunjang suatu program pengajaran.

⁶⁵ Hasanuddin dan Mulyadi. *Botani Tumbuhan Rendah*. Banda Aceh: USK Press. 2015, h. 136-138.

⁶⁶ Budi Suhono. *Ensiklopedia Biologi Dunia Tumbuhan Lumut*. Jakarta: Lentera Abadi. 2012, h. 69.

⁶⁷ Budi Suhono, *Ensiklopedia Biologi Dunia Tumbuhan Lumut*, Jakarta: Lentera Abadi. 2012, h. 69.

Buku ajar juga merupakan salah satu sarana keberhasilan salah satu proses belajar mengajar. Buku ajar merupakan suatu kesatuan unit pembelajaran yang berisi informasi, pembahasan serta evaluasi.⁶⁸ Buku ajar yang tersusun secara sistematis akan mempermudah peserta didik dalam memahami materi sehingga mendukung ketercapaian tujuan pembelajaran. Maka dari itu buku ajar harus disusun secara sistematis, menarik, aspek keterbacaan tinggi, mudah dicerna, dan mematuhi aturan penulisan yang berlaku.⁶⁹ Buku ajar termasuk salah satu buku pelajaran, buku pelajaran yang dimaksud adalah karya tulis yang digunakan guru dalam proses belajar mengajar, maka semua karya tulis tersebut termasuk buku pelajaran. Buku ajar di buat agar dapat digunakan sebagai bahan acuan dalam mengidentifikasi spesies Tumbuhan Lumut agar memudahkan siswa dalam pencarian karakteristik Tumbuhan Lumut. Buku ajar juga dapat dijadikan referensi bagi siswa, guru ataupun bagi mahasiswa calon guru Biologi lainnya untuk menambah wawasan dan untuk memperluas pemahaman tentang Tumbuhan Lumut.

Umumnya buku ajar memiliki anatomi buku yang terdiri dari: 1) Halaman pendahuluan terdiri dari judul, daftar isi, daftar gambar, daftar table, kata pengantar dan prakarta. (a) Halaman judul adalah halaman yang memuat judul buku, pengarang, nomor penerbitan. (b) Daftar isi merupakan petunjuk bagi pembaca tentang topik tertentu dan nomor halaman dimana topik tersebut

⁶⁸ Suhardjono, dkk., *Gagal Ginjal Kronik, Buku Ajar Ilmu Penyakit Dalam, Jilid II, Edisi ketiga*, (Jakarta: FK UI, 2001), h. 128.

⁶⁹ Mintowo, *Panduan Penulisan Buku Ajar*, (Jakarta: Depdikbud, 2003), h. 10.

berada. Daftar ini hanya memuat judul bab. (c) Daftar gambar dan daftar tabel memuat informasi tentang keberadaan gambar dan table yang disajikan dalam isi buku ajar. (d) Kata pengantar adalah penjelasan yang ditulis orang lain atas permintaan penulis atau penerbit untuk memperkenalkan penulis atau subjek yang ditulis. (e) Kata sambutan adalah penjelasan yang ditulis oleh penulis yang biasanya memuat alasan, mengapa penulis tergugah menulis buku, isi buku, susunannya, tujuan penulis, ucapan terima kasih dan harapan penulis. 2) Halaman inti terdiri atas uraian setiap bab, sub bab disertai dengan contoh latihan dan soal-soal yang harus diselesaikan peserta didik. 3) Halaman penutup terdiri dari lampiran, daftar pustaka, kunci jawaban dan takarir (*glossary*).⁷⁰

2. Poster

Poster adalah media visual berupa gambar pada selembar kertas yang berukuran besar yang digantung atau ditempel di dinding, atau permukaan lainnya yang berfungsi untuk menyampaikan informasi tertentu yang dapat mempengaruhi dan memotivasi tingkah laku orang lain yang melihatnya.⁷¹ Poster dalam pembelajaran dapat berfungsi untuk menarik minat peserta didik terhadap pesan-pesan yang disampaikan, mencari dukungan tentang suatu hal

⁷⁰ Rachmawati, WS, *Anatomi Buku Ajar*, (Jakarta: Departemen Pendidikan Nasional, 2004).

⁷¹ Muflihatin, Peningkatan Hasil Belajar Siswa melalui Media Poster Tema Lingkungan pada Pelajaran IPA di Sekolah Dasar, *Pendas*, Vol.7, No, 4, 2014, h. 307-425.

atau gagasan, serta sebagai metode peserta didik untuk tertarik dan melaksanakan pesan yang terpampang dalam poster.⁷²

E. Uji Kelayakan

Uji kelayakan merupakan uji yang dilakukan untuk sebuah hasil suatu proyek dengan alasan untuk kepantasan di terbitkan atau dipublikasikan. Kelayakan suatu proyek cenderung untuk dapat memenuhi tujuan tertentu. Suatu proyek dapat dikatakan layak digunakan jika memenuhi berbagai kriteria yang telah ditetapkan. Uji kelayakan hasil penelitian ini berupa buku dan modul praktikum. Uji kelayakan buku dilakukan oleh ahli atau pakar meliputi komponen kelayakan isi, komponen kelayakan bahasa, penilaian kontekstual, komponen kelayakan penyajian dan komponen kelayakan kegrafikan.⁷³

F. Respon

Respon adalah reaksi yang dilakukan seseorang terhadap rangsangan, atau perilaku yang dihadirkan rangsangan. Respon muncul pada diri manusia melalui suatu reaksi dengan urutan yaitu: sementara, ragu-ragu dan hati-hati yang dikenal dengan *trial response*, kemudian respon akan terpelihara jika organisme merasakan manfaat dari rangsangan yang datang. Respon dapat juga dikatakan

⁷² Sadiman, dkk., *Media Pendidikan: Pengertian, Pengembangan, dan Pemanfaatannya*, Jakarta: Raja Grafindo Persada, 2011, h. 15.

⁷³ Susilantuti, "Komponen Kelayakan Buku Ajar Biologi Dengan Kurikulum Pengembangan Pembelajaran", *Jurnal Sains Dan Pengembangan*, Vol. 1, No. 2, (2014), h. 12-23.

sebagai perilaku yang merupakan konsekuensi dari perilaku yang sebelumnya sebagai tanggapan atau jawaban suatu persoalan atau masalah tertentu.⁷⁴



⁷⁴ Sustriani, "Penerapan Model Pembelajaran Learning By Doing Untuk Meningkatkan Respon Siswa Kelas X", *Jurnal Penelitian Pendidikan*, Vol. 1, No. 2, (2001), h. 12-18.

BAB III METODE PENELITIAN

A. Rancangan Penelitian

Penelitian menggunakan metode survei eksploratif dengan kombinasi antara metode jalur dengan garis berpetak dan pada setiap jalur diletakkan plot.⁷⁵ Metode survey digunakan untuk mendapatkan data dari tempat tertentu yang alamiah.⁷⁶ Pengambilan sampel lumut dilakukan dengan cara purposive sampling yang dilakukan di dua tempat yang berbeda yaitu lokasi bagian atas dan lokasi bagian bawah.⁷⁷ Purposive sampling adalah teknik penentuan sampel dengan pertimbangan tertentu.⁷⁸ Pengambilan sampel lumut yang dilakukan pada lokasi bagian atas dan bawah untuk melihat sampel tumbuhan lumut secara menyeluruh.

B. Tempat dan Waktu Penelitian

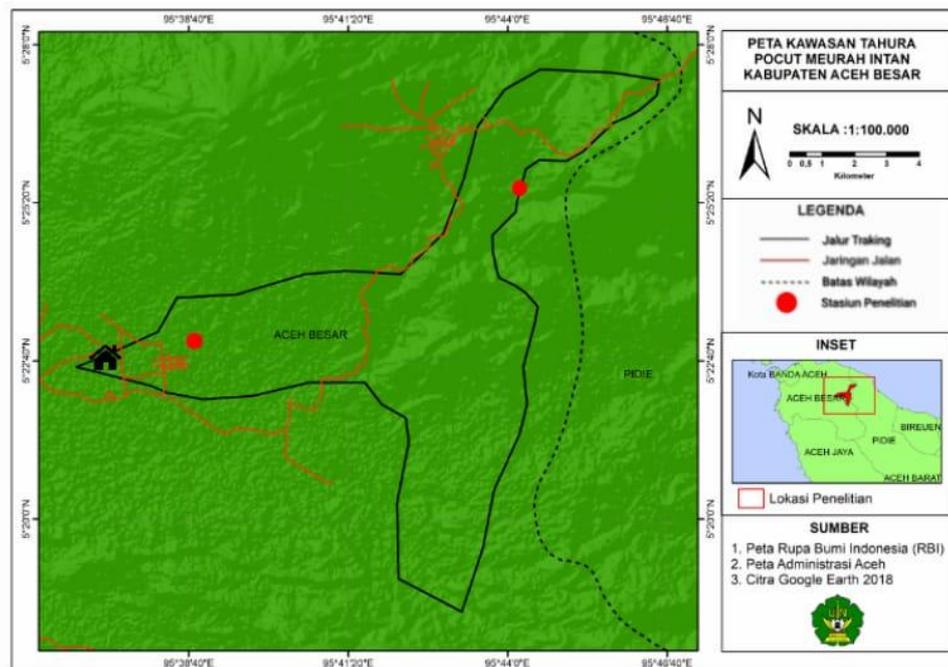
Penelitian dilakukan pada bulan Agustus 2019 di kawasan Taman Hutan Raya Pocut Meurah Intan Kecamatan Lembah Seulawah. Penelitian ini dilanjutkan di Laboratorium Pendidikan Biologi Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry, kemudian diterapkan di SMA Negeri 1 Lembah Seulawah.

⁷⁵ Nuroh Bawaihaty, Istomo, dkk., "Keanekaragaman dan Peran Ekologi Bryophyta di Hutan Sesaot Lombok, Nusa Tenggara Barat", *Jurnal Silvikultur Tropika*, Vol.5, No.1, April 2014, h.14.

⁷⁶ Sugiyono, "Metode Penelitian Pendidikan" (Bandung: Alfabeta, 2015), h.12.

⁷⁷ Afiatry Putrika, "Komunitas Lumut Epifit di Kampus Universitas Indonesia Depok", Tesis, 2012, h.9.

⁷⁸ Sugiyono, "Metode Penelitian Pendidikan" (Bandung: Alfabeta, 2015), h.12.



Gambar 3.1 Peta TAHURA Pocut Meurah Intan⁷⁹

C. Alat dan Bahan

Alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian dapat dilihat pada Tabel 3.1 sebagai berikut.

Tabel 3.1 Alat dan bahan yang Digunakan dalam Penelitian

| No. | Nama Alat dan Bahan | Fungsi |
|-----|---------------------|---|
| 1. | Alat Tulis | Mencatat data hasil pengamatan. |
| 2. | Kamera Digital | Untuk memotret objek yang diteliti |
| 3. | Toples | Untuk meletakkan tumbuhan lumut yang dijumpai |
| 4. | Mikroskop | Untuk mengamati morfologi lumut |
| 5. | Kertas label | Alat bantu hitung jumlah kupu-kupu |
| 6. | Botol sampel | Untuk menyimpan specimen |
| 7. | Soil tester | Untuk mengukur pH dan kelembapan tanah |
| 8. | Lux Meter | Untuk mengukur intensitas cahaya |
| 9. | Hygrometer | Untuk mengukur kelembapan udara |

⁷⁹ Profil Taman Hutan Raya Pocut Meurah Intan

| | | |
|-----|----------------|-------------------------|
| 10. | Tumbuhan Lumut | Untuk sampel penelitian |
| 11. | Alkohol 70% | Pengawetan specimen |

D. Populasi dan Sampel

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh jenis tumbuhan lumut yang ada di Kawasan Tahura Pocut Meurah Intan. Sampel pada penelitian ini adalah tumbuhan lumut yang terdapat di setiap titik pengamatan.

E. Prosedur Penelitian

1. Tahap persiapan

Survey lapangan pertama kali dilakukan pada bulan Oktober 2018 sebagai studi pendahuluan untuk melihat lokasi penelitian. Tahap awal yang dilakukan saat pengambilan sampel yaitu mempersiapkan alat-alat yang diperlukan dalam penelitian.

2. Teknik pengambilan sampel pada lokasi penelitian

Pengambilan sampel dilakukan disepanjang jalur tracking kawasan Tahura Pocut Meurah Intan dengan survey eksploratif (jelajah) disepanjang jalur tracking yang memiliki luas 6.300 hektar, dengan teknik pengambilan sampel secara purposive sampling. Setiap Tumbuhan Lumut dibuat petak contoh ukuran 1 x 1 meter dengan jumlah sebanyak 4 petak contoh di setiap titik pengamatan. Titik pengamatan ditentukan sebanyak 2 yaitu pada lokasi bagian atas kawasan hutan bagian atas dan lokasi bagian bawah kawasan Base Camp. Jenis Tumbuhan Lumut yang di dapatkan dihitung, difoto dan diukur faktor fisik lingkungannya berupa koordinat, suhu udara, kelembaban udara, intensitas cahaya, pH dan kelembaban tanah. Tumbuhan lumut yang sudah

diamati lalu diambil kemudian diberikankan alkohol 70% dan disimpan kedalam toples untuk diidentifikasi di Laboratorium. Data yang sudah didapatkan dicatat pada tabel pengamatan dan difoto.

3. Identifikasi Sampel Lumut

Identifikasi dilakukan di Laboratorium Pendidikan Biologi Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri Ar-Raniry. Sampel lumut yang ditemukan diidentifikasi dengan mendeskripsikan ciri-ciri morfologinya terlebih dahulu. Untuk mempermudah pengamatan dilakukan dengan menggunakan mikroskop Stereo. Selanjutnya identifikasi dilakukan dengan cara membandingkan hasil dari deskripsi lumut dengan “A picture book: Mosses and Liverworts of Thailand” oleh Jan dan Peter Frahm, “Ensiklopedia Biologi Dunia Tumbuhan: Lumut” oleh Budi Suhono dan dengan berbagai referensi lainnya. Melalui kegiatan identifikasi maka dapat ditentukan nama sampel lumut.

4. Uji Kelayakan

Uji kelayakan dilakukan dengan membuat lembar kuesioner yang akan diberikan kepada penguji ahli. Adapun komponen-komponen penilaian pada lembar kuesioner meliputi: komponen kelayakan isi buku ajar, komponen kelayakan penyajian, komponen kelayakan kegrafikan dan komponen pengembangan.⁸⁰ Uji kelayakan dianggap layak apabila mencapai 61-80%.

⁸⁰ Windu Erhansyah, “Pemanfaatan Internet Oleh Mahasiswa Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang”, *Jurnal CIVED ISSN 2302-3343*, Vol. 1, No. 2 (2013), h. 144.

5. Respon

Respon adalah reaksi yang dilakukan seseorang terhadap rangsangan, atau perilaku yang dihadirkan rangsangan. Respon dapat juga dikatakan sebagai perilaku yang merupakan konsekuensi dari perilaku yang sebelumnya sebagai tanggapan atau jawaban suatu persoalan atau masalah tertentu.⁸¹ Untuk melihat respon menggunakan lembar angket respon yang berisi beberapa pertanyaan. Lembar respon akan diberikan kepada guru dan siswa setelah dilakukan uji kelayakan kepada penguji ahli. Respon siswa dianggap baik jika mencapai kategori 71-85%.

F. Parameter Penelitian

Parameter yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah: Jenis Tumbuhan Lumut, Jumlah individu Tumbuhan Lumut, Keadaan fisik lingkungan meliputi suhu udara, kelembaban udara, pH, intensitas cahaya, kelembaban tanah dan koordinat, Uji kelayakan dianggap layak apabila mencapai 61-80% dan respon siswa dianggap baik jika mencapai kategori 71-85%.

G. Instrumen Pengumpulan Data

Instrumen pengumpulan data adalah alat bantu yang dipilih dan digunakan oleh peneliti dalam kegiatan mengumpulkan data agar kegiatan tersebut menjadi sistematis dan lebih mudah.⁸² Instrumen pengumpulan data dalam

⁸¹ Sustriani, "Penerapan Model Pembelajaran Learning By Doing Untuk Meningkatkan Respon Siswa Kelas X", *Jurnal Penelitian Pendidikan*, Vol. 1, No. 2, (2001), h. 12-18.

penelitian ini adalah lembar pengamatan. Lembar pengamatan dalam penelitian ini terdiri dari tabel parameter fisik lingkungan dan tabel pengamatan jenis tumbuhan lumut pada setiap tempat yang diambil. Sedangkan untuk pengumpulan data di sekolah menggunakan lembar angket yang diberikan kepada guru dan siswa.

H. Teknik Analisis Data

1. Indeks Nilai Penting (INP)

Indeks nilai penting untuk masing-masing jenis lumut dihitung hanya dari nilai frekuensi relatif dan kerapatan relatifnya.⁸³ Persamaan untuk Indeks

Nilai Penting yaitu:

$$\text{INP} = \text{FR} + \text{KR}$$

Keterangan :

INP = Indeks Nilai Penting

FR = Frekuensi Relatif

KR = Kerapatan Relatif

$$\text{Frekuensi} = \frac{\text{jumlah petak contoh suatu spesies}}{\text{jumlah seluruh petak contoh}}$$

$$\text{Frekuensi Relatif} = \frac{\text{jumlah frekuensi suatu spesies}}{\text{jumlah frekuensi seluruh spesies}} \times 100\%$$

$$\text{Kerapatan} = \frac{\text{jumlah suatu spesies}}{\text{luas petak contoh}}$$

⁸² Pudji Muljono, dkk., *Pengukuran Dalam Bidang Pendidikan*, (Jakarta: Universitas Negeri Jakarta, 2007), h. 110.

⁸³ Melati Ferianita Fachrul, *Metode Sampling Bioekologi*, (Jakarta: Bumi Aksara, 2007), h.46-51.

$$\text{Kerapatan Relatif} = \frac{\text{kerapatan dari suatu spesies}}{\text{kerapatan seluruh spesies}} \times 100\%$$

2. Indeks Keanekaragaman

Data yang diperoleh dari penelitian ini akan dianalisis secara kualitatif dan kuantitatif. Analisis data kualitatif yaitu dengan mencantumkan nama ilmiah dan nama daerah yang disajikan dalam bentuk tabel dan gambar, sedangkan analisis secara kuantitatif yaitu dengan menganalisis indeks keanekaragaman dengan menggunakan teori informasi Shannon-Wiener (H) dengan rumus sebagai berikut:

$$H = -\sum (P_i) (\ln P_i)$$

Keterangan:

H = Indeks Keanekaragaman

$P_i = \frac{n_i}{N}$ perbandingan antara jumlah individu spesies ke-i dengan jumlah total individu

n_i = Jumlah Individu jenis ke-i

N = Jumlah Total Individu

Kriteria nilai indeks keanekaragaman Shannon-Wiener adalah sebagai berikut.

$H < 1$ = Keanekaragaman rendah

$1 < H < 3$ = Keanekaragaman sedang

$H > 3$ = Keanekaragaman tinggi

3. Menguji Kelayakan Hasil Penelitian

Uji kelayakan dilakukan dengan salah satu dosen ahli dengan menggunakan lembar kuesioner. Adapun kriteria penilaian validasi sebagai berikut:

Table 3.2 Kriteria Penilaian Validasi

| Penilaian | Skor |
|--------------------|------|
| Sangat Layak | 5 |
| Layak 4 | |
| Kurang Layak | 3 |
| Tidak Layak | 2 |
| Sangat Tidak Layak | 1 |

Rumus yang digunakan untuk menghitung persentase data hasil penilaian produk yaitu:

$$P = \frac{\text{skor yang dicapai}}{\text{skor maksimum}} \times 100$$

Keterangan:

P = tingkat keberhasilan

Kategori kelayakan hasil penelitian:

| | |
|------------|------------------------------|
| < 21% | = Sangat Tidak Layak |
| 21 – 40 % | = Tidak Layak |
| 41 – 60 % | = Cukup Layak |
| 61 – 80 % | = Layak |
| 81 – 100 % | = Sangat Layak ⁸⁴ |

4. Respon Siswa

Penilaian respon siswa menggunakan formulasi frekuensi relative (persentase) dengan rumus sebagai berikut:

⁸⁴Arikunto, *Prosedur Penelitian Suatu pendekatan Praktik*, Jakarta: PT Rhineka Cipta, 2006. h. 35.

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

Keterangan:

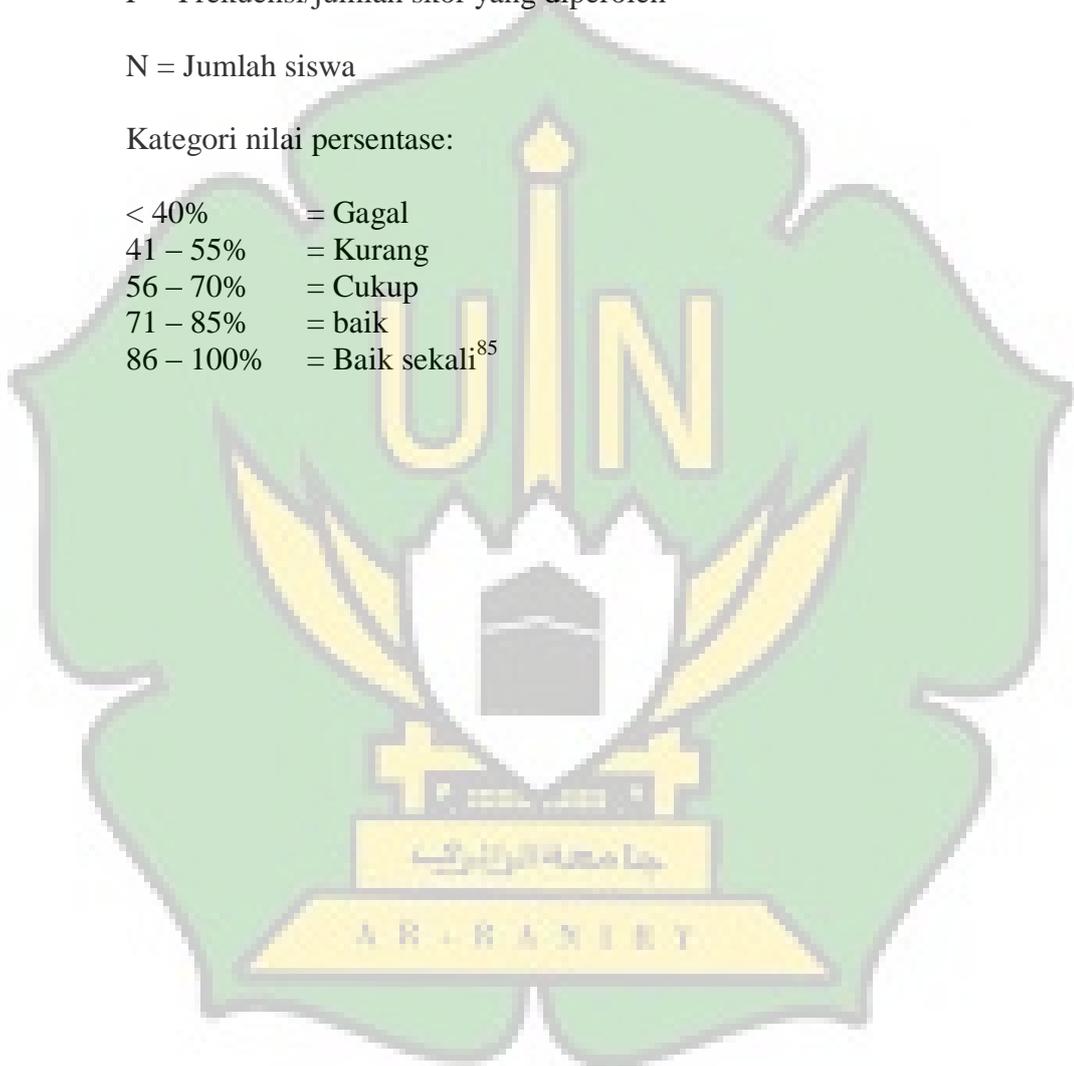
P = Angka persentase

F = Frekuensi/jumlah skor yang diperoleh

N = Jumlah siswa

Kategori nilai persentase:

| | |
|-----------|-----------------------------|
| < 40% | = Gagal |
| 41 – 55% | = Kurang |
| 56 – 70% | = Cukup |
| 71 – 85% | = baik |
| 86 – 100% | = Baik sekali ⁸⁵ |



⁸⁵ Edi satriansyah, *Penggunaan Media Interaktif Pada Pembelajaran Konsep Usaha dan Energi di MTsS Ulumul Quran Banda Aceh*, Skripsi, Banda Aceh, 2016. h. 38.

BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

1. Jenis Tumbuhan Lumut (*Bryophyta*) di Kawasan Tahura Pocut Meurah Intan Kabupaten Aceh Besar

Hasil Penelitian yang dilakukan di kawasan Taman Hutan Raya Pocut Meurah Intan Kecamatan Lembah Seulawah terdapat 16 jenis tumbuhan Lumut (*Bryophyta*). Habitat Lumut (*Bryophyta*) ditemukan di beberapa tempat, diantaranya menempel pada tanah, batu, kayu lapuk, kulit pohon dan lain-lain yang tersebar pada kedua stasiun pengamatan. Beberapa jenis hanya ditemukan pada salah satu stasiun saja. Namun, terdapat juga jenis yang ditemukan pada kedua stasiun tersebut.

Jenis yang ditemukan di kawasan Tahura Pocut Meurah Intan pada kedua stasiun tersebut berjumlah 16 yang tergolong ke dalam 14 famili dapat dilihat pada tabel 4.1 sebagai berikut.

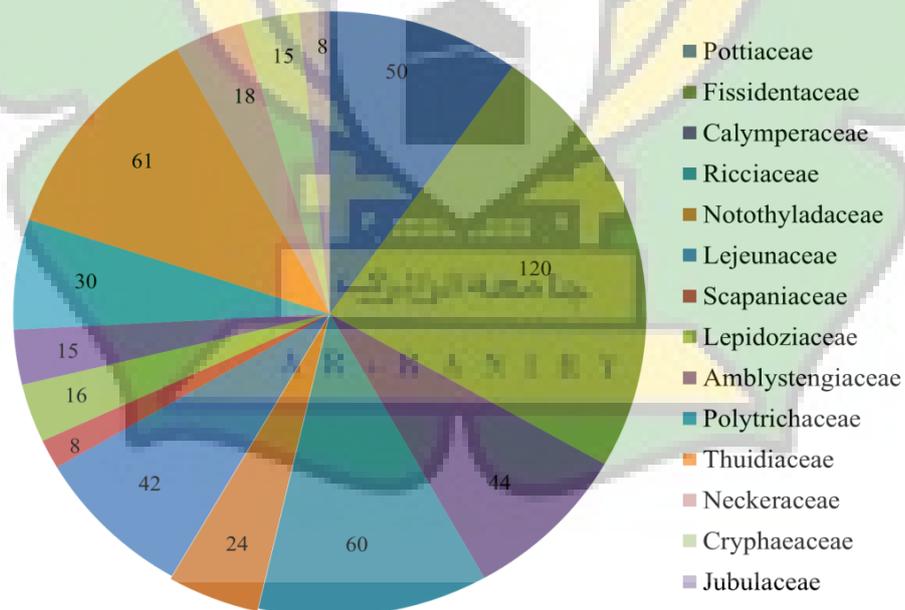
Tabel 4.1 Jenis Tumbuhan Lumut di kawasan Tahura Pocut Meurah Intan Kabupaten Aceh Besar

| No | Famili | Spesies | Jumlah |
|----|------------------|--------------------------------|--------|
| 1 | Pottiaceae | <i>Barbula indica</i> | 30 |
| | | <i>Brachythecium rutabulum</i> | 22 |
| 2 | Fissidentaceae | <i>Fissidens viridulus</i> | 120 |
| 3 | Calymperaceae | <i>Calymperes tenerum</i> | 44 |
| 4 | Ricciaceae | <i>Riccia sorocarpa</i> | 60 |
| 5 | Notothyladaceae | <i>Notothylas javanica</i> | 24 |
| 6 | Lejeunaceae | <i>Lejeunea laetevirens</i> | 42 |
| 7 | Scapaniaceae | <i>Scapania</i> sp. | 8 |
| 8 | Lepidoziaceae | <i>Bazzania loricata</i> | 16 |
| 9 | Amblystengiaceae | <i>Platdictya confervoide</i> | 15 |
| 10 | Polytrichaceae | <i>Dichodontium pellucidum</i> | 30 |

| No | Famili | Spesies | Jumlah |
|----|--------------|-----------------------------------|--------|
| 11 | Thuidiaceae | <i>Pelekium velatum</i> | 35 |
| | | <i>Pelekium investe</i> | 26 |
| 12 | Neckeraceae | <i>Neckeropsis lepineana</i> | 18 |
| 13 | Cryphaeaceae | <i>Schoenobryum concavifolium</i> | 15 |
| 14 | Jubulaceae | <i>Frullania dilatata</i> | 8 |

Sumber: Data Hasil Penelitian, tahun 2019

Berdasarkan Tabel 4.1 dapat dilihat bahwa Lumut (Bryophyta) yang terdapat di kawasan Taman Hutan Raya Pocut Meurah Intan Kecamatan Lembah Seulawah terdiri dari 14 famili, famili Pottiaceae terdiri dari dua jenis yaitu *Barbula indica* dan *Brachythecium rutabulum*, begitu juga famili Thuidiaceae terdiri dari dua jenis yaitu *Pelekium velatum* dan *Pelekium investe* sedangkan famili lain terdiri masing-masing satu jenis, untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada grafik sebagai berikut.



Gambar 4.1 Grafik Keanekaragaman Lumut (Bryophyta) berdasarkan family.

2. Keanekaragaman Jenis Tumbuhan Lumut (*Bryophyta*) di Kawasan Tahura Pocut Meurah Intan Kabupaten Aceh Besar

Indeks Nilai Penting (INP) lumut (*Bryophyta*) di kawasan Taman Hutan Raya Pocut Meurah Intan Kecamatan Lembah Seulawah dengan total 200. Jenis lumut yang memiliki nilai penting tertinggi adalah *Fissidens viridulus* dengan nilai 29,5760. Jenis lumut dengan nilai penting terendah adalah *Frullania dilata* (L.) Dumort. dengan nilai 7,0807. Adapun Indeks Nilai Penting (INP) lumut (Bryophytes) dapat dilihat pada Tabel 4.2 sebagai berikut.

Tabel 4.2 Indeks Nilai Penting Lumut (Bryophyta) di kawasan Taman Hutan Raya Pocut Meurah Intan Kabupaten Aceh Besar

| NO | NAMA LUMUT | FR+KR=INP |
|------------------|---|-------------|
| 1 | <i>Barbula indica</i> (Hook.) Spreng. | 17,59177983 |
| 2 | <i>Brachythecium rutabulum</i> (Heidw.) Schimp | 10,59362145 |
| 3 | <i>Fissidens viridulus</i> (Sw). Wahlenb. | 29,57608303 |
| 4 | <i>Calymperes tenerum</i> (C. Muell.) | 14,64518683 |
| 5 | <i>Riccia sorocarpa</i> Bisch. | 16,65720039 |
| 6 | <i>Notothylas javanica</i> (Sande Lac.) Gottsche | 11,89652502 |
| 7 | <i>Dichodontium pellucidum</i> (Hedw.) Schimp. | 13,00149739 |
| 8 | <i>Platdictya confervoide</i> (Bridel) H.A. Crum | 7,435328135 |
| 9 | <i>Pelekium velatum</i> Mitt., J. Linn. Soc., Bot | 12,05314883 |
| 10 | <i>Pelekium investe</i> (Mitt.)Touw. | 10,39569026 |
| 11 | <i>Neckeropsis lepineana</i> (Mont.) Fleisch. | 7,987814323 |
| 12 | <i>Schoenobryum concavifolium</i> (Griff.) G. | 7,987814323 |
| 13 | <i>Lejeunea laetevirens</i> Nees & Mont. | 8,369907575 |
| 14 | <i>Bazzania loricata</i> Schiffn. | 15,21144214 |
| 15 | <i>Scapania</i> sp. | 10,42322852 |
| 16 | <i>Frullania dilata</i> (L.) Dumort. | 7,080773136 |
| Jumlah Total INP | | 200 |

Sumber: Data Hasil Penelitian, tahun 2019

Keanekaragaman lumut (Bryophyta) yang terdapat di kawasan Taman Hutan Raya Pocut Meurah Intan Kecamatan Lembah Seulawah adalah 2,5113. Nilai indeks keanekaragaman pada kawasan Taman Hutan Raya Pocut Meurah Intan Kecamatan Lembah Seulawah termasuk dalam kategori sedang, karena memiliki nilai \hat{H} , yaitu $1 \leq \hat{H} \leq 3$. Adapun keanekaragaman Lumut (Bryophytes) yang terdapat di kawasan Taman Hutan Raya Pocut Meurah Intan Kecamatan Lembah Seulawah dapat dilihat pada Tabel 4.3 sebagai berikut.

Tabel 4.3 Keanekaragaman Lumut (Bryophytes) di kawasan Taman Hutan Raya Pocut Meurah Intan Kabupaten Aceh Besar

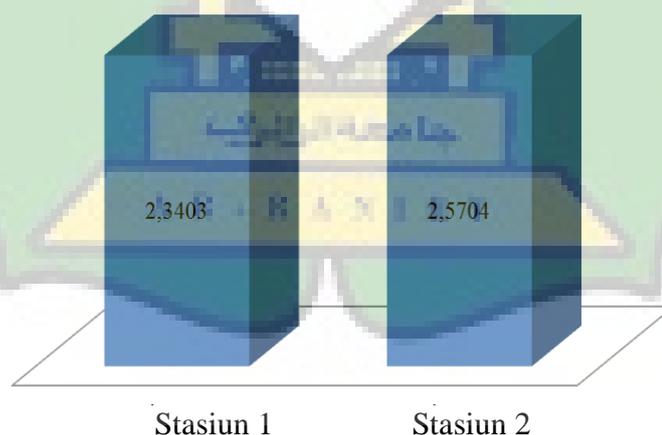
| No | Jenis | Stasiun | | Σ | Pi | Ln Pi | Pi Ln Pi | H |
|----|-----------------------------------|---------|----|----------|--------|---------|----------|--------|
| | | 1 | 2 | | | | | |
| 1 | <i>Barbula indica</i> | 30 | 30 | 60 | 0,1105 | -2,2028 | -0,2434 | 0,2434 |
| 2 | <i>Brachythecium rutabulum</i> | 11 | 11 | 22 | 0,0405 | -3,2061 | -0,1299 | 0,1299 |
| 3 | <i>Fissidens viridulus</i> | 60 | 60 | 120 | 0,221 | -1,5096 | -0,3336 | 0,3336 |
| 4 | <i>Calymperes tenerum</i> | 9 | 35 | 44 | 0,081 | -2,5129 | -0,2036 | 0,2036 |
| 5 | <i>Riccia sorocarpa</i> | 25 | 35 | 60 | 0,1105 | -2,2028 | -0,2434 | 0,2434 |
| 6 | <i>Notothylas javanica</i> | 4 | 20 | 24 | 0,0442 | -3,1191 | -0,1379 | 0,1379 |
| 7 | <i>Dichodontium pellucidum</i> | 15 | 15 | 30 | 0,0552 | -2,8959 | -0,16 | 0,16 |
| 8 | <i>Platdictya confervoide</i> | 5 | 10 | 15 | 0,0276 | -3,5891 | -0,0991 | 0,0991 |
| 9 | <i>Pelekium velatum</i> | 10 | 25 | 35 | 0,0645 | -2,7418 | -0,1767 | 0,1767 |
| 10 | <i>Pelekium investe</i> | 6 | 20 | 26 | 0,0479 | -3,039 | -0,1455 | 0,1455 |
| 11 | <i>Neckeropsis lepineana</i> | 4 | 14 | 18 | 0,0331 | -3,4067 | -0,1129 | 0,1129 |
| 12 | <i>Schoenobryum concavifolium</i> | 5 | 10 | 15 | 0,0276 | -3,5891 | -0,0991 | 0,0991 |
| 13 | <i>Lejeunea laetevirens</i> | 17 | 25 | 42 | 0,0773 | -2,5594 | -0,198 | 0,198 |
| 14 | <i>Bazzania loricata</i> | 8 | 8 | 16 | 0,0295 | -3,5245 | -0,1039 | 0,1039 |

| | | | | | | | | |
|--------------------|-------------------------|-----|-----|-----|--------|---------|---------|--------|
| 15 | <i>Scapania sp.</i> | 2 | 6 | 8 | 0,0147 | -4,2177 | -0,0621 | 0,0621 |
| 16 | <i>Frullania dilate</i> | 2 | 6 | 8 | 0,0147 | -4,2177 | -0,0621 | 0,0621 |
| Jumlah Keseluruhan | | 213 | 330 | 543 | 1 | -48,534 | -2,5113 | 2,5113 |

Sumber: Data Hasil Penelitian, tahun 2019

Berdasarkan data dari Tabel 4.3 di atas dapat diketahui bahwa indeks keanekaragaman tumbuhan lumut pada seluruh stasiun pengamatan dikatakan sedang, yaitu (\hat{H})= 2,5113. Penggolongan ini berdasarkan kriteria yang ditetapkan Shannon-Wiener, yaitu bila $\hat{H} < 1$ maka keanekaragaman spesiesnya dikatakan rendah, bila $1 < \hat{H} < 3$ maka keanekaragaman spesiesnya dikatakan sedang dan bila $\hat{H} > 3$ maka keanekaragaman spesiesnya dikatakan tinggi.

Adapun kondisi keanekaragaman spesies lumut pada 2 Stasiun pengamatan di kawasan Taman Hutan Raya Pocut Meurah Intan Kecamatan Lembah Seulawah dapat dilihat pada Gambar 4.2.



Gambar 4.2 Grafik Keaneekaragaman Spesies Lumut pada 2 stasiun Pengamatan di kawasan Taman Hutan Raya Pocut Meurah Intan Kabupaten Aceh Besar

Berdasarkan data diatas dapat diketahui bahwa indeks keanekaragaman pada masing-masing stasiun termasuk dalam kategori sedang karena nilai H' hanya berkisar antara 2,3403 – 2,4704 atau dapat dikatakan berada pada $>1 < 3$. Suatu komunitas dikatakan mempunyai keanekaragaman spesies yang tinggi apabila terdapat banyak spesies dengan jumlah individu masing-masing spesies yang relatif merata.⁸⁶

Parameter faktor fisik kimia lokasi penelitian titik I sampai dengan titik III dapat dilihat pada tabel 4.4

Tabel 4.4 Parameter Faktor Fisik Kimia

| No | Parameter Fisik-Kimia | Stasiun I | Stasiun II | Rata-Rata |
|----|-----------------------|---|---|-------------------|
| 1 | Suhu Udara | 30 ⁰ C | 28 ⁰ C | 29 ⁰ C |
| 2 | Kelembaban | 70% | 72% | 71% |
| 3 | pH Tanah | 6 | 6 | 6 |
| 4 | Kelembaban Tanah | 66% | 67% | 66,5% |
| 5 | Intensitas Cahaya | 0,19 Cd | 0,19 Cd | 0,19 Cd |
| 6 | Titik Koordinat | 5 ⁰ 26'34.68''N 95 ⁰ 45'36.29''E | 5 ⁰ 26'31.24''N 95 ⁰ 45'40.29''E | – |

Sumber: Data Hasil Penelitian, tahun 2019

Adapun deskripsi lebih lanjut tentang jenis lumut (*Bryophyta*) yang terdapat di kawasan Taman Hutan Raya Pocut Meurah Intan Kecamatan Lembah Seulawah adalah sebagai berikut.

a. Famili Pottiaceae

1) *Barbula indica* (Hook.) Spreng.

Ukuran batang 0,9-1,3 cm, margin daun bergerigi dengan ukuran 0,1-0,2 mm panjang dan 0,26-0,28 mm, ujung daun sel berbentuk tidak teratur, sel-sel tengah daun bulat, sel basal daun adalah sel poligonal, tebal,

⁸⁶ Barus, T. A, Pengantar Limnologi Studi Tentang Ekosistem Air Daratan, (Medan: USU Press, 2004), h. 121

halus dan berukuran 25 x 10 μm , sel daun di wilayah kosta berbentuk persegi panjang kecil, halus, tebal. Sel daun pada margin adalah sel persegi panjang memanjang, halus, tebal teratur.⁸⁷ Daun berwarna hijau pucat dan tumbuh padat pada batang. Batang tumbuhan ini acrocarp dan bercabang dengan bentuk sporangium oval. Warna sporangium hijau pucat saat muda dan saat tua akan berwarna hijau tua dengan bagian pangkal dan bagian ujung berwarna orange. Warna setanya yaitu coklat kemerahan. Jenis ini tumbuh pada kisaran suhu 29-30 $^{\circ}\text{C}$, kelembaban udara 57-65%, intensitas cahaya 165-780 lux, pH tanah 5-6 dan kelembaban tanah 50-70%. Jenis *Barbula indica* dapat dilihat pada Gambar 4.3



Gambar 4.3. *Barbula indica* (Hasil Penelitian 2019).

Klasifikasi *Barbula indica* adalah sebagai berikut:

Kingdom : Plantae
 Divisi : Bryophyta
 Class : Bryopsida
 Ordo : Pottiales
 Family : Pottiaceae
 Genus : *Barbula*
 Spesies : *Barbula indica*⁸⁸

⁸⁷ Tamas Pocs dan Jiri vana, "New Liverwort And Hornwort Records", East African Bryophytes XXX. h.46.

⁸⁸ Thomas Dyer, "Biodeterioration of concrete", (Skotland: CRC Press, 2017).

2) *Brachythecium rutabulum* (Heidw). Schimp.

Jenis ini sangat umum dijumpai, dengan bentuk daun bulat telur dengan ujungnya lancip dan berukuran 2-3 mm. Jenis ini dapat tumbuh di batu, tanah, kayu lapuk, batang pohon, kerikil dan dinding. Jenis ini umumnya ditemui di tempat teduh dan sangat jarang dijumpai pada habitat yang sangat asam.⁸⁹ Batangnya pleurocarp dengan daun rapat dan hijau. Sporangiumnya melengkung dengan berbentuk kerucut pada bagian ujungnya. Sporangium muda berwarna hijau muda dan tua berwarna abu-abu kehitaman. Seta berwarna merah gelap saat tua dan hijau terang saat muda. Setanya memiliki rambut halus. Lumut ini dapat tumbuh pada kisaran suhu 29-300C, kelembaban udara 57-65%, intensitas cahaya 165-780 lux, pH tanah 5-6 dan kelembaban tanah 50-70%. Jenis *Brachythecium rutabulum* dapat dilihat pada Gambar 4.4



Gambar 4.4. *Brachythecium rutabulum* (Heidw). Schimp. (Hasil Penelitian 2019).

Klasifikasi *Brachythecium rutabulum* adalah sebagai berikut:

Kingdom : Plantae
 Divisi : Bryophyta
 Class : Bryopsida

⁸⁹ Alan Hale dan Charlie Campbell. British Bryological Society. Diakses tanggal 3 Agustus 2019 [web log post] <http://rbg-web2.rbge.org.uk/bbs/Activities/BBSFGspac.htm>

Ordo : Pottiales
 Family : Pottiaceae
 Genus : *Brachythecium*
 Spesies : *Brachythecium rutabulum*⁹⁰

b. Famili Fissidentaceae

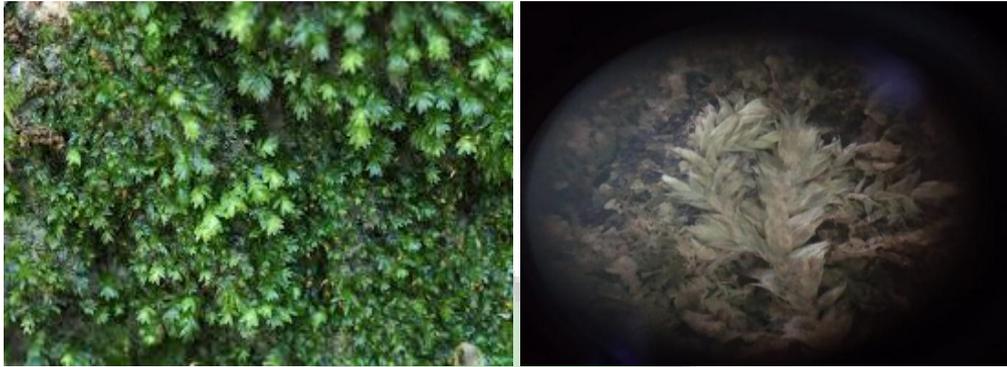
1) *Fissidens viridulus* (Sw). Wahlenb.

Jenis ini memiliki talus tegak yang tumbuh di talus sederhana. Terdapat 1 atau 2 tangkai kapul spora (seta), dengan permukaan halus berwarna kuning dan akar berwarna kemerahan ketika sudah tua.⁹¹ Tunas biasanya hanya memiliki lebar 1–1,5 mm dan tunas yang subur tidak lebih dari 5 mm. Tumbuh di tanah berkapur menjadi sedikit asam di hutan dan di samping aliran sungai.⁹² Batangnya acrocarp dengan daun terletak bersebrangan menyerupai bulu unggas. Warna daunnya yaitu hijau mengkilap dengan bentuk sporangium bulat telur dan berwarna hijau muda saat muda berubah menjadi abu-abu gelap saat tua. Warna seta spesies ini adalah hijau. Jenis ini dapat tumbuh pada kisaran suhu 29-300C, kelembaban udara 57-65%, intensitas cahaya 165-780 lux, pH tanah 5-6 dan kelembaban tanah 50-70%. Jenis *Fissidens viridulus* dapat dilihat pada Gambar 4.5

⁹⁰ Thomas Dyer, "Biodeterioration of concrete", (Skotland: CRC Press, 2017).

⁹¹ Budi Suhono, Ensiklopedia Biologi Dunia Tumbuhan: Lumut, (Jakarta: Lentera Abadi, 2012), h.174.

⁹² Alan Hale dan Charlie Campbell. British Bryological Society. Diakses tanggal 3 Agustus 2019. [web log post] <http://rbg-web2.rbge.org.uk/bbs/Activities/BBSFGspac.htm>



Gambar 4.5. *Fissidens viridulus* (Hasil Penelitian 2019)

Klasifikasi *Fissidens viridulus* adalah sebagai berikut:

Kingdom : Plantae
 Divisi : Bryophyta
 Class : Bryopsida
 Ordo : Dicranales
 Family : Fissidentaceae
 Genus : *Fissidens*
 Spesies : *Fissidens viridulus*⁹³

c. Famili Calymperaceae

1) *Calymperes tenerum* (C. Muell.)

Batangnya tumbuh tegak dengan daunnya berukuran 5 mm atau lebih namun kebanyakan jauh lebih pendek.⁹⁴ Batanginya meringkuk ketika kering dan memiliki daun berbentuk lonjong panjang. Habitat dan sebarannya di hutan pantai yang kering, permukaan yang longgar atau padat seperti pohon, batu, tanah dan kayu yang membusuk. Jenis ini tersebar luas di daerah tropis di seluruh dunia. Perkembangbiakan

⁹³ Thomas Dyer, "Biodeterioration of concrete", (Skotland: CRC Press, 2017).

⁹⁴ William, "32. Calymperaceae Kindberg", Flora of North Africa, Vol. 27, 2007, h.660.

vegetativ lumut ini menggunakan gammae.⁹⁵ Gammae yang bentuknya bulat seperti berduri terdapat di bagian ujung daunnya merupakan ciri khas dari jenis ini. Batangnya acrocarp dengan warna daun hijau pucat. Jenis ini dapat tumbuh pada kisaran suhu 290C, kelembaban udara 63-65%, intensitas cahaya 500-780 lux, pH tanah 5.5-5.8 dan kelembaban tanah 50-60%. Jenis *Calymperes tenerum* dapat dilihat pada Gambar 4.6



Gambar 4.6. *Calymperes tenerum* (Hasil Penelitian 2019)

Klasifikasi *Calymperes tenerum* adalah sebagai berikut:

Kingdom : Plantae
 Divisi : Bryophyta
 Class : Bryopsida
 Ordo : Calymperales
 Family : Calymperaceae
 Genus : Calymperes
 Spesies : Calymperes tenerum⁹⁶

⁹⁵ Nicholas Wilding, Claudine Ah-Peng, dkk., "Bryophytes of Kenya's coastal forests, a guide to the common jenis", ResearchGate, 2016, h.36.

⁹⁶ William D. Reese, "32. Calymperaceae Kindberg", Flora of North Africa, Vol. 27, 2007, h.660.

d. Famili Ricciaceae

1) *Riccia sorocarpa* Bisch.

Talus lumut ini diameternya mencapai 2 cm. Talus memiliki cabang dengan lebar 2 mm. Jenis ini umumnya tumbuh di lahan subur seperti kebun, tanah kosong, jalan setapak, puncak tebing dan tumbuh pada substrat kaya asam dan basa.⁹⁷ Talus lumut ini tumbuh bulat tidak beraturan dengan alur membentuk huruf V. Talusnya berwarna hijau keabuan dan terdapat garis tengah. Jenis ini dapat tumbuh pada kisaran suhu 29°C, kelembaban udara 63-65%, intensitas cahaya 500-780 lux, pH tanah 5.5-5.8 dan kelembaban tanah 50-60%. Jenis *Riccia sorocarpa* dapat dilihat pada Gambar 4.7



Gambar 4.7. *Riccia sorocarpa* (Hasil Penelitian 2019)

Klasifikasi *Riccia sorocarpa* adalah sebagai berikut:

Kingdom : Plantae
 Divisi : Marchantiophyta
 Class : Marchantiopsida
 Ordo : Marchantiales
 Family : Ricciaceae
 Genus : Riccia
 Spesies : Riccia sorocarpa⁹⁸

⁹⁷ Alan Hale dan Charlie Campbell, British Bryological Society. Diakses tanggal 24 Maret 2018. [web log post] <http://rbg-web2.rbge.org.uk/bbs/Activities/BBSFGspac.htm>

⁹⁸ Budi Suhono, Ensiklopedia Biologi Dunia Tumbuhan: Lumut, (Jakarta: Lentera Abadi, 2012), h. 65

e. Famili Notothyladaceae

1) *Notothylas javanica* (Sande Lac.) Gottsche

Jenis ini tumbuh di antara rumput dan herba, berbentuk kipas, panjang hingga 6 mm dan lebar 9 mm. Permukaan dorsal sebagian besar halus, kecuali di daerah sporofit yang memiliki lamellae pendek, seperti jari. Semua sel epidermal dengan kloroplas tunggal, hadir pyrenoid. Koloni Nostoc tidak ada atau jarang (1-2 koloni), muncul sebagai titik-titik gelap di dalam talus atau menonjol dari permukaan talus. Rhizoids ventral, reproduksi vegetatif khusus tidak ada, tetapi talus dengan bantalan menebal di antara lobus, yang dapat berfungsi sebagai umbi.⁹⁹ Jenis ini ditandai dengan talus bercelah yang kokoh dan solid berbentuk membulat atau lonjong yang melekat di atas tanah dengan bantuan rizoid. Spora yang dihasilkan berwarna kuning atau kehitaman, biasanya mengencang di bagian tengahnya. Setiap sel memiliki kloroplas untuk berfotosintesis. Kapsul spora berbentuk lonjong agak segiempat dan akan merunduk jika sudah tua.¹⁰⁰

Talusnya berwarna hijau tua. Kapsul spora lumut ini memiliki sporofit yang lebih pendek dari lumut pada divisi Anthocerophyta lainnya. Jenis ini dapat tumbuh pada kisaran suhu 290C, kelembaban udara 63-

⁹⁹ D. Christine Cargill, "Rare and Peculiar Hornworts : *Notothylas Orbicularis* and *N. Javanica* (Notothyladaceae), New Marga And Jenis Records For Australia", *Phytotaxa*, Vol. 275, No. 1, 2016, h.2-4.

¹⁰⁰ Budi Suhono, *Ensiklopedia Biologi Dunia Tumbuhan: Lumut*, (Jakarta: Lentera Abadi, 2012), h.14.

65%, intensitas cahaya 500-780 lux, pH tanah 5.5-5.8 dan kelembaban tanah 50-60%. Jenis *Notothylas javanica* dapat dilihat pada Gambar 4.8



Gambar 4.8. *Notothylas javanica* (Hasil Penelitian 2019)

Klasifikasi *Notothylas javanica*. adalah sebagai berikut:

Kingdom : Plantae
 Divisi : Anthocerotophyta
 Class : Anthocerotopsida
 Ordo : Notothyladales
 Family : Notothyladaceae
 Genus : Notothylas
 Spesies : *Notothylas javanica*¹⁰¹

f. Famili Lejeunaceae

1) *Lejeunea laetevirens* Nees & Mont.

Tumbuhan ini sangat kecil, dengan lebar 0.4-0.8 mm. Batang sangat rapuh dengan daun puncak bulat. Underleaves ovate-rhomboid, dengan jarak antar satu dan yang lain jauh.¹⁰² Daunnya menyebar dengan bentuk bulat telur. Jenis ini berwarna hijau tua yang menempel pada kulit pohon. Jenis ini dapat tumbuh pada kisaran suhu 29-300C, kelembaban

¹⁰¹ Budi Suhono, Ensiklopedia Biologi Dunia Tumbuhan: Lumut, (Jakarta: Lentera Abadi, 2012), h.14.

¹⁰² Catalina Juarez-Martinez, dan Claudio Delgadillo-Moya, "The leafy liverworts (Marchantiophyta) of the Valley of Mexico", *Revista Mexicana de Biodiversidad*, Vol.88, No.3. 2017, h.511.

udara 57-65%, intensitas cahaya 165-780 lux, pH tanah 5-6 dan kelembaban tanah 50-70%. Jenis *Lejeunea laetevirens* dapat dilihat pada Gambar 4.9



Gambar 4.9. *Lejeunea laetevirens* (Hasil Penelitian 2019)

Klasifikasi *Lejeunea laetevirens* adalah sebagai berikut:

Kingdom : Plantae
 Divisi : Marchantiophyta
 Class : Jungermanniopsida
 Ordo : Porellales
 Family : Lejeunaceae
 Genus : *Lejeunea*
 Spesies : *Lejeunea laetevirens*¹⁰³

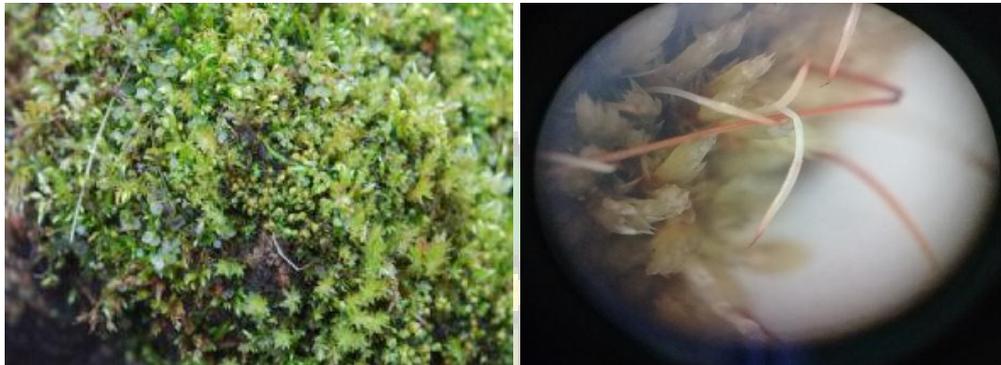
g. Famili Scapaniaceae

1) *Scapania* sp.

Marga *Scapania* memiliki keragaman morfologi, ini terbukti dengan adanya variasi karakter daun yang dimiliki yaitu memiliki ukuran kecil dan berlekuk dibagian dorsal. Ukurannya kurang lebih 10-20 cm.¹⁵³ Daunnya berukuran sedang dan pertumbuhannya rapat. Hijau tua di bagian pangkal dan hijau muda di bagian ujung batang. Lumut ini dapat tumbuh pada kisaran suhu 300C, kelembaban udara 57-63%, intensitas cahaya

¹⁰³ www.florida.plantatlas.usf.edu/Plant.aspx?id=4771#specdist

165-186 lux, pH tanah 6 dan kelembaban tanah 50-60%. Jenis *Scapania* sp. dapat dilihat pada Gambar 4.10



Gambar 4.10. *Scapania* sp. (Hasil Penelitian 2019)

Klasifikasi *Scapania undulata* adalah sebagai berikut:

Kingdom : Plantae
 Divisi : Marchantiophyta
 Class : Jungermanniopsida
 Ordo : Jungermanniales
 Family : Scapaniaceae
 Genus : *Scapania*
 Spesies : *Scapania* sp.¹⁰⁴

h. Famili Lepidoziaceae

1) *Bazzania loricata* Schiffn.

Jenis ini berperawakan kecil, koloni mengeset tipis, lebar 1.8–2.6 mm. Lumut ini Frullaniatype dengan flagella pendek. Daun lateral tersusun menyirap rapat, tersebar ketika segar dan kering, membundar, ujung tidak bergigi 3 tetapi bergigi jarang kecil, melekuk ke arah ventral, tepi mengombak 1/3 kemudian bergigi kecil, pangkal daun distal meruncing, pelekatan melengkung. Daun ventral tersusun sangat rapat, bentuk membulat, pangkal daun berkuping, pelekatan melekuk, tepi

¹⁰⁴ www.plants.usda.gov/core/profile?symbol=SCUN6

bergerigi, bagian tengah cembung, ujung melekuk ke arah ventral; sel berbentuk persegi panjang poligonal, berkloroplas, dinding tebal, permukaan halus, trigon besar. Generasi sporofit tidak ditemukan. Persebaran: Sumatra, Jawa, Borneo, Pulau Solomon, Malaysia, Thailand, Malacca, New Guinea, Australia.¹⁰⁵ Lumut ini menempel pada kulit pohon dan bagian ujung daunnya bercabang membentuk V. Lumut ini dapat tumbuh pada kisaran suhu 29-300C, kelembaban udara 57-65%, intensitas cahaya 165-780 lux, pH tanah 5-6 dan kelembaban tanah 50-60%. Jenis *Bazzania loricata* dapat dilihat pada Gambar 4.11



Gambar 4.11. *Bazzania loricata* (Hasil Penelitian 2019)

Klasifikasi *Bazzania loricata* adalah sebagai berikut:

Kingdom : Plantae
 Divisi : Marchantiophyta
 Class : Jungermanniopsida
 Ordo : Jungermanniales
 Family : Lepidoziaceae
 Genus : *Bazzania*
 Spesies : *Bazzania loricata*¹⁰⁶

¹⁰⁵ Ria Windi Lestari & Nunik Sri Ariyanti, “*Bazzania* (Marchantiophyta: Lepidoziaceae) Di Taman Nasional Gunung Leuser (Sumatra)”, *Floribunda*, Vol.5 No.7, 2017, h.234.

¹⁰⁶ Ria Windi Lestari & Nunik Sri Ariyanti, “*Bazzania* (Marchantiophyta: Lepidoziaceae) Di Taman Nasional Gunung Leuser (Sumatra)”, *Floribunda*, Vol.5 No.7, 2017, h.227.

i. Famili Amblystengiaceae

1) *Platdictya confervoide* (Bridel) H.A. Crum

Daun hanya 0,15-0,3 mm panjang dan tegak dan tertata saat kering, dan agak menyebar ketika lembab. Mereka berbentuk lanset atau ovate-lanset dalam bentuk tanpa costa atau dengan indikasi minimal satu. Rhizoid halus atau sedikit kasar. Tumbuhan ini memiliki organ jantan dan betina pada satu tanaman sehingga kapsul 1 mm mungkin ada pada seta 6-8 mm pendek.¹⁰⁷ Jenis ini tumbuh seperti benang yang berukuran sangat kecil. Jenis ini dapat tumbuh pada kisaran suhu 29-300C, kelembaban udara 57-65%, intensitas cahaya 165-780 lux, pH tanah 5-6 dan kelembaban tanah 50-70%. Jenis *Platdictya confervoide* dapat dilihat pada Gambar 4.12



Gambar 4.12. *Platdictya confervoide* (Hasil Penelitian 2019)

Klasifikasi *Platdictya confervoide* adalah sebagai berikut:

Kingdom : Plantae
 Divisi : Bryophyta
 Class : Bryopsida

¹⁰⁷ Bob Klips dan Diane Lucas. Ohio Moss and Lichen Association: Common Ohio Mosses Photographs and Descriptions. Diakses pada tanggal 15 Maret 2018 [web log post] www.ohiomosslichen.org/moss-photos

Ordo : Hypnales
 Family : Amblystengiaceae
 Genus : Platdictya
 Spesies : *Platdictya confervoide*¹⁰⁸

j. Famili Polytrichaceae

1) *Dichodontium pellucidum* (Hedw.) Schimp.

Jenis ini tumbuh tegak, tidak memiliki percabangan, tunas tersebar dengan jambul longgar dengan tinggi berkisar 5-10 cm. Daunnya memiliki panjang 1 cm atau sedikit lebih. Kapsul agak persegi panjang dengan tutup panjang 2 mm dan seta sepanjang 2,5-6 cm. Kapsul berwarna kekuningan.¹⁰⁹ Jenis ini tergolong acrocarp dengan daun berwarna hijau kekuningan. Bentuk daunnya seperti pita tipis dengan ujung runcing. Jenis ini dapat tumbuh pada kisaran suhu 29-300C, kelembaban udara 57-65%, intensitas cahaya 165-780 lux, pH tanah 5-6 dan kelembaban tanah 50-70%. Jenis *Dichodontium pellucidum* dapat dilihat pada Gambar 4.13



Gambar 4.13. *Dichodontium pellucidum* (Hasil Penelitian 2019)

¹⁰⁸ Bob Klips dan Diane Lucas, Ohio Moss and Lichen Association: Common Ohio Mosses Photographs and Descriptions. Diakses pada tanggal 15 Maret 2018 [web log post] www.ohiomosslichen.org/moss-photos

¹⁰⁹ Alan Hale dan Charlie Campbell. British Bryological Society. Diakses tanggal 30 Maret 2018. [web log post] <http://rbg-web2.rbge.org.uk/bbs/Activities/BBSFGspac.htm>

Klasifikasi *Dichodontium pellucidum* adalah sebagai berikut:

Kingdom : Plantae
 Divisi : Bryophyta
 Class : Polytrichopsida
 Ordo : Polytrichales
 Family : Polytrichaceae
 Genus : Polytrichastrum
 Spesies : *Dichodontium pellucidum*¹¹⁰

k. Famili Thuidiaceae

1) *Pelekium velatum* Mitt., J. Linn. Soc., Bot

Jenis ini sangat kecil, halus, dengan batang yang liat, hijau kekuningan, membentuk tikar longgar, merayap dengan batang utama, dengan cabang yang luas, cabang sekunder menyirip, daun di batang utama tegak menyebar, sering bercabang dalam dua baris, sangat kecil, meringkuk ketika kering.¹¹¹ Panjang seta hingga 15 mm. Tersebar luas dan umum di Indonesia Malesia dan bagian yang bersebelahan dari wilayah lain; juga ditemukan di Afrika Timur tropis (Tanzania). Hidup di hutan hujan tropis dataran rendah, tumbuh di kayu dan batu (kebanyakan batu kapur). Berbeda dari semua jenis lain, yaitu adanya ornamentasi aneh dari seta dan kaliptra.¹¹² Tubuhnya tergolong pleurocarp dengan daun spesies ini kecil yang tumbuh secara berseling pada cabang. Jenis ini dapat tumbuh pada kisaran suhu 30°C, kelembaban udara 57-63%, intensitas

¹¹⁰ Budi Suhono, Ensiklopedia Biologi Dunia Tumbuhan: Lumut, (Jakarta: Lentera Abadi, 2012), h. 75

¹¹¹ K. P. Rajesh, "Three New Bryophyte Records for Andaman Islands, India", *Taiwania*, Vol.55 No.2, (2010), h. 173.

¹¹² Andries Touw, *Pelekium*, h.4.

cahaya 165-186 lux, pH tanah dan kelembaban tanah 60-70%. Jenis *Pelekium velatum* dapat dilihat pada Gambar 4.14



Gambar 4.14. *Pelekium velatum* (Hasil Penelitian 2019)

Klasifikasi *Pelekium velatum* adalah sebagai berikut:

Kingdom : Plantae
 Divisi : Bryophyta
 Class : Bryopsida
 Ordo : Hypnales
 Family : Thuidiaceae
 Genus : *Pelekium*
 Spesies : *Pelekium velatum*¹¹³

2) *Pelekium investe* (Mitt.)Touw.

Jenis ini berwarna hijau muda yang kecil dan halus. Jenis ini memiliki morfologi daun yang menyerupai sminiatur pakis daun. Panjang batang tumbuh sekitar 30 mm dengan cabang 3-5 mm panjangnya. Sel-sel daun memiliki banyak papila per sel. Sporofit terdiri dari satu seta hingga 12 mm panjang di atas yang duduk kapsul. Kapsul berwarna coklat kekuningan hingga panjang 1,8 mm dan gigi peristome hadir. Diameter spora adalah 11-15 μm . *Pelekium investe* ditemukan di dataran rendah

¹¹³ Word Flora Online. An Online Flora of All Known Plants. Diakses pada tanggal 20 April 2018 [web log post] <http://www.worldfloraonline.org/search?query=pelekium>

hutan, dalam kondisi yang teduh dan lembab. Tumbuh di bebatuan, kulit pohon pasir tanah lempung.¹¹⁴ Jenis ini tergolong pleurocarp dengan daun menyerupai daun pakis dan berwarna hijau tua. Jenis ini dapat tumbuh pada kisaran suhu 300C, kelembaban udara 57-63%, intensitas cahaya 165-186 lux, pH tanah 6 dan kelembaban tanah 60-70%. Jenis *Pelekium investe* dapat dilihat pada Gambar 4.15



Gambar 4.15. *Pelekium investe* (Hasil Penelitian 2019)

Klasifikasi *Pelekium investe* adalah sebagai berikut:

Kingdom : Plantae
 Divisi : Bryophyta
 Class : Bryopsida
 Ordo : Hypnales
 Family : Thuidiaceae
 Genus : *Pelekium*
 Spesies : *Pelekium investe*¹¹⁵

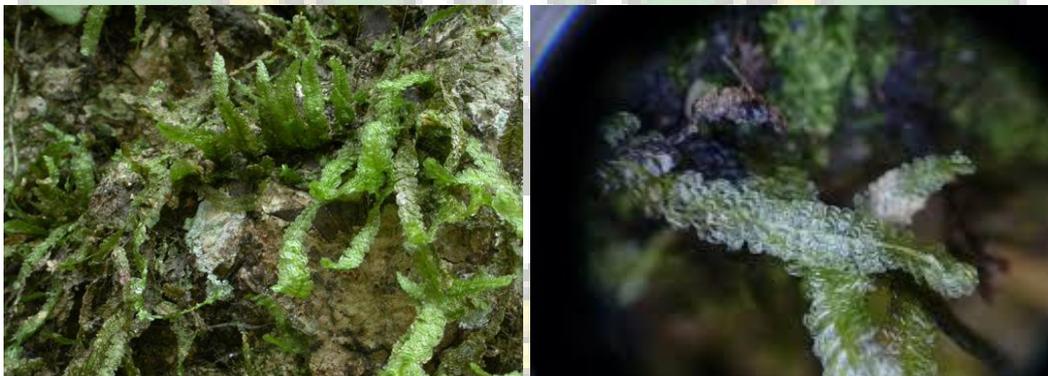
¹¹⁴ Nicholas Wilding, Terry Hedderson, dll, “Bryophytes of Kenya’s Coastal Forest, A Guide to The Common Jenis”, (E-Book), <https://www.researchgate.net/publication/314650250>, h. 46.

¹¹⁵ Word Flora Online, An Online Flora of All Known Plants. Diakses pada tanggal 8 Agustus 2019 [web log post] <http://www.worldfloraonline.org/search?query=pelekium>

I. Famili Neckeraceae

1) *Neckeropsis lepineana* (Mont.) Fleisch.

Jenis ini mudah dibedakan karena memiliki ukuran yang besar dengan pertumbuhan bercabang namun tidak beraturan. Hidup di batu, dan pada batang pohon.¹⁷⁸ Panjang daun 2.7-3,0 mm, panjang seta 0,5-1.0 mm. Kapsul berwarna kuning kecoklatan. Peristom berwarna kuning muda pucat dan spora berukuran 25-35 um.¹¹⁶ Daunnya berombak dan menempel dengan bagian pangkal sehingga terlihat seperti mengantung. Jenis ini dapat tumbuh pada kisaran suhu 300C, kelembaban udara 57-63%, intensitas cahaya 165-186 lux, pH tanah 6 dan kelembaban tanah 60-70%. Jenis *Neckeropsis lepineana* dapat dilihat pada Gambar 4.16



Gambar 4.16. *Neckeropsis lepineana* (Hasil Penelitian 2019)

Klasifikasi *Neckeropsis lepineana* adalah sebagai berikut:

Kingdom : Plantae
 Divisi : Bryophyta
 Class : Bryopsida
 Ordo : Hypnales
 Family : Neckeraceae
 Genus : Neckeropsis

¹¹⁶ Josephine Milne & Niels Klazenga, Neckeropsis, [web log post] http://www.anbg.gov.au/abrs/Mosses_online/15_Neckeraceae/Neckeraceae_Neckeropsis.pdf, h.2.

Spesies : *Neckeropsis lepineana*¹¹⁷

m. Famili Cryphaeaceae

1) *Schoenobryum concavifolium* (Griff.) Gangulee

Jenis ini tumbuh setinggi 1 mm dengan bentuk daun yang bervariasi, tetapi biasanya berbentuk oval atau cekung. Daun tumbuh mengelilingi talusnya dan akan menguncup bila terjadi kekeringan sehingga talusnya akan sangat mirip dengan tali atau tambang. Tangkai kapsul berukuran pendek sekitar 2-3 cm dan kaliptra berupa tudung.¹¹⁸ Tubuhnya tergolong acrocarp dengan daun berbentuk oval dan berwarna hijau kekuningan. Jenis ini dapat tumbuh pada kisaran suhu 300C, kelembaban udara 57-63%, intensitas cahaya 165-186 lux, pH tanah 6 dan kelembaban tanah 60-70%. Jenis *Schoenobryum concavifolium* dapat dilihat pada Gambar 4.17



Gambar 4.17. *Schoenobryum concavifolium* (Hasil Penelitian 2019)

¹¹⁷ Budi Suhono, Ensiklopedia Biologi Dunia Tumbuhan: Lumut, (Jakarta: Lentera Abadi, 2012), h. 127

¹¹⁸ Budi Suhono, Ensiklopedia Biologi Regnum Tumbuhan: Lumut, (Jakarta: Lentera Abadi, 2012), h.174.

Klasifikasi *Schoenobryum concavifolium* adalah sebagai berikut:

Kingdom : Plantae
 Divisi : Bryophyta
 Class : Bryopsida
 Ordo : Hypnales
 Family : Cryphaeaceae
 Genus : Schoenobryum
 Spesies : *Schoenobryum concavifolium*¹¹⁹

n. Famili Jubulaceae

1) *Frullania dilatata* (L.) Dumort.

Tunas selebar 0,7– 1,5 mm, dengan lebar daun hingga 1 mm dan panjang 1,2 mm dengan daun berwarna hijau hingga coklat. Lobus bulat ke daun, dan lobulus besar berbentuk helm yang lebarnya sama panjangnya. Lobus tidak memiliki sel yang dimodifikasi. Underleaves hadir. Dioicous dan sering subur. Umumnya terdapat pada pohon dan semak. Pohon yang biasanya menjadi substrat lumut ini adalah abu (*Fraxinus excelsior*), willow (*Salix*), poplar (*Populus*), di lingkungan yang cukup terang, tetapi juga dapat terjadi di batu dan di rumput, terutama di daerah pesisir.¹²⁰ Daunnya rapat dan kecil dengan warna coklat kehitaman. Jenis ini dapat tumbuh pada kisaran suhu 300C, kelembaban udara 57-63%, intensitas cahaya 165-186 lux, pH tanah 6 dan kelembaban tanah 60-70%. Jenis *Frullania dilatata* dapat dilihat pada Gambar 4.18

¹¹⁹ Thomas Dyer, “Biodeterioration of concrete”, (Skotland: CRC Press, 2017).

¹²⁰ Alan Hale dan Charlie Campbell. British Bryological Society. Diakses tanggal 24 Maret 2018. [web log post] <http://rbg-web2.rbge.org.uk/bbs/Activities/BBSFGspac.htm>



Gambar 4.18. *Frullania dilatata* (Hasil Penelitian 2019)

Klasifikasi *Frullania dilatata* adalah sebagai berikut:

Kingdom : Plantae
 Divisi : Marchantiophyta
 Class : Jungermanniopsida
 Ordo : Jungermanniales
 Family : Jubulaceae
 Genus : Frullania
 Spesies : Frullania dilatata¹²¹

3. Pemanfaatan Pembelajaran Hasil Penelitian Keanekaragaman Tumbuhan Lumut (*Bryophyta*) di Kawasan Tahura Pocut Meurah Intan Kabupaten Aceh Besar

Hasil penelitian akan menghasilkan referensi baik dalam bentuk media belajar (Poster) dan buku ajar yang membahas tentang lumut. Khususnya lumut yang terdapat di kawasan Taman Hutan Raya Pocut Meurah Intan Kecamatan Lembah Seulawah. Buku ajar dan media belajar (poster) tersebut akan dimanfaatkan dalam pembelajaran Sekolah Menengah Atas yang digunakan oleh siswa dan guru dalam melaksanakan proses praktikum khususnya pada materi Tumbuhan Lumut (*Bryophyta*).

Secara umum buku adalah kumpulan kertas tercetak dan terjilid berisi informasi yang dapat dijadikan salah satu sumber dalam proses belajar

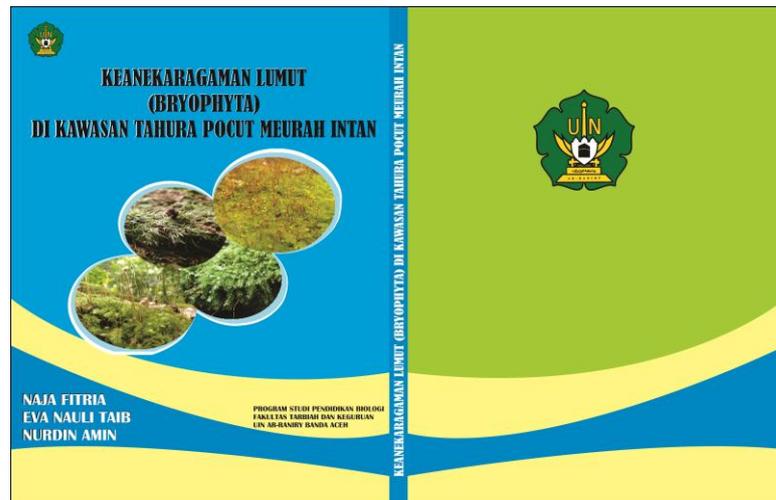
¹²¹ https://en.wikipedia.org/wiki/Frullania_dilatata

dan membelajarkan, sedangkan buku ajar adalah buku yang memudahkan proses belajar mengajar di sekolah karena tidak hanya memuat isi teori juga dilengkapi dengan gambar-gambar berwarna.

Menurut Tim Editing buku ajar Prodi Pendidikan Biologi, buku ajar yang ditulis memuat tentang : 1). Kata pengantar; 2) Daftar isi; 3) Daftar gambar; 4) Daftar tabel; 5) Bagian I, Pendahuluan; 6) Bagian II, Definisi, 7) Bagian III, Definisi dan Klasifikasi Tumbuhan Lumut; 8) Bagian IV, Penutup; 9) Daftar Pustaka; dan 10) Glossarium.

Tahapan pembuatan poster juga tidak jauh berbeda halnya dengan buku ajar, namun poster ini disajikan informasi berupa gambar dan klasifikasi. Gambar dan klasifikasi Tumbuhan Lumut (Bryophyta) yang disajikan juga didapatkan melalui tahapan pengumpulan informasi seperti pada buku ajar. Kemudian didesain sebaik dan semenarik mungkin, sehingga poster ini dapat diaplikasikan dengan ditempel di dinding atau permukaan datar lainnya dengan sifat untuk mencari perhatian mata para pembacanya dengan sekuat mungkin.

Cover buku ajar tentang klasifikasi Tumbuhan Lumut (Bryophyta) di kawasan Taman Hutan Raya Pocut Meurah Intan Kabupaten Aceh Besar dapat di lihat pada Gambar 4.19



Gambar 4.19 Buku Ajar

Poster tentang klasifikasi Tumbuhan Lumut (Bryophyta) di kawasan Taman Hutan Raya Pocut Meurah Intan Kabupaten Aceh Besar dapat di lihat pada Gambar 4.20



Gambar 4.20 Poster

4. Kelayakan Pendukung Sub Materi *Bryophyta* di SMA Negeri 1 Lembah Seulawah dari Hasil Penelitian Tumbuhan Lumut (*Bryophyta*) di kawasan Taman Hutan Raya Pocut Meurah Intan Kecamatan Lembah Seulawah

Kelayakan buku ajar dan poster Keanekaragaman Tumbuhan Lumut (*Bryophyta*) di Kawasan Tahura Pocut Meurah Intan dilakukan dengan uji kelayakan atau validasi. Kelayakan buku ajar Keanekaragaman Tumbuhan Lumut (*Bryophyta*) di Kawasan Tahura Pocut Meurah Intan dapat dilihat dari hasil uji produk penelitian yang dilakukan oleh beberapa validator. Hasil uji kelayakan buku ajar oleh validator dapat dilihat pada Tabel 4.5 berikut.

Tabel 4.5 Hasil Validasi Buku ajar Keanekaragaman Lumut

| Sub komponen | Unsur yang dinilai | Skor | | |
|--------------------------------------|--|------|----|----|
| | | V1 | V2 | V3 |
| Komponen Kelayakan Isi | | | | |
| Cakupan Materi | 1. Keluasan materi sesuai dengan tujuan penyusunan buku ajar | 4 | 3 | 4 |
| | 2. Kedalaman materi sesuai dengan tujuan penyusunan buku ajar | 4 | 3 | 3 |
| | 3. Kejelasan materi | 4 | 3 | 4 |
| Keakuratan Materi | 4. Keakuratan fakta dan data | 3 | 4 | 4 |
| | 5. Keakuratan konsep atau teori | 4 | 3 | 4 |
| | 6. Keakuratan gambar atau ilustrasi | 3 | 3 | 4 |
| Kemutakhiran Materi | 7. Kesesuaian materi dengan perkembangan terbaru ilmu pengetahuan saat ini | 3 | 3 | 3 |
| Komponen Kelayakan Penyajian | | | | |
| Teknik Penyajian | 8. Konsistensi sistematika sajian | 2 | 4 | 4 |
| | 9. Kelogisan penyajian dan keruntutan Konsep | 4 | 3 | 4 |
| Pendukung Penyajian Materi | 10. Keseuaian dan ketepatan ilustrasi dengan Materi | 4 | 3 | 4 |
| | 11. Ketepatan penyetikan dan pemilihan Gambar | 3 | 4 | 3 |
| Komponen Kelayakan Kegrafikan | | | | |
| Artistik dan Estetika | 12. Komposisi buku sesuai dengan tujuan penyusunan buku ajar | 3 | 3 | 4 |
| | 13. Penggunaan teks dan grafis | 3 | 4 | 3 |

| | | | | | |
|-------------------------------|-----|---|------|----|----|
| | | proporsional | | | |
| | 14. | Kemenerikan layout dan tata letak | 3 | 3 | 4 |
| Pendukung Penyajian Materi | 15. | Produk membantu mengembangkan pengetahuan pembaca | 4 | 4 | 4 |
| | 16. | Produk bersifat informatif kepada Pembaca | 3 | 4 | 4 |
| | 17. | Secara keseluruhan produk buku ajar ini menumbuhkan rasa ingin tahu pembaca | 4 | 3 | 3 |
| Komponen Pengembangan | | | | | |
| Teknik penyajian | 18. | Konsistensi sistematika sajian dalam bab | 4 | 3 | 3 |
| | 19. | Kelogisan penyajian dan keruntutan Konsep | 4 | 3 | 4 |
| | 20. | Koherensi substansi antar bab | 4 | 3 | 3 |
| | 21. | Keseimbangan substansi antar bab | 4 | 4 | 4 |
| Pendukung Penyajian Materi | 22. | Kesesuaian dan ketepatan ilustrasi dengan materi | 3 | 3 | 4 |
| | 23. | Adanya rujukan atau sumber acuan | 4 | 3 | 4 |
| Total skor keseluruhan | | | 81 | 76 | 88 |
| Rata-rata | | | 81,6 | | |

V= Validator

Hasil rata-rata dari ketiga validator selanjutnya diformulasikan ke dalam rumus K (Penduga Nilai Kelayakan), data rumus persentase menunjukkan hasil uji kelayakan buku ajar Keanekaragaman Lumut oleh validator diperoleh skor total 88,69. Nilai tersebut didapatkan setelah mencari rata-rata dari beberapa validator. Hal ini menunjukkan bahwa buku ajar Keanekaragaman Lumut sangat direkomendasikan sebagai salah satu buku referensi yang dapat digunakan sebagai sumber belajar.

Selain menguji kelayakan buku ajar Keanekaragaman Lumut, validator juga memberikan komentar atau saran terhadap buku ajar tersebut. Komentar atau saran dari validator dapat dilihat pada Tabel 4.6 sebagai berikut.

Tabel 4.6 Komentar atau Saran Validator Buku Ajar Keanekaragaman Lumut.

| No. | Komentar atau Saran | Tindak Lanjut |
|-----|---|--|
| 1 | 2 | 3 |
| 1 | Sistematika Sajian perlu di sesuaikan | Sajian materi setiap bagian sudah disesuaikan dengan sistematis. |
| 2 | Layout gambar perlu disesuaikan | Layout gambar telah disesuaikan dengan isi setiap bagian buku. |
| 3 | Gambar hasil penelitian di bawah mikroskop perlu diperjelas | Gambar hasil penelitian di bawah mikroskop telah diperbaiki dengan kecerahan dan kontras gambar yang ditingkatkan. |
| 4 | Seharusnya dituliskan tujuan yang ingin dicapai oleh siswa dari buku ini. | Tujuan yang dicapai dari buku ini telah ditambahkan di bagian Kata Pengantar dan Pendahuluan |
| 5 | Seharusnya ditambahkan fakta-fakta unik tentang lumut. | Fakta-Fakta unik tentang buku ini telah ditambahkan |

Kelayakan poster Keanekaragaman Tumbuhan Lumut (Bryophyta) di Kawasan Tahura Pocut Meurah Intan dapat dilihat pada Tabel 4.7 berikut.

Tabel 4.7 Hasil Validasi Poster Keanekaragaman Lumut

| Sub komponen | Unsur yang dinilai | Skor | | |
|--------------|---|------|----|----|
| | | V1 | V2 | V3 |
| Format | 1. Keserasian warna poster | 4 | 4 | 3 |
| | 2. Tata letak isi poster | 4 | 2 | 4 |
| | 3. Keseluruhan tampilan poster | 3 | 4 | 3 |
| | 4. Alur baca pada poster | 3 | 3 | 4 |
| Isi | 5. Kesesuaian isi poster dengan perkembangan ilmu pengetahuan | 3 | 3 | 4 |
| | 6. Informasi yang disajikan dalam media poster | 3 | 4 | 4 |
| | 7. Kelengkapan kalimat/informasi yang disajikan media poster | 3 | 4 | 4 |
| | 8. Penekanan pesan poster | 3 | 3 | 4 |

| | | | | | |
|------------------------|-----|--|----|----|----|
| Bahasa | 9. | Bahasa yang digunakan dalam media poster | 4 | 4 | 4 |
| Keefektifan | 10. | Kejelasan media poster | 4 | 4 | 3 |
| | 11. | Kepraktisan poster | 3 | 4 | 4 |
| | 12. | Fungsi poster untuk pendukung pada sub Materi <i>Bryophyta</i> di SMAN 1 Lembah Seulawah | 3 | 4 | 4 |
| Total skor keseluruhan | | | 40 | 43 | 45 |
| Rata-rata | | | 43 | | |

V= Validator

Hasil rata-rata dari ketiga validator selanjutnya diformulasikan ke dalam rumus P (Penduga Nilai Kelayakan), menunjukkan hasil uji kelayakan poster Keanekaragaman Lumut oleh validator diperoleh skor total 89,58%. Nilai tersebut didapatkan setelah mencari rata-rata dari beberapa validator. Hal ini menunjukkan bahwa poster Keanekaragaman Lumut sangat direkomendasikan sebagai salah satu pendukung pada sub Materi *Bryophyta* di SMAN 1 Lembah Seulawah.

5. Data Angket Respon Siswa Terhadap *Output* dari Hasil Penelitian

Pengisian angket respon siswa bertujuan untuk mengetahui perasaan, minat dan tanggapan siswa terhadap referensi pembelajaran berupa buku ajar dan poster. Supaya dapat mengetahui respon siswa terhadap referensi pembelajaran, maka digunakan analisis deskriptif berdasarkan tanggapan atas pernyataan-pernyataan yang tertera pada angket. Item-item pernyataan dalam angket respon siswa terhadap referensi pembelajaran dapat dilihat pada tabel 4.8 dan tabel 4.9

Tabel 4.8 Distribusi Frekuensi Hasil Angket Respon Siswa pada Buku Ajar

| No | Pernyataan | SS | | S | | RR | | TS | | STS | |
|---|--|-------|-------|---|-------|-------|-------|-------|-------|-----|-------|
| | | f | % | f | % | F | % | f | % | f | % |
| A. Efektifitas Media | | | | | | | | | | | |
| 1 | Tampilan media pembelajaran buku Ajar pada materi keanekaragaman tumbuhan Lumut (<i>Bryophyta</i>) di Kawasan Tahura Pocut Meurah Intan Kabupaten Aceh Besar. | 12 | 54,54 | 8 | 36,36 | 2 | 9,09 | - | - | - | - |
| 2 | Belajar dengan menggunakan media pembelajaran buku ajar pada materi Keanekaragaman Tumbuhan Lumut (<i>Bryophyta</i>) di Kawasan Tahura Pocut Meurah Intan Kabupaten Aceh Besar ini meningkatkan pengetahuan saya. | 12 | 54,54 | 8 | 36,36 | 1 | 4,54 | 1 | 4,54 | - | - |
| Rata-rata pernyataan positif | | 12 | 54,54 | 8 | 36,36 | 1,5 | 6,81 | 0,5 | 2,27 | - | - |
| Total (persentase) | | 90,84 | | | | 6,81 | | 2,27 | | | |
| 3 | Sistematika penulisan pada Buku ajar ini tidak menarik sehingga membuat saya tidak fokus dalam mengamati materi Keanekaragaman Tumbuhan Lumut (<i>Bryophyta</i>) di Kawasan Tahura Pocut Meurah Intan Kabupaten Aceh Besar | - | - | - | - | 3 | 13,63 | 10 | 45,45 | 9 | 40,90 |
| Rata-rata pernyataan negatif | | - | - | - | - | 3 | 13,63 | 10 | 45,45 | 9 | 40,90 |
| Total (persentase) | | - | | | | 13,63 | | 86,35 | | | |
| Total persentase aspek efektifitas media | | - | | | | - | | 88,59 | | | |
| B. Motivasi Belajar | | | | | | | | | | | |
| 4 | Belajar materi Lumut (<i>Bryophyta</i>) pada Keanekaragaman | 13 | 59,09 | 6 | 27,27 | 1 | 4,54 | 2 | 9,09 | - | - |

| | | | | | | | | | | | |
|--|--|-------|-------|-----|-------|-------|-------|-------|-------|-----|-------|
| | Tumbuhan Lumut (<i>Bryophyta</i>) di Kawasan Tahura Pocut Meurah Intan Kabupaten Aceh Besar membuat saya lebih bersyukur kepada Allah. | | | | | | | | | | |
| 5 | Media pembelajaran buku ajar ini menarik membuat saya bersemangat dalam belajar | 10 | 45,45 | 9 | 40,90 | 3 | 13,63 | - | - | - | - |
| Rata-rata pernyataan positif | | 11,5 | 52,27 | 7,5 | 34,08 | 1,5 | 9,08 | 1 | 4,54 | - | - |
| Total (persentase) | | 86,35 | | | | 9,08 | | 4,54 | | | |
| 6 | Belajar menggunakan menggunakan media pembelajaran buku ajar pada materi Keanekaragaman Tumbuhan Lumut (<i>Bryophyta</i>) di Kawasan Tahura Pocut Meurah Intan Kabupaten Aceh Besar ini sangat membosankan. | 2 | 9,09 | 1 | 4,54 | 2 | 9,09 | 12 | 54,54 | 5 | 22,72 |
| 7 | Penggunaan media pembelajaran buku ajar ini tidak membuat saya menemukan pengalaman baru. | 2 | 9,09 | 1 | 4,54 | 3 | 13,53 | 6 | 27,27 | 10 | 45,45 |
| Rata-rata pernyataan negatif | | 2 | 9,09 | 1 | 4,54 | 2,5 | 11,31 | 9 | 40,90 | 7,5 | 34,08 |
| Total (persentase) | | 13,63 | | | | 11,31 | | 74,98 | | | |
| Total persentase aspek Motivasi Belajar | | | | | | | | 80,66 | | | |
| C. Materi | | | | | | | | | | | |
| 8 | Materi yang disajikan dalam media pembelajaran buku ajar ini memudahkan saya dalam mempelajari materi Keanekaragaman Tumbuhan Lumut (<i>Bryophyta</i>) di Kawasan Tahura Pocut Meurah Intan Kabupaten Aceh Besar | 10 | 45,45 | 6 | 27,27 | 4 | 18,18 | 1 | 4,54 | 1 | 4,54 |
| Rata-rata pernyataan | | 10 | 45,45 | 6 | 27,27 | 4 | 18,18 | 1 | 4,54 | 1 | 4,54 |

| postif | | | | | | | | | | | |
|---|--|-------|-------|---|-------|-------|-------|-------|-------|-----|-------|
| Total (persentase) | | 72,72 | | | | 18,18 | | 9,08 | | | |
| D. Aktivitas Belajar | | | | | | | | | | | |
| 9 | Penyajian materi dalam media pembelajaran buku ajar ini mendorong saya untuk berdiskusi dengan teman yang lain. | 6 | 27,27 | 6 | 27,27 | 3 | 13,53 | 4 | 18,18 | 3 | 13,53 |
| Rata-rata pernyataan positif | | 6 | 27,27 | 6 | 27,27 | 3 | 13,53 | 4 | 18,18 | 3 | 13,53 |
| Total (persentase) | | 54,54 | | | | 13,53 | | 31,71 | | | |
| 10 | Media pembelajaran menggunakan media pembelajaran buku ajar tidak membuat saya ikut berpartisipasi dalam pembelajaran pada materi Keanekaragaman Tumbuhan Lumut (<i>Bryophyta</i>) di Kawasan Tahura Pocut Meurah Intan Kabupaten Aceh Besar | - | - | 3 | 13,53 | 4 | 18,18 | 9 | 40,90 | 6 | 27,27 |
| Rata-rata pernyataan negatif | | - | - | 3 | 13,53 | 4 | 18,18 | 9 | 40,90 | 6 | 27,27 |
| Total (persentase) | | 13,53 | | | | 18,18 | | 68,17 | | | |
| Total persentase aspek Aktivitas Belajar | | | | | | | | 61,35 | | | |
| E. Bahasa Media | | | | | | | | | | | |
| 11 | Kalimat dan paragraph yang digunakan dalam media pembelajaran buku ajar ini jelas dan mudah dipahami. | 7 | 31,81 | 5 | 22,72 | 8 | 36,36 | 1 | 4,54 | 1 | 4,54 |
| 12 | Bahasa yang digunakan dalam media pembelajaran buku ajar ini sederhana dan mudah dibaca. | 8 | 36,36 | 7 | 31,81 | 3 | 13,63 | 2 | 9,09 | 2 | 9,09 |
| Rata-rata pernyataan positif | | 7,5 | 34,08 | 6 | 27,26 | 9,5 | 24,99 | 1,5 | 6,81 | 1,5 | 6,81 |
| Total (persentase) | | 61,34 | | | | 24,99 | | 13,62 | | | |
| 13 | Ditinjau dari kalimat, paragraph maupun bahasanya, penyajian media pembelajaran buku ajar pada materi | 1 | 4,54 | 5 | 22,72 | 6 | 27,27 | 4 | 18,18 | 6 | 27,27 |

| | | | | | | | | | | | | |
|---|-------|------|---|-------|-------|-------|---|-------|-------|-------|--|--|
| Keanekaragaman Tumbuhan Lumut (<i>Bryophyta</i>) di Kawasan Tahura Pocut Meurah Intan Kabupaten Aceh Besar ini tidak jelas dan sangat sulit dipahami. | | | | | | | | | | | | |
| Rata-rata pernyataan negatif | 1 | 4,54 | 5 | 22,72 | 6 | 27,27 | 4 | 18,18 | 6 | 27,27 | | |
| Total (Persentase) | 27,26 | | | | 27,27 | | | | 45,45 | | | |
| Total persentase aspek Bahasa Media | | | | | | | | | 53,39 | | | |
| Total Persentase Pernyataan Positif dan Negatif | | | | | | | | | 80,09 | | | |

Sumber: Data Hasil Penelitian, tahun 2019

Berdasarkan tabel 4.8 menunjukkan bahwa respon siswa di SMAN 1 Lembah Seulawah terhadap referensi pembelajaran buku ajar mengenai sub materi *Bryophyta* memperoleh respon positif dan negative dari siswa. Hal ini dibuktikan dengan jawaban siswa yang menjawab bervariasi mulai dari sangat setuju (SS), setuju (S), ragu-ragu (RR), tidak setuju (TS) dan sangat tidak setuju (STS).

Hasil perolehan nilai respon siswa terhadap penggunaan media buku ajar pernyataan dibagi kedalam beberapa aspek, aspek efektifitas media diperoleh data 88,59%, aspek motivasi belajar diperoleh hasil 80,66%, pada aspek materi diperoleh hasil 72,72%, kemudian pada aspek aktivitas media diperoleh hasil 61,35% dan pada aspek bahasa media diperoleh hasil 53,39%.

Tabel 4.9 Distribusi Frekuensi Hasil Angket Respon Siswa pada Poster

| No | Pernyataan | SB | | B | | C | | KB | | TB | |
|-----------------------------|---|----|-------|----|-------|---|---|----|---|----|---|
| | | f | % | f | % | f | % | f | % | f | % |
| A. Efektifitas Media | | | | | | | | | | | |
| 8 | Penyajian gambar dalam poster keanekaragaman tumbuhan lumut jelas dan menarik | 10 | 45,45 | 12 | 54,54 | - | - | - | - | - | - |
| 9 | Penampilan poster | 13 | 59,09 | 9 | 40,90 | - | - | - | - | - | - |

| | | | | | | | | | | | |
|-------------------------------------|--|-------|-------|-------|-------|---|---|------|------|-----|------|
| | keanekaragaman tumbuhan lumut menarik | | | | | | | | | | |
| 10 | Pemilihan warna pada poster keanekaragaman tumbuhan lumut menarik | 11 | 50 | 10 | 45,45 | - | - | 1 | 4,54 | - | - |
| Rata-rata pernyataan positif | | 11,33 | 51,51 | 10,33 | 46,96 | - | - | 0,33 | 1,51 | - | - |
| Total (persentase) | | 98,47 | | | | | | 1,51 | | | |
| B. Motivasi Belajar | | | | | | | | | | | |
| 11 | Poster keanekaragaman tumbuhan lumut ini membuat saya lebih bersemangat dalam belajar biologi | 10 | 45,45 | 9 | 40,90 | - | - | 2 | 9,09 | 1 | 4,54 |
| 12 | Penggunaan poster keanekaragaman tumbuhan lumut dapat membuat belajar biologi tidak membosankan | 11 | 50 | 11 | 50 | - | - | - | - | - | - |
| Rata-rata pernyataan positif | | 10,5 | 47,72 | 10 | 45,45 | - | - | 1 | 4,54 | 0,5 | 2,27 |
| Total (persentase) | | 93,17 | | | | | | | | | |
| C. Materi | | | | | | | | | | | |
| 1 | Penyajian materi dalam poster keanekaragaman tumbuhan lumut ini berkaitan dengan kehidupan sehari-hari | 11 | 50 | 10 | 45,45 | - | - | 2 | 9,09 | - | - |
| 13 | Poster keanekaragaman tumbuhan lumut ini mendukung saya untuk menguasai pelajaran biologi, khususnya sub materi <i>Bryophyta</i> | 9 | 40,90 | 13 | 59,09 | - | - | - | - | - | - |
| Rata-rata pernyataan positif | | 10 | 45,45 | 11,5 | 52,27 | - | - | 1 | 4,54 | - | - |
| Total (persentase) | | 97,72 | | | | | | 4,54 | | | |
| D. Aktivitas Belajar | | | | | | | | | | | |
| 3 | Penyajian materi dalam poster keanekaragaman tumbuhan lumut ini mendorong saya untuk berdiskusi dengan teman lain. | 12 | 54,54 | 8 | 36,36 | - | - | 1 | 4,54 | 1 | 4,54 |
| 14 | Secara umum tampilan poster keanekaragaman tumbuhan lumut ini dapat meningkatkan | 10 | 45,45 | 12 | 54,54 | - | - | - | - | - | - |

| | | | | | | | | | | | |
|--|--|-------|-------|------|-------|------|------|------|------|-------|------|
| | minat belajar siswa | | | | | | | | | | |
| Rata-rata pernyataan positif | | 11 | 49,99 | 10 | 45,45 | - | - | 0,5 | 2,27 | 0,5 | 2,27 |
| Total(persentase) | | 95,44 | | | | - | | 4,54 | | | |
| E. Bahasa Media | | | | | | | | | | | |
| 2 | Materi yang disajikan dalam poster keanekaragaman tumbuhan lumut ini mudah dipahami | 8 | 36,36 | 11 | 50 | 1 | 4,54 | 2 | 9,09 | - | - |
| 4 | Kalimat yang digunakan dalam poster keanekaragaman tumbuhan lumut menggunakan ejaan yang sesuai dengan kaidah penulisan bahasa Indonesia yang baik dan benar | 11 | 50 | 10 | 45,45 | 1 | 4,54 | - | - | - | - |
| 5 | Bahasa yang digunakan dalam poster keanekaragaman tumbuhan lumut sederhana dan mudah dipahami | 12 | 54,54 | 10 | 45,45 | - | - | - | - | - | - |
| 6 | Huruf yang digunakan sederhana dan mudah dibaca | 11 | 50 | 9 | 40,90 | 2 | 9,09 | - | - | - | - |
| 7 | Kombinasi tulisan dan gambar sesuai dengan pemikiran peserta didik | 9 | 40,90 | 13 | 59,09 | - | - | - | - | - | - |
| Rata-rata pernyataan positif | | 10,2 | 46,36 | 10,6 | 48,17 | 0,8 | 3,63 | 0,4 | 1,81 | - | - |
| Total (Persentase) | | 94,53 | | | | 3,63 | | 1,81 | | | |
| Total Persentase Pernyataan Positif | | | | | | | | | | 95,86 | |

Sumber: Data Hasil Penelitian, tahun 2019

Tabel 4.9 menunjukkan bahwa hasil respon siswa di SMAN 1 Lembah Seulawah terhadap penggunaan media poster tentang keanekaragaman Tumbuhan Lumut (*Bryophyta*) di Tahura Pocut Meurah Intan memperoleh respon positif dari seluruh siswa. Hal ini dibuktikan dengan jawaban siswa yang menjawab bervariasi mulai dari sangat baik (SB), baik (B), cukup (C), kurang baik (KB) dan tidak baik (TB).

Hasil perolehan nilai respon siswa terhadap penggunaan media poster pernyataan dibagi kedalam beberapa aspek, aspek efektifitas media diperoleh data 98,47%, aspek motivasi belajar diperoleh hasil 93,17%, pada aspek materi diperoleh hasil 97,72%, kemudian pada aspek aktivitas media diperoleh hasil 95,44% dan pada aspek bahasa media diperoleh hasil 94,53%.

B. Pembahasan

1. Jenis Tumbuhan Lumut (*Bryophyta*) di Kawasan Tahura Pocut Meurah Intan Kabupaten Aceh Besar

Berdasarkan hasil penelitian di kawasan Taman Hutan Raya Pocut Meurah Intan Kecamatan Lembah Seulawah terdapat 16 jenis tumbuhan Lumut (*Bryophyta*) dan tergolong ke dalam 14 famili, yaitu Pottiaceae, Fissidentaceae, Calymperaceae, Ricciaceae, Notothyladaceae, Lejeunaceae, Scapaniaceae, Lepidoziaceae, Amblystengiaceae, Polytrichaceae, Thuidiaceae, Neckeraceae, Cryphaeaceae dan Jubulaceae. Jenis spesies yang paling banyak didapatkan dari seluruh stasiun pengamatan yaitu *Fissidens viridulus* dengan jumlah 120 individu dari famili Fissidentaceae.

Hal ini disebabkan tumbuhan lumut pada famili Fissidentaceae dapat tumbuh dan berkembang dengan baik dibawah naungan. Sedangkan jenis spesies yang paling sedikit di dapatkan yaitu *Scapania* sp. dari famili Scapaniaceae berjumlah 8 individu dan *Frullania dilata* dari famili Jubulaceae yang berjumlah 8 individu. Tinggi dan rendahnya kehadiran tumbuhan lumut dikarenakan oleh faktor abiotik seperti suhu, kelembaban tanah, kelembaban

udara dan pH tanah. Jumlah lumut pada stasiun pengamatan satu adalah 213 individu sedangkan pada stasiun pengamatan dua adalah 330 individu, tingginya kehadiran lumut pada stasiun dua disebabkan oleh faktor seperti suhu udarayang lebih rendah dari stasiun satu, kemudian kelembaban pada stasiun satu dan dua juga berbeda, untuk lebih jelasnya tentang perbedaan faktor fisik dari tiap stasiun pengamatan dapat dilihat pada Tabel 4.4.

Berdasarkan lokasi pengamatan, jenis tumbuhan Lumut yang paling banyak ditemukan pada stasiun satu adalah *Fissidens viridulus* dari famili Fissidentaceae dengan jumlah 60 individu. Sedangkan yang paling sedikit ditemukan yaitu *Scapania* sp. dari famili Scapaniaceae berjumlah 2 individu dan *Frullania dilata* dari famili Jubulaceae yang berjumlah 2 individu. Kehadiran jenis tumbuhan Lumut pada stasiun pengamatan dua yang paling banyak dijumpai adalah *Fissidens viridulus* dari famili Fissidentaceae dengan jumlah 60 individu. Sedangkan jenis yang sedikit ditemukan yaitu *Scapania* sp. dari famili Scapaniaceae berjumlah 6 individu dan *Frullania dilata* dari famili Jubulaceae yang berjumlah 6 individu.

Jenis-jenis tumbuhan Lumut yang hidup di kawasan Taman Hutan Raya Pocut Meurah Intan Kecamatan Lembah Seulawah sangat dipengaruhi oleh faktor kondisi fisika-kimia di daerah tersebut. Sesuai dengan teori Norrhadi dan Sujono Utomo yang menyatakan bahwa kelembaban udara, kelembaban tanah, suhu udara dan suhu tanah beserta unsur-unsurnya merupakan komponen abiotik yang sangat mempengaruhi pertumbuhan jenis

suatu tanaman, terutama tanaman musiman.¹²² Adanya jenis tumbuhan yang mendominasi juga dapat dipengaruhi oleh persaingan antara tumbuhan yang ada. Apabila kondisi lingkungan sesuai dengan tumbuhan, seperti lengkap dan banyaknya unsur hara di tanah maka jumlah individu jenis spesies akan semakin banyak, karena kondisi lingkungan yang mendukung dan sesuai dengan dengan tumbuhan tersebut.¹²³ Hal tersebut memicu kehadiran jumlah spesies tumbuhan lumut yang berada di daerah tersebut.

2. Keanekaragaman Jenis Tumbuhan Lumut (*Bryophyta*) di Kawasan Tahura Pocut Meurah Intan Kabupaten Aceh Besar

Indeks keanekaragaman jenis tumbuhan lumut pada keseluruhan stasiun pengamatan dengan nilai rata-rata adalah sedang (\hat{H}) = 2.5113, berdasarkan perhitungan $\hat{H} = -\sum P_i \ln P_i$ dari keseluruhan tumbuhan lumut yang terdapat di kawasan Taman Hutan Raya Pocut Meurah Intan Kabupaten Aceh Besar. Hal tersebut sesuai dengan pernyataan Shannon winner yang menyatakan bahwa apabila $\hat{H} < 1$ maka keanekaragaman spesiesnya rendah, bila $1 < \hat{H} < 3$ maka dikatakan keanekaragaman spesiesnya sedang, dan bila $\hat{H} > 3$ maka dikatakan keanekaragaman spesiesnya tinggi.¹²⁴

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pada stasiun dua merupakan lokasi penelitian yang paling banyak ditemukan jenis tumbuhan lumut yaitu

¹²² Noorhadi dan Sujono Utomo, "Kajian Volume dan Frekwensi Pemberian Air Terhadap Iklim Mikro pada Tanaman Jagung Bayi di Tanah Entisol," Jurnal Sains Tanah, vol. 2, No. 1, Juli 2002. h. 41.

¹²³ Noorhadi dan Sujono Utomo, "Kajian Volume dan Frekwensi Pemberian Air Terhadap Iklim Mikro pada Tanaman Jagung Bayi di Tanah Entisol," Jurnal Sains Tanah, vol. 2, No. 1, Juli 2002. h. 41.

¹²⁴ Eugene P. Odum, Fundamental Ekologi, (Tokyo: Toppan Company, 1971), h. 144.

330 individu lumut dengan indeks keanekaragaman $\hat{H} = 2.5704$ dimana yang paling banyak mendominasi pada kawasan tersebut adalah dari suku Fissidentaceae. Stasiun satu merupakan lokasi penelitian yang lebih sedikit ditemukan jenis tumbuhan lumut dibandingkan dengan stasiun dua. Tumbuhan lumut yang terdapat di stasiun satu berjumlah 213 individu lumut dengan indeks keanekaragaman $\hat{H} = 2.3403$. Sedikitnya tumbuhan lumut yang hadir di kawasan tersebut karena disebabkan oleh kurangnya unsur hara, kawasan tersebut dipenuhi dengan tumbuhan semak dan ditimbuni oleh bebatuan serta pohon yang patah sehingga kawasan tersebut kurang mendukung untuk pertumbuhan tumbuhan lumut.

Tingginya ditemukan jumlah jenis tumbuhan lumut pada stasiun dua maupun pada stasiun satu tidak terlepas dari pengaruh faktor fisik-kimia seperti suhu udara pada stasiun dua lebih rendah dari pada suhu udara di stasiun satu yaitu 28°C berbanding 30°C , kelembaban stasiun satu 70% sedangkan stasiun dua 72%, pH tanah antara stasiun satu dan dua adalah 6, kelembaban tanah tidak menunjukkan perbedaan signifikan yaitu 66% untuk stasiun satu, pada stasiun dua 67% serta Intensitas cahaya pada stasiun satu dan dua adalah 0,19 Cd. Stasiun satu berada pada titik koordinat $5^{\circ}26'34.68''\text{N } 95^{\circ}45'36.29''\text{E}$ dan stasiun dua berada pada titik koordinat $5^{\circ}26'31.24''\text{N } 95^{\circ}45'40.29''\text{E}$

3. Pemanfaatan Pembelajaran Hasil Penelitian Keanekaragaman Tumbuhan Lumut (*Bryophyta*) di Kawasan Tahura Pocut Meurah Intan Kabupaten Aceh Besar

Hasil penelitian nantinya akan dimanfaatkan sebagai pendukung referensi baik dalam bentuk buku ajar dan media belajar (poster) yang membahas tentang materi tumbuhan lumut, khususnya lumut yang terdapat di kawasan Taman Hutan Raya Pocut Meurah Intan Kabupaten Aceh Besar. Buku ajar dan media belajar (poster) tersebut dimanfaatkan dalam belajar mengajar pada SMAN 1 Lembah Seulawah yang digunakan oleh siswa/i dan guru dalam melaksanakan proses pembelajaran khususnya pada materi Tumbuhan Lumut (*Bryophyta*).

Media belajar (poster) tentang Keanekaragaman Tumbuhan Lumut (*bryophyta*) di kawasan Taman Hutan Raya Pocut Meurah Intan Kabupaten Aceh Besar akan dimanfaatkan di SMAN 1 Lembah Seulawah. poster ini disajikan informasi berupa gambar dan klasifikasi. Gambar dan klasifikasi tumbuhan lumut yang disajikan juga didapatkan melalui tahapan pengumpulan informasi seperti pada buku ajar. Kemudian didesain sebaik dan semenarik mungkin, sehingga poster ini dapat diaplikasikan dengan ditempel di dinding atau permukaan datar lainnya dengan sifat untuk mencari perhatian mata para pembacanya dengan sekuat mungkin.

4. Kelayakan Pendukung Sub Materi *Bryophyta* di SMA Negeri 1 Lembah Seulawah dari Hasil Penelitian

Tahap uji kelayakan buku ajar dan poster Keanekaragaman Tumbuhan Lumut (*Bryophyta*) di kawasan Taman Hutan Raya Pocut Meurah Intan Kabupaten Aceh Besar akan dimanfaatkan di SMAN 1 Lembah Seulawah dilakukan dengan tujuan untuk menilai buku telah disusun sehingga akan dihasilkan buku dan poster yang baik dan layak. Uji kelayakan buku ajar dan poster Keanekaragaman Lumut dilakukan dengan cara menguji isi dan keterbacaan buku ajar dan poster Keanekaragaman Lumut oleh tim ahli yang terlibat, yaitu validator yang merupakan penguji ahli di Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry, dan Guru di SMAN 1 Lembah Seulawah.

Hasil uji kelayakan buku ajar Keanekaragaman Lumut oleh validator diperoleh skor total 88,69% yang menunjukkan bahwa buku ajar Keanekaragaman Lumut sangat direkomendasikan sebagai salah satu buku referensi yang dapat digunakan sebagai sumber pendukung pada sub Materi *Bryophyta* di SMAN 1 Lembah Seulawah. Selain menguji kelayakan buku ajar Keanekaragaman Lumut, validator juga memberikan komentar atau saran terhadap buku ajar Keanekaragaman Lumut. Komentar atau saran yang diberikan oleh validator dapat digunakan sebagai acuan untuk melakukan revisi atau perbaikan terhadap buku ajar Keanekaragaman Lumut. Sedangkan hasil uji kelayakan poster Keanekaragaman Lumut diperoleh skor total 89,58% yang menunjukkan bahwa poster tersebut dapat direkomendasikan sebagai salah satu pendukung pada sub Materi *Bryophyta* di SMAN 1 Lembah Seulawah.

5. Hasil Angket Respon Siswa Terhadap *Output* Hasil Penelitian

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan diketahui bahwa, respon siswa terhadap referensi pembelajaran yang berupa buku ajar dan poster termasuk dalam kategori sangat tinggi. Data analisis buku ajar pada tabel 4.8 dapat dilihat bahwa persentase jawaban siswa pada efektifitas media yang memberikan tanggapan sangat setuju sebanyak 54,54%, tanggapan setuju 36,36%, tanggapan ragu-ragu 6,81%, tanggapan tidak setuju 2,27%, dan tanggapan sangat tidak setuju 0%. Persentase jawaban siswa pada motivasi belajar yang memberikan tanggapan sangat setuju sebanyak 52,27%, tanggapan setuju 34,08%, tanggapan ragu-ragu 9,08%, tanggapan tidak setuju 4,54%, dan tanggapan sangat tidak setuju 0%. Persentase jawaban siswa pada materi yang memberikan tanggapan sangat setuju sebanyak 45,45%, tanggapan setuju 27,27%, tanggapan ragu-ragu 18,18%, tanggapan tidak setuju 4,54%, dan tanggapan sangat tidak setuju 4,54%. Persentase jawaban siswa pada aktivitas belajar yang memberikan tanggapan sangat setuju sebanyak 27,27%, tanggapan setuju 27,27%, tanggapan ragu-ragu 13,53%, tanggapan tidak setuju 18,18%, dan tanggapan sangat tidak setuju 13,53% dan persentase jawaban siswa pada bahasa media yang memberikan tanggapan sangat setuju sebanyak 34,08%, tanggapan setuju 27,26%, tanggapan ragu-ragu 24,99%, tanggapan tidak setuju 6,81%, dan tanggapan sangat tidak setuju 6,81%.

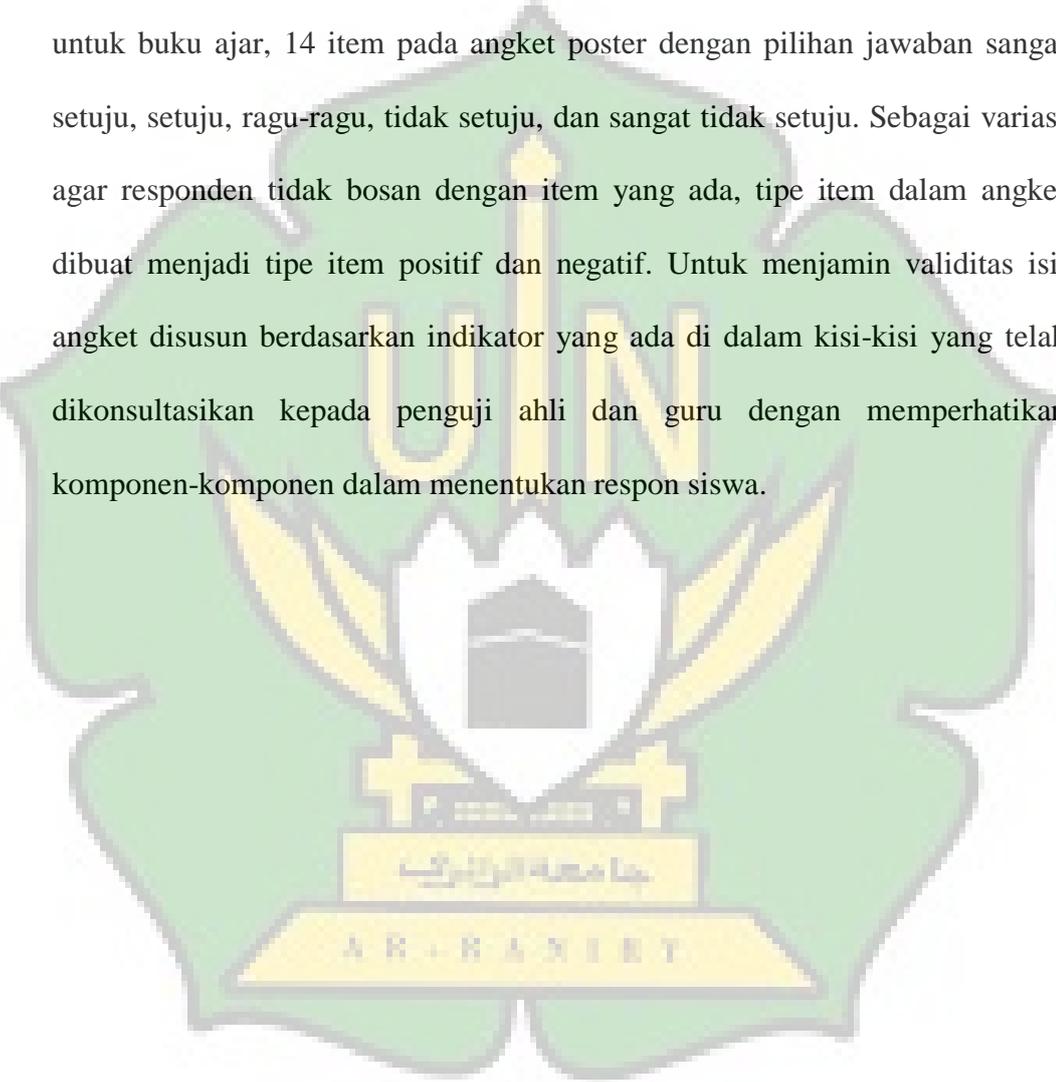
Data analisis poster pada tabel 4.9 dapat dilihat bahwa persentase jawaban siswa pada efektifitas media yang memberikan tanggapan sangat

setuju sebanyak 51,51%, tanggapan setuju 46,96%, tanggapan ragu-ragu 0%, tanggapan tidak setuju 1,51%, dan tanggapan sangat tidak setuju 0%. Persentase jawaban siswa pada motivasi belajar yang memberikan tanggapan sangat setuju sebanyak 47,72%, tanggapan setuju 45,45%, tanggapan ragu-ragu 0%, tanggapan tidak setuju 4,54%, dan tanggapan sangat tidak setuju 2,27%. Persentase jawaban siswa pada materi yang memberikan tanggapan sangat setuju sebanyak 45,45%, tanggapan setuju 52,27%, tanggapan ragu-ragu 0%, tanggapan tidak setuju 4,54%, dan tanggapan sangat tidak setuju 0%. Persentase jawaban siswa pada aktivitas belajar yang memberikan tanggapan sangat setuju sebanyak 49,59%, tanggapan setuju 45,45%, tanggapan ragu-ragu 0%, tanggapan tidak setuju 2,27%, dan tanggapan sangat tidak setuju 2,27% dan persentase jawaban siswa pada bahasa media yang memberikan tanggapan sangat setuju sebanyak 46,36%, tanggapan setuju 48,17%, tanggapan ragu-ragu 3,63%, tanggapan tidak setuju 1,81%, dan tanggapan sangat tidak setuju 0%.

Supaya dapat mengetahui tanggapan dari keseluruhan siswa terhadap penggunaan referensi pembelajaran (buku ajar dan poster), oleh karena itu perlu dilakukan analisis peritem pernyataan angket, sehingga diperoleh hasil persentase 80,09% untuk buku ajar dan 95,86% untuk poster. Berdasarkan hasil persentase tersebut maka dapat dikategorikan ke dalam golongan sangat tinggi (sangat baik). Hal ini dinyatakan bahwa persentase respon siswa

dengan kriteria 76-100% (sangat tinggi), 51-75% (tinggi), 26-50% (rendah), dan 0-25% (sangat rendah).¹²⁵

Kuesioner dilakukan dengan pemberian angket yang dimaksudkan untuk mengetahui respon siswa terhadap poster. Angket terdiri dari 14 item untuk buku ajar, 14 item pada angket poster dengan pilihan jawaban sangat setuju, setuju, ragu-ragu, tidak setuju, dan sangat tidak setuju. Sebagai variasi agar responden tidak bosan dengan item yang ada, tipe item dalam angket dibuat menjadi tipe item positif dan negatif. Untuk menjamin validitas isi, angket disusun berdasarkan indikator yang ada di dalam kisi-kisi yang telah dikonsultasikan kepada penguji ahli dan guru dengan memperhatikan komponen-komponen dalam menentukan respon siswa.



¹²⁵ Anas Sudjono, Pengantar Statistik Pendidikan, (Jakarta : Raja Grafindo, 2008), h. 43.

BAB V PENUTUP

A. Kesimpulan

Hasil penelitian keanekaragaman Tumbuhan Lumut (*Bryophyta*) di Kawasan Tahura Pocut Meurah Intan Kabupaten Aceh Besar sebagai sub Materi Pembelajaran *Bryophyta* di SMAN 1 Lembah Seulawah dapat di simpulkan sebagai berikut.

1. Tumbuhan Lumut (*Bryophyta*) di kawasan Tahura Pocut Meurah Intan Kabupaten Aceh Besar terdapat 16 jenis tumbuhan Lumut (*Bryophyta*) dan tergolong ke dalam 14 famili, yaitu Pottiaceae, Fissidentaceae, Calymperaceae, Ricciaceae, Notothyladaceae, Lejeunaceae, Scapaniaceae, Lepidoziaceae, Amblystengiaceae, Polytrichaceae, Thuidiaceae, Neckeraceae, Cryphaeaceae dan Jubulaceae.
2. Keanekaragaman lumut (*Bryophyta*) yang terdapat di kawasan Taman Hutan Raya Pocut Meurah Intan Kecamatan Lembah Seulawah tergolong sedang, dengan indeks keanekaragaman $\hat{H}=2,5113$.
3. Pemanfaatan hasil penelitian keanekaragaman tumbuhan lumut (*Bryophyta*) di kawasan Tahura Pocut Meurah Intan Kabupaten Aceh Besar sebagai Sub Materi pendukung Pembelajaran *Bryophyta* di SMAN 1 Lembah Seulawah yaitu dalam bentuk buku ajar dan poster.
4. Hasil uji kelayakan buku ajar Keanekaragaman Lumut oleh validator diperoleh skor total 88,69% yang menunjukkan bahwa buku ajar Keanekaragaman Lumut sangat direkomendasikan sebagai salah satu buku

5. Referensi yang dapat digunakan sebagai sumber pendukung pada sub Materi *Bryophyta* di SMAN 1 Lembah Seulawah.
6. Buku ajar dan poster sangat layak direkomendasikan sebagai pendukung pada sub materi *Bryophyta* di SMAN 1 Lembah Seulawah.

B. Saran

Berdasarkan hasil penelitian tentang “Keanekaragaman Tumbuhan Lumut (*Bryophyta*) di Kawasan Tahura Pocut Meurah Intan Kabupaten Aceh Besar Sebagai Sub Materi Pendukung Pembelajaran *Bryophyta* di SMAN 1 Lembah Seulawah”, maka saran dari penelitian ini adalah:

1. Peneliti mengharapkan hasil penelitian ini dapat membantu meningkatkan pengetahuan dan membantu siswa dalam proses pembelajaran baik dalam hal teori dan praktikum.
2. Peneliti juga mengharap agar dapat dilakukan penelitian lanjut tentang Keanekaragaman Tumbuhan Lumut di Kawasan Tahura Pocut Meurah Intan Kabupaten Aceh Besar dengan memperluas kawasan agar Tumbuhan Lumut (*Bryophyta*) yang didapat lebih banyak.
3. Pemanfaatan hasil dari penelitian atau ouput di harapkan bisa dimanfaatkan oleh siswa di SMAN 1 Lembah Seulawah untuk dijadikan referensi pembelajaran.

Daftar Pustaka

- Anonim. "Tumbuhan Lumut (Bryophyta)" (on-line), tersedia di: <http://www.artikelsiana.com/2015/02/tumbuhan-lumut-bryophyta-ciri-ciri-klasifikasireproduksi.html>. Di akses pada 28 Februari 2018.
- A. Hudi, Ehsan. 1995. *Kamus Lengkap Bahasa Indonesia*. Surabaya: PT. Indah.
- Arikunto. 2006. *Prosedur Penelitian Suatu pendekatan Praktik*. Jakarta: PT Rhineka Cipta.
- Aristria, Desy. dkk., 2014, Keanekaragaman Marchantiophyta Epifit Zona Montana di Kawasan Gunung Ungaran, Jawa Tengah". *Jurnal Bioma*. Vol. 16, No. 1.
- Barus, T. A. 2004. Pengantar Limnologi Studi Tentang Ekosistem Air Daratan. Medan: USU Press.
- Bawaihaty, Nuroh. 2014. Keanekaragaman dan Peran Ekologi Bryophyta di Hutan Sesaot Lombok, Nusa Tenggara Barat. *Jurnal Silviculture Tropika*. Vol. 5, No. 1.
- Cargill, D. Christine. 2016. "Rare and Peculiar Hornworts: *Notothylas Orbicularis* and *N. Javanica* (Notothyladaceae), New Marga And Jenis Records For Australia". *Phytotaxa*. Vol. 275, No. 1.
- Dinas Kehutanan Provinsi Aceh, 2006. *Identifikasi Flora dalam Kawasan Tahura Pocut Meurah Intan*. Aceh Besar.
- D. Reese, William. 2007. "32. Calymperaceae Kindberg", *Flora of North Africa*, Vol. 27.
- Dyer, Thomas. 2017. "Biodeterioration of concrete". Skotland: CRC Press.
- Erhansyah, Windu. dkk., 2012. "Pengembangan Web Sebagai Media Penyampaian Bahan Ajar dengan Materi Struktur Dan Fungsi Jaringan Pada Organ Tumbuhan", *Jurnal UNESA*.
- Erhansyah, Windu. 2013. Pemanfaatan Internet Oleh Mahasiswa Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang. *Jurnal CIVED ISSN 2302-3343*. Vol. 1, No. 2.

- Ernita Ekawati Edawua, Nathania. 2010. Diversitas Bryophyta di Pemandian Air Panas Taman Hutan Raya R. Soeryo Cangar. Skripsi. Jawa Timur. Tidak Dipublikasikan.
- Falahudin, Iwan. 2014. Pemanfaatan Media dalam Pembelajaran. *Jurnal Lingkar Widyaiswara*. Vol. 1, No. 4
- Ferianita Fachrul, Melati. 2007. Metode Sampling Bioekologi. Jakarta: Bumi Aksara.
- Fuller and Carothers. 1994. The Plant World. USE: By Holt.
- Glime. Bryophyta Ecology Volume 1 Physiological Ecology. (Ebook). h.7-3-3. Diakses tanggal 5 September 2017 dari situs <http://digitalcommons.mtu.edu/bryophyte-ecology/>.
- Hanif. dkk., 2016. pengembangan perangkat pembelajaran biologi materi plantae berbasis inkuiri terbimbing terintegrasi nilai islam untuk meningkatkan nilai islam untuk meningkatkan pemahaman konsep siswa, *Jurnal Pendidikan*, vol. 1, no. 11.
- Hale, Alan dan Charlie Campbell. British Bryological Society. Diakses tanggal 3 Agustus 2019 [web log post] <http://rbg-web2.rbge.org.uk/bbs/Activities/BBSFGspac.html>.
- Hallingback, Tomas dan Nick Hodgetts, Mosses, Liverworts, and Hornworts, 2000. United Kigdom: Infomation Press Oxford.
- Hasanuddin dan Mulyadi. 2004. *Botani Tumbuhan Rendah*. Banda Aceh: Syiah Kuala University Press.
- Hasanuddin. dkk., 2015, *Botani Tumbuhan Rendah*. Banda Aceh: Universitas Syiah Kuala.
- Indah Florentina, Windadri. 2007. Lumut (Musci) di Kawasan Cagar Alam Kakenauwe dan Suaka Margasatwa Lambusango, Pulau Buton. Sulawesi Tenggara. *Jurnal Biodeversitas*. No. 234. Surakarta: Pusat Penelitian Biologi.
- Indah, Najmi. 2009. *Taksonomi Tumbuhan Tingkat Rendah*. Jember: Institut Keguruan Ilmu Pendidikan PGRI Jember.
- Indah Windadri, Florentina. 2010. "Keanekaragaman Lumut Ditaman Nasional Bukit Barisan Selatan. Provinsi Lampung". *Berita Biologi*. Vol. 10, No. 2.

- Indrawan, Mochammad. 2007. *Biologi Konservasi*. Jakarta: Yayasan Obor Indonesia.
- Khotimperwati, Lilih dkk., 2015. “Perbandingan Komposisi Tumbuhan Lumut Epifit Pada Hutan Alam, Kebun Kopi dan Kebun Teh di Sepanjang Gradien Ketinggian Gunung Ungaran, Jawa Tengah”. *Jurnal BIOMA*. Vol.17, No. 2.
- Klips, Bob dan Diane Lucas. Ohio Moss and Lichen Association: Common Ohio Mosses Photographs and Descriptions. Diakses pada tanggal 15 Maret 2018 [web log post] www.ohiomosslichen.org/moss-photos.
- Kusuma Wati, Tiara. dkk., 2016. “Keanekaragaman Hayati Tanaman Lumut (Bryophyta) Di Hutan Sekitar Waduk Kedung Brubus Kecamatan Pilang Keceng Kabupaten Madiun”. *Jurnal Florea*, Vol. 3, No. 1.
- K. P. Rajesh. 2010. “Three New Bryophyte Records for Andaman Islands, India”. *Taiwania*. Vol.55, No.2.
- L, Damayanti. 2006, *Koleksi Bryophyta Taman Lumut Kebun Raya Cibodas*. Cibodas: UPT Balai Konservasi Tumbuhan.
- Martineza, Catalina Juarez dan Claudio Delgadillo-Moya, 2017. “The leafy liverworts (Marchantiophyta) of the Valley of Mexico”, *Revista Mexicana de Biodiversidad*. Vol.88, No.3.
- Metagenesis Tumbuhan Lumut, <http://materi-pelajaran-biologi.com/2012/12/daur-hidup-tumbuhan-lumut.html>. Di akses pada Tanggal 28 Februari 2019.
- M. Ibnu Mundir, dkk., “Inventarisasi Lumut Terrestrial di Kawasan Wisata Air Terjun Irenggolo Kabupaten Kediri”. (Artikel Inventarisasi Lumut. Universitas Nusantara PGRI Kediri).
- Milne, Josephine & Niels Klazenga, Neckeropsis, [web log post] http://www.anbg.gov.au/abrs/Mosses_online/15_Neckeraceae/Neckeraceae_Neckeropsis.pdf.
- Mintowo. 2003. Panduan Penulisan Buku Ajar. Jakarta: Depdikbud.
- Muflihatin. 2014. Peningkatan Hasil Belajar Siswa melalui Media Poster Tema Lingkungan pada Pelajaran IPA di Sekolah Dasar. *Pendas*. Vol.7, No, 4.
- Muljono, Pudji. dkk., 2007. *Pengukuran Dalam Bidang Pendidikan*. Jakarta: Universitas Negeri Jakarta.
- Mulyasa. 2004. *Kurikulum Berbasis Kompetensi (Konsep, Karakteristik dan Implementasi)*. Bandung: PT. Remaja Rosda Karya.

- Murni, Pinta. dkk., 2015. Lokakarya Pembuatan Herbarium Untuk Pengembangan Media Pembelajaran Biologi Di MAN Cendekia Muaro Jambi. *jurnal pengabdian masyarakat*. Vol. 30, No. 2.
- Nahifah, Ainun. dkk., 2017. Keanekaragaman lumut epifit pada marga Cupressus di Kebun Raya Cibodas, Jawa Barat, *Proseding Seminar Nasional Masyarakat Biodiversitas Indonesia*, Vol. 3, No. 3.
- Noorhadi dan Sujono Utomo, 2002. “Kajian Volume dan Frekwensi Pemberian Air Terhadap Iklim Mikro pada Tanaman Jagung Bayi di Tanah Entisol”. *Jurnal Sains Tanah*. Vol. 2, No. 1.
- Nurani Kartikasari, Sri. 2013, *Ekologi Papua*. Jakarta: Yayasan Pustaka Obor Indonesia.
- Pocs, Tamas dan Jiri vana. “New Liverwort And Hornwort Records”. *East African Bryophytes XXX*.
- P. Odum, Eugene. 1971. *Fundamental Ekologi*. Tokyo: Toppan Company.
- Profil Taman Hutan Raya Pocut Meurah Intan.
- Putrika, Afiatry. 2012. *Komunitas Lumut Epifit di Kampus Universitas Indonesia Depok*. Tesis.
- Q A International. 2006. *Visual Ilmu dan Pengetahuan Populer (Untuk Pelajar dan Umum)*. Indonesia: PT Buana Ilmu Populer.
- Reece, Campbell. dkk., 2008. *Biologi Edisi Kedelapan Jilid 2*. Jakarta: Penerbit Erlangga.
- Sadiman, dkk., 2011. *Media Pendidikan: Pengertian, Pengembangan, dan Pemanfaatannya*. Jakarta: Raja Grafindo Persada.
- S. Ariyanti, Nunik dan Sulistijorini. 2011. “Contrasting Arboreal And Terrestrial Bryophytes Communities Of The Mount Halimun Salak National Park, West Java”. *Jurnal BIOTROPIA*. Vol.18, No.2.
- Satriansyah, Edi. 2016. *Penggunaan Media Interaktif Pada Pembelajaran Konsep Usaha dan Energi di MTsS Ulumul Quran Banda Aceh*. Skripsi. Banda Aceh. Tidak Dipublikasikan.
- Satria Supardi, Niko. 2011. Pengembangan Modul lumut dan Aplikasinya dalam Pembelajaran di SMA. *Jurnal Pendidikan*. Vol. 1, No. 1.
- Shihab, Quraish. 2017. *M, Tafsir Al-Misbah*. Jakarta: Lentera Hati.

- Singh, Pande, dkk., 2008. *Botany Diversity of Microbes and Cryptogams*, New Delhi: Capital Offset.
- Sudjono, Anas. 2008. *Pengantar Statistik Pendidikan*. Jakarta : Raja Grafindo.
- Sugiyono. 2015. *Metode Penelitian Pendidikan*. Bandung: Alfabeta.
- Suhardjono, dkk., 2001. *Gagal Ginjal Kronik, Buku Ajar Ilmu Penyakit Dalam, Jilid II. Edisi ketiga*. Jakarta: FK UI.
- Suhono, Budi. 2012. *Ensiklopedia Biologi Dunia Tumbuhan: Lumut*. Jakarta: Lentera Abadi.
- Suryati Syamsudin, Tati. 2014, “Peran Pengetahuan Lokal Tentang Keanekaragaman Hayati dan Pembelajaran Biologi”. *Prosiding Seminar Nasional Biotik*.
- Susilantuti. 2014. “Komponen Kelayakan Buku Ajar Biologi Dengan Kurikulum Pengembangan Pembelajaran”. *Jurnal Sains Dan Pengembangan*. Vol. 1, No. 2.
- Sustriani. 2001. “Penerapan Model Pembelajaran Learning By Doing Untuk Meningkatkan Respon Siswa Kelas X”. *Jurnal Penelitian Pendidikan*. Vol. 1, No. 2.
- Syamsiah. 2009. “Identifikasi Jeni-Jenis Tumbuhan Lumut (Bryophyta) Di Kawasan Wisata Air Terjun Takapala Malino”. *Jurnal Bionature*. Vol. 10 No. 1.
- Terry Hedderson. dll, “Bryophytes of Kenya’s Coastal Forest, A Guide to The Common Jenis”. (E-Book), <https://www.researchgate.net/publication/314650250>.
- Tjitrosoepomo, Gembong. 1998. *Taksonomi Umum*. Yogyakarta: Gajah Mada Univerdity Press
- Trianto. 2008. *Mendesain Pembelajaran Kontekstual di Kelas*. Surabaya: Kencana Pranada Media Group.
- Waldi, Ryo. 2017. *Inventarisasi Lumut Dikawasan Perkebunan Karet PTPN 7 Desa Sabah Balau. Skripsi*. Kabupaten Lampung Selatan. Lampung. Tidak Dipublikasikan.
- Wardiah. 2013. “Karakterisasi Lichenes Di Taman Hutan Raya Pocut Meurah Intan Kabupaten Aceh Besar”. *Jurnal Biologi Edukasi*. Vol. 5, No. 2.

Wilding, Nicholas. Claudine Ah-Peng, dkk., 2016. “Bryophytes of Kenya’s coastal forests, a guide to the common jenis”, ResearchGate,

Windi Lestari, Ria & Nunik Sri Ariyanti. 2017. “Bazzania (Marchantiophyta: Lepidoziaceae) Di Taman Nasional Gunung Leuser (Sumatra)”. *Floribunda*. Vol.5 No.7.

Word Flora Online, An Online Flora of All Known Plants. Diakses pada tanggal 8 Agustus 2019 [web log post]
<http://www.worldfloraonline.org/search?query=pelekium>

WS, Rachmawati. 2004. *Anatomi Buku Ajar*. Jakarta: Departemen Pendidikan Nasional.

www.Florida.Plantatlas.usf.edu/Plant.aspx?id=4771#specdist.

www. Google diakses tanggal 4 oktober 2018. Budi Suhono, 2012, *Ensiklopedia Biologi Dunia Tumbuhan Lumut*. Jakarta: Lentera Abadi.

www.plants.usda.gov/core/profile?symbol=SCUN6.



SURAT KEPUTUSAN DEKAN FAKULTAS TARBİYAH DAN KEGURUAN UIN AR-RANIRY
 Nomor: B-1057/Un.08/FTK/KP.07.6/01/2019

TENTANG:

**PENGANGKATAN PEMBIMBING SKRIPSI MAHASISWA FAKULTAS TARBİYAH DAN KEGURUAN
 UIN AR-RANIRY BANDA ACEH**

DEKAN FAKULTAS TARBİYAH DAN KEGURUAN UIN AR-RANIRY BANDA ACEH

- Menimbang** : a. bahwa untuk kelancaran bimbingan skripsi dan ujian munaqasyah mahasiswa pada Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Banda Aceh maka dipandang perlu menunjuk pembimbing skripsi tersebut yang dituangkan dalam Surat Keputusan Dekan;
- b. bahwa saudara yang tersebut namanya dalam surat keputusan ini dipandang cakap dan memenuhi syarat untuk diangkat sebagai Pembimbing Skripsi.
- Mengingat** : 1. Undang-undang Nomor 20 Tahun 2003, tentang Sistem Pendidikan Nasional;
2. Undang-undang Nomor 14 Tahun 2005, tentang Guru dan Dosen;
3. Undang-undang Nomor 12 Tahun 2012, tentang Sistem Pendidikan Tinggi;
4. Peraturan Pemerintah Nomor 74 Tahun 2012, tentang Perubahan atas Peraturan Pemerintah RI Nomor 23 Tahun 2005 tentang Pengelolaan Keuangan Badan Layanan Umum;
5. Peraturan Pemerintah Nomor 4 Tahun 2014, tentang penyelenggaraan Pendidikan Tinggi dan Pengelolaan Perguruan Tinggi;
6. Peraturan Presiden Nomor 64 Tahun 2013, tentang Perubahan Institut Agama Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh menjadi Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh;
7. Peraturan Menteri Agama RI Nomor 12 Tahun 2014, tentang Organisasi dan Tata Kerja UIN Ar-Raniry Banda Aceh;
8. Peraturan Menteri Agama RI Nomor 21 Tahun 2015, tentang Statuta UIN Ar-Raniry Banda Aceh;
9. Keputusan Menteri Agama RI Nomor 492 Tahun 2003, tentang Pendelegasian Wewenang, Pengangkatan, Pemindahan dan Pemberhentian PNS di Lingkungan Departemen Agama Republik Indonesia;
10. Keputusan Menteri Keuangan Nomor 293/KMK.05/2011, tentang Penetapan Intitut Agama Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh pada Kementerian Agama sebagai Instansi Pemerintah yang Menerapkan Pengelolaan Badan Layanan Umum;
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** : Keputusan Sidang/Seminar Proposal Skripsi Program Studi Pendidikan Biologi Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry tanggal 23 Januari 2019
- Menetapkan** :
PERTAMA :
MEMUTUSKAN
 Menunjuk Saudara:
 1. Eva Nauli Taib, S. Pd., M. Pd. Sebagai Pembimbing Pertama
 2. Nurdin Amin, M. Pd. Sebagai Pembimbing Kedua
- Nama : Naja Fitria
 NIM : 140207156
 Program Studi : Pendidikan Biologi
 Judul Skripsi : Keanekaragaman Tumbuhan Lumut (*Bryophyta*) di Kawasan Tahura Pocut Meurah Intan Kabupaten Aceh Besar Sebagai Sub Materi Pendukung Pembelajaran *Bryophyta* di SMAN 1 Lembah Seulawah
- KEDUA** : Pembiayaan honorarium pembimbing pertama dan kedua tersebut diatas dibebankan pada DIPA UIN Ar-Raniry Banda Aceh Tahun 2019;
- KETIGA** : Surat Keputusan ini berlaku sampai akhir Semester Ganjil Tahun Akademik 2019/2020;
- 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 : 31 Januari 2019

An. Rektor
 Dekan

Muslim Razali

Tembusan

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



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI AR-RANIRY BANDA ACEH
FAKULTAS TARBİYAH DAN KEGURUAN

Jl. Syekh Abdur Rauf Kopelma Darussalam Banda Aceh
Telp: (0651) 7551423 - Fax: (0651) 7553020 Situs : www.tarbiyah.ar-raniry.ac.id

Nomor : B-9738 /Un.08/FTK.1/TL.00/07/2019
Lamp : -
Hal : Mohon Izin Untuk Mengumpul Data
Menyusun Skripsi

19 Juni 2019

Kepada Yth.

Di -
Tempat

Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan (FTK) UIN Ar-Raniry Darussalam Banda Aceh dengan ini memohon kiranya saudara memberi izin dan bantuan kepada:

N a m a : Naja Fitria
N I M : 140 207 156
Prodi / Jurusan : Pendidikan Biologi
Semester : X
Fakultas : Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Darussalam.
A l a m a t : Desa Lambada Peukan Kec. Darussalam Kab. Aceh Besar

Untuk mengumpulkan data pada:

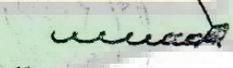
Tahura Pocut Meurah Intan Kab. Aceh Besar , SMAN 1 Lembah Seulawah

Dalam rangka menyusun Skripsi sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan studi pada Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry yang berjudul:

Keanekaragaman Tumbuhan Lumut (Bryophyta)di Kawasan Tahura Pocut Meurah Intan Kabupaten Aceh Besar Sebagai Sub Materi Pendukung Pembelajaran Bryophyta di SMAN 1 Lembah Seulawah

Demikianlah harapan kami atas bantuan dan keizinan serta kerja sama yang baik kami ucapkan terima kasih.

An. Dekan,
Wakil Dekan Bidang Akademik
dan Kelembagaan,


Mustafa



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

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

Saree, 05 Agustus 2019

Nomor : 522.3/ 083-VII.1 -II
 Sifat : Biasa
 Lampiran : -
 Perihal :

**Izin Untuk Mengumpulkan
 Data Penyusun Skripsi-----**

Kepada Yth.

**Dekan Bidang Akademik dan Kelembagaan
 UIN AR-RANIRY**

di-
 Banda Aceh

Sehubungan dengan surat Saudara Nomor B-9738/Un.08/FTK.1/TL.00/07/2019 tanggal 19 Juni 2019 perihal Mohon Izin Untuk Mengumpulkan data Penyusun Skripsi atas nama:

Nama : Naja Fitria
 NIM : 140 207 156
 Prodi/Jurusan : Pendidikan Biologi
 Judul Penelitian : Keanekaragaman Tumbuhan Lumut (Bryophyta) di Kawasan Tahura Pocut Meurah Intan Kabupaten Aceh Besar sebagai Sub Materi Pendukung Pembelajaran Bryophyta di SMAN 1 Lembah Seulawah

Pada prinsipnya kami tidak menaruh keberatan dan dapat mengizinkan kegiatan dimaksud di kompleks perkantoran UPTD KPH Tahura Pocut Meurah Intan dan sekitarnya sepanjang pelaksanaannya tetap menjaga kelestarian hutan dan ekosistemnya, menjaga ketertiban, norma dan adat istiadat masyarakat setempat serta menyampaikan laporan hasil Skripsi kepada kami.

Demikian kami sampaikan untuk menjadi maklum dan terimakasih atas kerjasamanya.

Kepala KPH Tahura
 Pocut Meurah Intan



Fajri, SP, MM
 Pembina TK I

Nip. 19741127 200003 1 002

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



**PEMERINTAH ACEH
DINAS PENDIDIKAN**



SMA NEGERI 1 LEMBAH SEULAWAH

Jl. Banda Aceh Medan KM 57,5 Gampong Lamtamot Kab. Aceh Besar Kode Pos 23952

Telepon/HP (085234481072) Email Smalamtamot@yahoo.com

Nomor : 422/432/2019
Lampiran : -
Hal : Izin Pengumpulan Data

Sehubungan dengan surat An. Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan (FTK) UIN Ar-Raniry Darussalam Banda Aceh Nomor: B-9736/Un.08/FTK.1/TL.00/07/2019 tanggal, 19 Juni 2019 Kepala sekolah SMA Negeri 1 Lembah Seulawah menerangkan bahwa:

Nama : Naja Fitria
NIM : 140207156
Jurusan : Pendidikan Biologi
Fakultas : Tarbiyah dan Keguruan
Universitas : UIN Ar-Raniry Darussalam

Bahwa nama yang tersebut diatas telah mengumpulkan data untuk penelitian dengan judul **“KEANEKARAGAMAN TUMBUHAN LUMUT (*Bryophyta*) DI KAWASAN TAHURA POCUT MEURAH INTAN KABUPATEN ACEH BESAR SEBAGAI SUB MATERI PENDUKUNG PEMBELAJARAN *Bryophyta* DI SMA NEGERI 1 LEMBAH SEULAWAH”** pada SMA Negeri 1 Lembah Seulawah Kabupaten Aceh Besar pada tanggal 20 November 2019.

Demikian surat ini kami buat agar dapat dipergunakan seperlunya.

Lembah Seulawah, 25 November 2019

Kepala sekolah,



AHLUL FIKRI S.PD.I, M.PD
NIP. 198006192006041022



LABORATORIUM PENDIDIKAN BIOLOGI
FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN

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



19 Desember 2019

Nomor : B-147/Un.08/KL.PBL/PP.00.9/12/2019
 Sifat : Biasa
 Lamp : -
 Hal : Surat Keterangan Bebas Laboratorium

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

Nama : **Naja Fitria**
 NIM : 140207156
 Prodi : Program Studi Pendidikan Biologi Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Banda Aceh
 Alamat : Jl. Lambaro Angan, Gp. Lambada Peukan, Kec. Darussalam – Aceh Besar

Benar yang nama yang tersebut diatas telah selesai melakukan penelitian dengan judul **“Keanekaragaman Tumbuhan Lumut (Bryophyta) di Kawasan TAHURA Pocut Meurah Intan Kabupaten Aceh Besar sebagai Sub Materi Pendukung Pembelajaran Bryophyta di SMAN 1 Lembah Seulawah”** 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,

Khairunnisa

| No | Jenis | Plot | | | | Σ | Pi | Ln Pi | Pi Ln Pi | H |
|---------------------------------|---|------|----|---|---|------------|----------|----------------|----------------|---------------|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | | | | | |
| 1 | <i>Barbula indica</i> (Hook.) Spreng. | 20 | 0 | 5 | 5 | 30 | 0.1408 | -1.9601 | -0.2761 | 0.2761 |
| 2 | <i>Brachythecium rutabulum</i> (Heidw.) Schimp. | 7 | 1 | 2 | 1 | 11 | 0.0516 | -2.9634 | -0.153 | 0.153 |
| 3 | <i>Fissidens viridulus</i> (Sw.) Wahlenb. | 5 | 45 | 9 | 1 | 60 | 0.2817 | -1.2669 | -0.3569 | 0.3569 |
| 4 | <i>Calymperes tenerum</i> (C. Muell.) | 3 | 3 | 3 | 0 | 9 | 0.0423 | -3.1641 | -0.1337 | 0.1337 |
| 5 | <i>Riccia sorocarpa</i> Bisch. | 20 | 0 | 0 | 5 | 25 | 0.1174 | -2.1424 | -0.2515 | 0.2515 |
| 6 | <i>Notothylas javanica</i> (Sande Lac.) Gottsche | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 0.0188 | -3.975 | -0.0746 | 0.0746 |
| 7 | <i>Dichodontium pellucidum</i> (Hedw.) Schimp. | 1 | 9 | 3 | 2 | 15 | 0.0704 | -2.6532 | -0.1868 | 0.1868 |
| 8 | <i>Platdictya confervoide</i> (Bridel) H.A. Crum | 0 | 0 | 0 | 5 | 5 | 0.0235 | -3.7519 | -0.0881 | 0.0881 |
| 9 | <i>Pelekium velatum</i> Mitt., J. Linn. Soc., Bot | 0 | 5 | 5 | 0 | 10 | 0.0469 | -3.0587 | -0.1436 | 0.1436 |
| 10 | <i>Pelekium investe</i> (Mitt.)Touw. | 0 | 3 | 3 | 0 | 6 | 0.0282 | -3.5695 | -0.1006 | 0.1006 |
| 11 | <i>Neckeropsis lepinea</i> (Mont.) Fleisch. | 0 | 0 | 4 | 0 | 4 | 0.0188 | -3.975 | -0.0746 | 0.0746 |
| 12 | <i>Schoenobryum concavifolium</i> (Griff.) G. | 0 | 2 | 0 | 3 | 5 | 0.0235 | -3.7519 | -0.0881 | 0.0881 |
| 13 | <i>Lejeunea laetevirens</i> Nees & Mont. | 5 | 2 | 5 | 5 | 17 | 0.0798 | -2.5281 | -0.2018 | 0.2018 |
| 14 | <i>Bazzania loricata</i> Schiffn. | 1 | 5 | 1 | 1 | 8 | 0.0376 | -3.2819 | -0.1233 | 0.1233 |
| 15 | <i>Scapania</i> sp. | 0 | 1 | 0 | 1 | 2 | 0.0094 | -4.6681 | -0.0438 | 0.0438 |
| 16 | <i>Frullania dilata</i> (L.) Dumort. | 1 | 0 | 1 | 0 | 2 | 0.0094 | -4.6681 | -0.0438 | 0.0438 |
| Jumlah Keseluruhan Lumut | | | | | | 213 | 1 | -51.378 | -2.3403 | 2.3403 |

Lampiran 6 : Perhitungan Keanekaragaman Tumbuhan Lumut di Kawasan Tahura Pocut Meurah Intan Kabupaten Aceh Besar

Tabel Analisis Keanekaragaman Tumbuhan Lumut Pada Stasiun 1

Tabel Analisis Keanekaragaman Tumbuhan Lumut Pada Stasiun 2

| No | Jenis | Plot | | | | Σ | Pi | Ln Pi | Pi Ln Pi | H |
|---------------------------------|---|------|----|----|----|------------|----------|----------------|----------------|---------------|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | | | | | |
| 1 | <i>Barbula indica</i> (Hook.) Spreng. | 10 | 10 | 5 | 5 | 30 | 0.0909 | -2.3979 | -0.218 | 0.218 |
| 2 | <i>Brachythecium rutabulum</i> (Heidw.) Schimp. | 7 | 1 | 2 | 1 | 11 | 0.0333 | -3.4012 | -0.1134 | 0.1134 |
| 3 | <i>Fissidens viridulus</i> (Sw.) Wahlenb. | 5 | 30 | 10 | 15 | 60 | 0.1818 | -1.7047 | -0.31 | 0.31 |
| 4 | <i>Calymperes tenerum</i> (C. Muell.) | 15 | 15 | 2 | 3 | 35 | 0.1061 | -2.2437 | -0.238 | 0.238 |
| 5 | <i>Riccia sorocarpa</i> Bisch. | 2 | 15 | 3 | 15 | 35 | 0.1061 | -2.2437 | -0.238 | 0.238 |
| 6 | <i>Notothylas javanica</i> (Sande Lac.) Gottsche | 5 | 5 | 5 | 5 | 20 | 0.0606 | -2.8034 | -0.1699 | 0.1699 |
| 7 | <i>Dichodontium pellucidum</i> (Hedw.) Schimp. | 1 | 9 | 3 | 2 | 15 | 0.0455 | -3.091 | -0.1405 | 0.1405 |
| 8 | <i>Platdictya confervoide</i> (Bridel) H.A. Crum | 1 | 3 | 5 | 1 | 10 | 0.0303 | -3.4965 | -0.106 | 0.106 |
| 9 | <i>Pelekium velatum</i> Mitt., J. Linn. Soc., Bot | 3 | 10 | 2 | 10 | 25 | 0.0758 | -2.5802 | -0.1955 | 0.1955 |
| 10 | <i>Pelekium investe</i> (Mitt.)Touw. | 5 | 5 | 5 | 5 | 20 | 0.0606 | -2.8034 | -0.1699 | 0.1699 |
| 11 | <i>Neckeropsis lepineana</i> (Mont.) Fleisch. | 2 | 4 | 4 | 4 | 14 | 0.0424 | -3.16 | -0.1341 | 0.1341 |
| 12 | <i>Schoenobryum concavifolium</i> (Griff.) G. | 2 | 1 | 5 | 2 | 10 | 0.0303 | -3.4965 | -0.106 | 0.106 |
| 13 | <i>Lejeunea laetevirens</i> Nees & Mont. | 5 | 5 | 5 | 10 | 25 | 0.0758 | -2.5802 | -0.1955 | 0.1955 |
| 14 | <i>Bazzania loricata</i> Schiffn. | 1 | 5 | 1 | 1 | 8 | 0.0242 | -3.7197 | -0.0902 | 0.0902 |
| 15 | <i>Scapania</i> sp. | 2 | 2 | 1 | 1 | 6 | 0.0182 | -4.0073 | -0.0729 | 0.0729 |
| 16 | <i>Frullania dilata</i> (L.) Dumort. | 3 | 0 | 0 | 3 | 6 | 0.0182 | -4.0073 | -0.0729 | 0.0729 |
| Jumlah Keseluruhan Lumut | | | | | | 330 | 1 | -47.737 | -2.5704 | 2.5704 |

Tabel Analisis Keanekaragaman Tumbuhan Lumut

| No | Jenis | Stasiun | | Σ | Pi | Ln Pi | Pi Ln Pi | H |
|---------------------------------|---|------------|------------|------------|----------|----------------|----------------|---------------|
| | | 1 | 2 | | | | | |
| 1 | <i>Barbula indica</i> (Hook.) Spreng. | 30 | 30 | 60 | 0.1105 | -2.2028 | -0.2434 | 0.2434 |
| 2 | <i>Brachythecium rutabulum</i> (Heidw.) Schimp. | 11 | 11 | 22 | 0.0405 | -3.2061 | -0.1299 | 0.1299 |
| 3 | <i>Fissidens viridulus</i> (Sw.) Wahlenb. | 60 | 60 | 120 | 0.221 | -1.5096 | -0.3336 | 0.3336 |
| 4 | <i>Calymperes tenerum</i> (C. Muell.) | 9 | 35 | 44 | 0.081 | -2.5129 | -0.2036 | 0.2036 |
| 5 | <i>Riccia sorocarpa</i> Bisch. | 25 | 35 | 60 | 0.1105 | -2.2028 | -0.2434 | 0.2434 |
| 6 | <i>Notothylas javanica</i> (Sande Lac.) Gottsche | 4 | 20 | 24 | 0.0442 | -3.1191 | -0.1379 | 0.1379 |
| 7 | <i>Dichodontium pellucidum</i> (Hedw.) Schimp. | 15 | 15 | 30 | 0.0552 | -2.8959 | -0.16 | 0.16 |
| 8 | <i>Platdictya confervoide</i> (Bridel) H.A. Crum | 5 | 10 | 15 | 0.0276 | -3.5891 | -0.0991 | 0.0991 |
| 9 | <i>Pelekium velatum</i> Mitt., J. Linn. Soc., Bot | 10 | 25 | 35 | 0.0645 | -2.7418 | -0.1767 | 0.1767 |
| 10 | <i>Pelekium investe</i> (Mitt.)Touw. | 6 | 20 | 26 | 0.0479 | -3.039 | -0.1455 | 0.1455 |
| 11 | <i>Neckeropsis lepineana</i> (Mont.) Fleisch. | 4 | 14 | 18 | 0.0331 | -3.4067 | -0.1129 | 0.1129 |
| 12 | <i>Schoenobryum concavifolium</i> (Griff.) G. | 5 | 10 | 15 | 0.0276 | -3.5891 | -0.0991 | 0.0991 |
| 13 | <i>Lejeunea laetevirens</i> Nees & Mont. | 17 | 25 | 42 | 0.0773 | -2.5594 | -0.198 | 0.198 |
| 14 | <i>Bazzania loricata</i> Schiffn. | 8 | 8 | 16 | 0.0295 | -3.5245 | -0.1039 | 0.1039 |
| 15 | <i>Scapania</i> sp. | 2 | 6 | 8 | 0.0147 | -4.2177 | -0.0621 | 0.0621 |
| 16 | <i>Frullania dilata</i> (L.) Dumort. | 2 | 6 | 8 | 0.0147 | -4.2177 | -0.0621 | 0.0621 |
| Jumlah Keseluruhan Lumut | | 213 | 330 | 543 | 1 | -48.534 | -2.5113 | 2.5113 |

| NO | NAMA LUMUT | Jumlah Plot Suatu Jenis | Total Plot | F | FR | FR% |
|---------------|---|-------------------------|------------|---------------|-------------|-------------|
| 1 | <i>Barbula indica</i> (Hook.) Spreng. | 7 | 8 | 0.875 | 0.065420561 | 6.542056075 |
| 2 | <i>Brachythecium rutabulum</i> (Heidw.) Schimp. | 7 | 8 | 0.875 | 0.065420561 | 6.542056075 |
| 3 | <i>Fissidens viridulus</i> (Sw.) Wahlenb. | 8 | 8 | 1 | 0.074766355 | 7.476635514 |
| 4 | <i>Calymperes tenerum</i> (C. Muell.) | 7 | 8 | 0.875 | 0.065420561 | 6.542056075 |
| 5 | <i>Riccia sorocarpa</i> Bisch. | 6 | 8 | 0.75 | 0.056074766 | 5.607476636 |
| 6 | <i>Notothylas javanica</i> (Sande Lac.) Gottsche | 8 | 8 | 1 | 0.074766355 | 7.476635514 |
| 7 | <i>Dichodontium pellucidum</i> (Hedw.) Schimp. | 8 | 8 | 1 | 0.074766355 | 7.476635514 |
| 8 | <i>Platdictya confervoide</i> (Bridel) H.A. Crum | 5 | 8 | 0.625 | 0.046728972 | 4.672897196 |
| 9 | <i>Pelekium velatum</i> Mitt., J. Linn. Soc., Bot | 6 | 8 | 0.75 | 0.056074766 | 5.607476636 |
| 10 | <i>Pelekium investe</i> (Mitt.)Touw. | 6 | 8 | 0.75 | 0.056074766 | 5.607476636 |
| 11 | <i>Neckeropsis lepinea</i> (Mont.) Fleisch. | 5 | 8 | 0.625 | 0.046728972 | 4.672897196 |
| 12 | <i>Schoenobryum concavifolium</i> (Griff.) G. | 6 | 8 | 0.75 | 0.056074766 | 5.607476636 |
| 13 | <i>Lejeunea laetevirens</i> Nees & Mont. | 8 | 8 | 1 | 0.074766355 | 7.476635514 |
| 14 | <i>Bazzania loricata</i> Schiffn. | 8 | 8 | 1 | 0.074766355 | 7.476635514 |
| 15 | <i>Scapania</i> sp. | 6 | 8 | 0.75 | 0.056074766 | 5.607476636 |
| 16 | <i>Frullania dilata</i> (L.) Dumort. | 6 | 8 | 0.75 | 0.056074766 | 5.607476636 |
| Jumlah | | 107 | | 13.375 | | |

Lampiran 7 : Indeks Nilai Penting Keanekaragaman Tumbuhan Lumut di Kawasan Tahura Pocut Meurah Intan

1. Frekuensi Relatif

2. Kerapatan Relatif

| NO | NAMA LUMUT | Jumlah Individu Suatu Jenis | Luas Petak Contoh (Ha) | K | KR | KR% |
|---------------|---|-----------------------------|------------------------|------------|-------------|-------------|
| 1 | <i>Barbula indica</i> (Hook.) Spreng. | 60 | 0.00212 | 28.3018868 | 0.110497238 | 11.04972376 |
| 2 | <i>Brachythecium rutabulum</i> (Heidw.) Schimp. | 22 | 0.00212 | 10.3773585 | 0.040515654 | 4.051565378 |
| 3 | <i>Fissidens viridulus</i> (Sw.) Wahlenb. | 120 | 0.00212 | 56.6037736 | 0.220994475 | 22.09944751 |
| 4 | <i>Calymperes tenerum</i> (C. Muell.) | 44 | 0.00212 | 20.754717 | 0.081031308 | 8.103130755 |
| 5 | <i>Riccia sorocarpa</i> Bisch. | 60 | 0.00212 | 28.3018868 | 0.110497238 | 11.04972376 |
| 6 | <i>Notothylas javanica</i> (Sande Lac.) Gottsche | 24 | 0.00212 | 11.3207547 | 0.044198895 | 4.419889503 |
| 7 | <i>Dichodontium pellucidum</i> (Hedw.) Schimp. | 30 | 0.00212 | 14.1509434 | 0.055248619 | 5.524861878 |
| 8 | <i>Platdictya confervoide</i> (Bridel) H.A. Crum | 15 | 0.00212 | 7.0754714 | 0.027624309 | 2.762430939 |
| 9 | <i>Pelekium velatum</i> Mitt., J. Linn. Soc., Bot | 35 | 0.00212 | 16.509434 | 0.064456722 | 6.445672192 |
| 10 | <i>Pelekium investe</i> (Mitt.) Touw. | 26 | 0.00212 | 12.2641509 | 0.047882136 | 4.788213628 |
| 11 | <i>Neckeropsis lepineana</i> (Mont.) Fleisch. | 18 | 0.00212 | 8.49056604 | 0.033149171 | 3.314917127 |
| 12 | <i>Schoenobryum concavifolium</i> (Griff.) G. | 15 | 0.00212 | 7.0754714 | 0.027624309 | 2.762430939 |
| 13 | <i>Lejeunea laetevirens</i> Nees & Mont. | 42 | 0.00212 | 19.8113208 | 0.077348066 | 7.73480663 |
| 14 | <i>Bazzania loricata</i> Schiffn. | 16 | 0.00212 | 7.54716981 | 0.02946593 | 2.946593002 |
| 15 | <i>Scapania</i> sp. | 8 | 0.00212 | 3.77358491 | 0.014732965 | 1.473296501 |
| 16 | <i>Frullania dilata</i> (L.) Dumort. | 8 | 0.00212 | 3.77358491 | 0.014732965 | 1.473296501 |
| Jumlah | | 543 | | | | |

3. Indeks Nilai Penting

| NO | NAMA LUMUT | FR | KR% | INP = FR+KR |
|------------------|---|-------------|-------------|-------------|
| 1 | <i>Barbula indica</i> (Hook.) Spreng. | 6.542056075 | 11.04972376 | 17.59177983 |
| 2 | <i>Brachythecium rutabulum</i> (Heidw.) Schimp. | 6.542056075 | 4.051565378 | 10.59362145 |
| 3 | <i>Fissidens viridulus</i> (Sw.) Wahlenb. | 7.476635514 | 22.09944751 | 29.57608303 |
| 4 | <i>Calymperes tenerum</i> (C. Muell.) | 6.542056075 | 8.103130755 | 14.64518683 |
| 5 | <i>Riccia sorocarpa</i> Bisch. | 5.607476636 | 11.04972376 | 16.65720039 |
| 6 | <i>Notothylas javanica</i> (Sande Lac.) Gottsche | 7.476635514 | 4.419889503 | 11.89652502 |
| 7 | <i>Dichodontium pellucidum</i> (Hedw.) Schimp. | 7.476635514 | 5.524861878 | 13.00149739 |
| 8 | <i>Platdictya confervoide</i> (Bridel) H.A. Crum | 4.672897196 | 2.762430939 | 7.435328135 |
| 9 | <i>Pelekium velatum</i> Mitt., J. Linn. Soc., Bot | 5.607476636 | 6.445672192 | 12.05314883 |
| 10 | <i>Pelekium investe</i> (Mitt.)Touw. | 5.607476636 | 4.788213628 | 10.39569026 |
| 11 | <i>Neckeropsis lepineana</i> (Mont.) Fleisch. | 4.672897196 | 3.314917127 | 7.987814323 |
| 12 | <i>Schoenobryum concavifolium</i> (Griff.) G. | 5.607476636 | 2.762430939 | 8.369907575 |
| 13 | <i>Lejeunea laetevirens</i> Nees & Mont. | 7.476635514 | 7.73480663 | 15.21144214 |
| 14 | <i>Bazzania loricata</i> Schiffn. | 7.476635514 | 2.946593002 | 10.42322852 |
| 15 | <i>Scapania</i> sp. | 5.607476636 | 1.473296501 | 7.080773136 |
| 16 | <i>Frullania dilata</i> (L.) Dumort. | 5.607476636 | 1.473296501 | 7.080773136 |
| INP TOTAL | | | | 200 |

Lampiran 8 : Parameter Faktor Fisik Kimia

| No | Parameter Fisik-Kimia | Stasiun I | Stasiun II | Rata-Rata |
|----|-----------------------|-----------------------------|-----------------------------|-------------------|
| 1 | Suhu Udara | 30 ⁰ C | 28 ⁰ C | 29 ⁰ C |
| 2 | Kelembaban | 70% | 72% | 71% |
| 3 | pH Tanah | 6 | 6 | 6 |
| 4 | Kelembaban Tanah | 66% | 67% | 66,5% |
| 5 | Intensitas Cahaya | 0,19 Cd | 0,19 Cd | 0,19 Cd |
| 6 | Titik Koordinat | 5 ⁰ 26'34.68''N | 5 ⁰ 26'31.24''N | - |
| | | 95 ⁰ 45'36.29''E | 95 ⁰ 45'40.29''E | |



Lampiran 9

Lembar Kuesioner Penilaian Produk Hasil Penelitian Buku ajar Keanekaragaman Tumbuhan Lumut (*Bryophyta*) di Kawasan Tahura Pocut Meurah Intan Kabupaten Aceh Besar sebagai Sub Materi Pendukung Pembelajaran *Bryophyta* di SMAN 1 Lembah Seulawah.

I. Identitas Penulis

Nama : Naja Fitria
 NIM : 140207156
 Program Studi : Pendidikan Biologi
 Fakultas Tarbiyah dan Keguruan
 UIN Ar-Raniry Banda Aceh

II. Pengantar

Assalamu'alaikum warahmatullahi wabarakatuh.

Dalam rangka menyelesaikan pendidikan Strata 1 (S1) pada Program Studi Pendidikan Biologi, Fakultas Tarbiyah dan Keguruan, UIN Ar-Raniry Banda Aceh penulis melaksanakan penelitian sebagai salah satu bentuk tugas akhir dan kewajiban yang harus diselesaikan. Penelitian yang dilakukan berjudul “Keanekaragaman Tumbuhan Lumut (*Bryophyta*) di Kawasan Tahura Pocut Meurah Intan Kabupaten Aceh Besar sebagai Sub Materi Pendukung Pembelajaran *Bryophyta* di SMAN 1 Lembah Seulawah”.

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

Hormat saya,

Naja Fitria

III. Deskripsi Skor

- 1 = Tidak valid
- 2 = Kurang valid
- 3 = Valid
- 4 = Sangat valid

IV. Instrumen Penilaian Petunjuk Pengisian

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

1. Komponen Kelayakan Isi buku ajar

| Sub komponen | Unsur yang dinilai | Skor | | | | Komentar/saran | Tindak Lanjut |
|-------------------|---|------|---|---|---|----------------|---------------|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | | |
| Cakupan Materi | Keluasan materi sesuai dengan tujuan penyusunan buku | | | | | | |
| | Kedalaman materi sesuai dengan tujuan penyusunan buku | | | | | | |
| | Kejelasan materi | | | | | | |
| Keakuratan Materi | Keakuratan fakta dan data | | | | | | |
| | Keakuratan konsep atau teori | | | | | | |
| | Keakuratan gambar atau ilustrasi | | | | | | |

| | | | | | | | |
|-----------------------------------|---|--|--|--|--|--|--|
| Kemutakhiran Materi | Kesesuaian materi dengan perkembangan terbaru ilmu pengetahuan saat ini | | | | | | |
| Total skor komponen kelayakan isi | | | | | | | |

2. Komponen Kelayakan Penyajian

| Sub komponen | Unsur yang dinilai | Skor | | | | Komentar/saran | Tindak Lanjut |
|---|---|------|---|---|---|----------------|---------------|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | | |
| Teknik Penyajian | Konsistensi sistematika sajian | | | | | | |
| | Kelogisan penyajian dan keruntutan konsep | | | | | | |
| Pendukung Penyajian Materi | Keseuaian dan ketepatan ilustrasi dengan materi | | | | | | |
| | Ketepatan pengetikan dan pemilihan gambar | | | | | | |
| Total skor komponen kelayakan penyajian | | | | | | | |

3. Komponen Kelayakan Kegrafikan

| Sub komponen | Unsur yang dinilai | Skor | | | | Komentar/saran | Tindak Lanjut |
|-----------------------|--|------|---|---|---|----------------|---------------|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | | |
| Artistik dan Estetika | Komposisi buku sesuai dengan tujuan penyusunan buku ajar | | | | | | |
| | Penggunaan teks dan grafis proporsional | | | | | | |
| | Kemenarikan layout dan tata | | | | | | |

| | | | | | | | |
|--|---|--|--|--|--|--|--|
| | letak | | | | | | |
| Pendukung penyajian materi | Produk membantu mengembangkan pengetahuan pembaca | | | | | | |
| | Produk bersifat informatif kepada pembaca | | | | | | |
| | Secara keseluruhan produk buku ajar ini menumbuhkan rasa ingin tahu pembaca | | | | | | |
| Total skor komponen kelayakan kegrafikan | | | | | | | |

4. Komponen Pengembangan

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

(Sumber: Diadaptasi dari Rahmah (2013))

Aspek Penilaian

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

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

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

21%-40% = Tidak layak untuk direkomendasikan

< 21 % = sangat tidak layak direkomendasikan



Banda Aceh, November 2019
Validator

.....

Lembar Kuesioner Penilaian Produk Hasil Penelitian Buku ajar Keanekaragaman Tumbuhan Lumut (*Bryophyta*) di Kawasan Tahura Pocut Meurah Intan Kabupaten Aceh Besar sebagai Sub Materi Pendukung Pembelajaran *Bryophyta* di SMAN 1 Lembah Seulawah.

I. Identitas Penulis

Nama : Naja Fitria
NIM : 140207156
Program Studi : Pendidikan Biologi
Fakultas Tarbiyah dan Keguruan
UIN Ar-Raniry Banda Aceh

II. Pengantar

Assalamu'alaikum warahmatullahi wabarakatuh.

Dalam rangka menyelesaikan pendidikan Strata 1 (S1) pada Program Studi Pendidikan Biologi, Fakultas Tarbiyah dan Keguruan, UIN Ar-Raniry Banda Aceh penulis melaksanakan penelitian sebagai salah satu bentuk tugas akhir dan kewajiban yang harus diselesaikan. Penelitian yang dilakukan berjudul "Keanekaragaman Tumbuhan Lumut (*Bryophyta*) di Kawasan Tahura Pocut Meurah Intan Kabupaten Aceh Besar sebagai Sub Materi Pendukung Pembelajaran *Bryophyta* di SMAN 1 Lembah Seulawah".

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

Hormat saya,

Naja Fitria

III. Deskripsi Skor

- 1 = Tidak valid
- 2 = Kurang valid
- 3 = Valid
- 4 = Sangat valid

IV. Instrumen Penilaian Petunjuk Pengisian

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

1. Komponen Kelayakan Isi buku ajar

| Sub komponen | Unsur yang dinilai | Skor | | | | Komentar/saran | Tindak Lanjut |
|-------------------|---|------|---|---|---|--|---------------|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | | |
| Cakupan Materi | Keluasan materi sesuai dengan tujuan penyusunan buku | | | ✓ | | | |
| | Kedalaman materi sesuai dengan tujuan penyusunan buku | | | ✓ | | Seharusnya dituliskan tujuan yang ingin dicapai oleh siswa dari buku ini | |
| | Kejelasan materi | | | ✓ | | | |
| Keakuratan Materi | Keakuratan fakta dan data | | | ✓ | | | |
| | Keakuratan konsep atau teori | | | ✓ | | | |
| | Keakuratan gambar atau ilustrasi | | | ✓ | | | |

| | | | | | | |
|-----------------------------------|---|--|--|---|--|--|
| Kemutakhiran Materi | Kesesuaian materi dengan perkembangan terbaru ilmu pengetahuan saat ini | | | ✓ | | |
| Total skor komponen kelayakan isi | | | | | | |

2. Komponen Kelayakan Penyajian

| Sub komponen | Unsur yang dinilai | Skor | | | | Komentar/saran | Tindak Lanjut |
|---|--|------|---|---|---|---|---------------|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | | |
| Teknik Penyajian | Konsistensi sistematika sajian | | | | ✓ | | |
| | Kelogisan penyajian dan keruntutan konsep | | | ✓ | | | |
| Pendukung Penyajian Materi | Kesesuaian dan ketepatan ilustrasi dengan materi | | | ✓ | | Seharusnya ditambahkan fakta-fakta unik tentang jamur | |
| | Ketepatan penyetikan dan pemilihan gambar | | | | ✓ | | |
| Total skor komponen kelayakan penyajian | | | | | | | |

3. Komponen Kelayakan Kegrafikan

| Sub komponen | Unsur yang dinilai | Skor | | | | Komentar/saran | Tindak Lanjut |
|-----------------------|--|------|---|---|---|----------------|---------------|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | | |
| Artistik dan Estetika | Komposisi buku sesuai dengan tujuan penyusunan buku ajar | | | ✓ | | | |
| | Penggunaan teks dan grafis proporsional | | | | ✓ | | |
| | Kemenarikan layout dan tata | | | ✓ | | | |

| | | | | | | | |
|--|---|--|---|--|---|--|--|
| | letak | | | | | | |
| Pendukung penyajian materi | Produk membantu mengembangkan pengetahuan pembaca | | | | ✓ | | |
| | Produk bersifat informatif kepada pembaca | | | | ✓ | | |
| | Secara keseluruhan produk buku ajar ini menumbuhkan rasa ingin tahu pembaca | | ✓ | | | | |
| Total skor komponen kelayakan kegrafikan | | | | | | | |

4. Komponen Pengembangan

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

(Sumber: Diadaptasi dari Rahmah (2013))

Aspek Penilaian

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

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

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

21%-40% = Tidak layak untuk direkomendasikan

< 21 % = sangat tidak layak direkomendasikan



Banda Aceh, 25 November 2019
Validator

MURANI AR-S.Pt
NIP 197308082007012026

Lembar Kuesioner Penilaian Produk Hasil Penelitian Buku ajar Keanekaragaman Tumbuhan Lumut (*Bryophyta*) di Kawasan Tahura Pocut Meurah Intan Kabupaten Aceh Besar sebagai Sub Materi Pendukung Pembelajaran *Bryophyta* di SMAN 1 Lembah Seulawah.

I. Identitas Penulis

Nama : Naja Fitria
NIM : 140207156
Program Studi : Pendidikan Biologi
Fakultas Tarbiyah dan Keguruan
UIN Ar-Raniry Banda Aceh

II. Pengantar

Assalamu'alaikum warahmatullahi wabarakatuh.

Dalam rangka menyelesaikan pendidikan Strata I (S1) pada Program Studi Pendidikan Biologi, Fakultas Tarbiyah dan Keguruan, UIN Ar-Raniry Banda Aceh penulis melaksanakan penelitian sebagai salah satu bentuk tugas akhir dan kewajiban yang harus diselesaikan. Penelitian yang dilakukan berjudul "Keanekaragaman Tumbuhan Lumut (*Bryophyta*) di Kawasan Tahura Pocut Meurah Intan Kabupaten Aceh Besar sebagai Sub Materi Pendukung Pembelajaran *Bryophyta* di SMAN 1 Lembah Seulawah".

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

Hormat saya,



Naja Fitria

III. Deskripsi Skor

- 1 = Tidak valid
- 2 = Kurang valid
- 3 = Valid
- 4 = Sangat valid

IV. Instrumen Penilaian Petunjuk Pengisian

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

1. Komponen Kelayakan Isi buku ajar

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

| | | | | | | |
|-----------------------------------|---|--|--|--|---|--|
| Kemutakhiran Materi | Kesesuaian materi dengan perkembangan terbaru ilmu pengetahuan saat ini | | | | ✓ | |
| Total skor komponen kelayakan isi | | | | | | |

2. Komponen Kelayakan Penyajian

| Sub komponen | Unsur yang dinilai | Skor | | | | Komentar/saran | Tindak Lanjut |
|---|---|------|---|---|---|----------------|---------------|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | | |
| Teknik Penyajian | Konsistensi sistematika sajian | | | | ✓ | | |
| | Kelogisan penyajian dan keruntutan konsep | | | | ✓ | | |
| Pendukung Penyajian Materi | Keseuaian dan ketepatan ilustrasi dengan materi | | | | ✓ | | |
| | Ketepatan pengetikan dan pemilihan gambar | | | ✓ | | | |
| Total skor komponen kelayakan penyajian | | | | | | | |

3. Komponen Kelayakan Kegrafikan

| Sub komponen | Unsur yang dinilai | Skor | | | | Komentar/saran | Tindak Lanjut |
|-----------------------|--|------|---|---|---|----------------|---------------|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | | |
| Artistik dan Estetika | Komposisi buku sesuai dengan tujuan penyusunan buku ajar | | | | ✓ | | |
| | Penggunaan teks dan grafis proporsional | | | | ✓ | | |
| | Kemenaarikan layout dan tata | | | | ✓ | | |

| | | | | | | | |
|--|---|--|--|---|---|--|--|
| | letak | | | | | | |
| Pendukung penyajian materi | Produk membantu mengembangkan pengetahuan pembaca | | | | ✓ | | |
| | Produk bersifat informatif kepada pembaca | | | | ✓ | | |
| | Secara keseluruhan produk buku ajar ini menumbuhkan rasa ingin tahu pembaca | | | ✓ | | | |
| Total skor komponen kelayakan kegrafikan | | | | | | | |

4. Komponen Pengembangan

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

(Sumber: Diadaptasi dari Rahmah (2013))

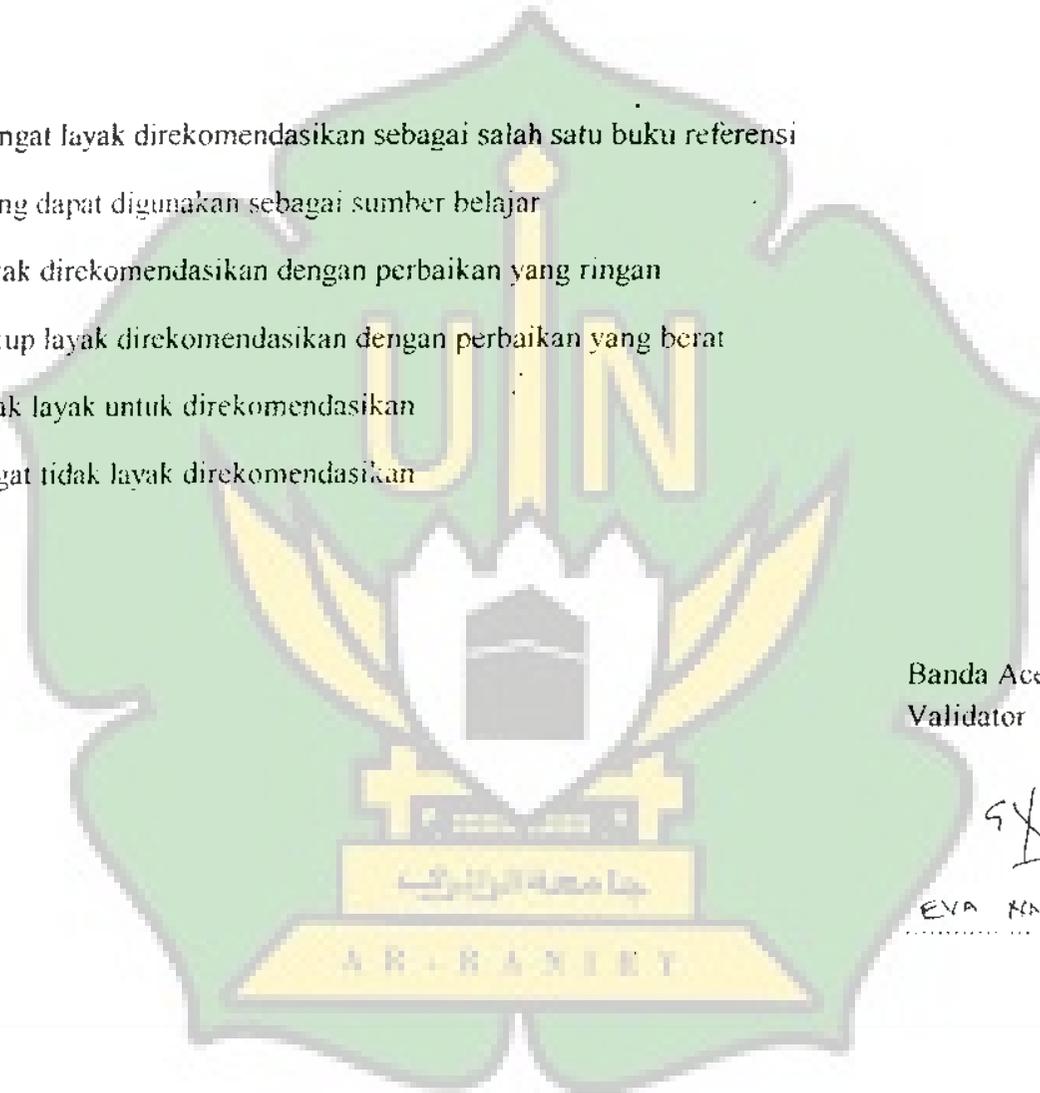
Aspek Penilaian

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

Banda Aceh, November 2019
Validator

Eva Haniffa

EVA HANIFFA, S.Pd, M.Pd



Lembar Kuesioner Penilaian Produk Hasil Penelitian Buku ajar Keanekaragaman
Tumbuhan Lumut (*Bryophyta*) di Kawasan Tahura Pocut Meurah Intan
Kabupaten Aceh Besar sebagai Sub Materi Pendukung Pembelajaran
Bryophyta di SMAN 1 Lembah Seulawah.

I. Identitas Penulis

Nama : Naja Fitria
NIM : 140207156
Program Studi : Pendidikan Biologi
Fakultas Tarbiyah dan Keguruan
UIN Ar-Raniry Banda Aceh

II. Pengantar

Assalamu'alaikum warahmatullahi wabarakatuh.

Dalam rangka menyelesaikan pendidikan Strata I (SI) 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 "Keanekaragaman Tumbuhan Lumut (*Bryophyta*) di Kawasan Tahura Pocut Meurah Intan Kabupaten Aceh Besar sebagai Sub Materi Pendukung Pembelajaran *Bryophyta* di SMAN 1 Lembah Seulawah".

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

Hormat saya,



Naja Fitria

III. Deskripsi Skor

- 1 = Tidak valid
- 2 = Kurang valid
- 3 = Valid
- 4 = Sangat valid

IV. Instrumen Penilaian Petunjuk Pengisian

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

1. Komponen Kelayakan Isi buku ajar

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

| | | | | | | |
|-----------------------------------|---|--|--|---|--|--|
| Ke mutakhiran Materi | Kesesuaian materi dengan perkembangan terbaru ilmu pengetahuan saat ini | | | ✓ | | |
| Total skor komponen kelayakan isi | | | | | | |

2. Komponen Kelayakan Penyajian

| Sub komponen | Unsur yang dinilai | Skor | | | | Komentar/saran | Tindak Lanjut |
|---|--|------|---|---|---|-------------------------------------|---------------|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | | |
| Teknik Penyajian | Konsistensi sistematika sajian | | ✓ | | | Sistematis sajian perlu disesuaikan | |
| | Kelogisan penyajian dan keruntutan konsep | | | | ✓ | | |
| Pendukung Penyajian Materi | Kesesuaian dan ketepatan ilustrasi dengan materi | | | | ✓ | | |
| | Ketepatan pengetikan dan pemilihan gambar | | | ✓ | | | |
| Total skor komponen kelayakan penyajian | | | | | | | |

3. Komponen Kelayakan Kegrafikan

| Sub komponen | Unsur yang dinilai | Skor | | | | Komentar/saran | Tindak Lanjut |
|-----------------------|--|------|---|---|---|---------------------------------|---------------|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | | |
| Artistik dan Estetika | Komposisi buku sesuai dengan tujuan penyusunan buku ajar | | | ✓ | | Layout gambar perlu disesuaikan | |
| | Penggunaan teks dan grafis proporsional | | | ✓ | | | |
| | Kemenarikan layout dan tata | | | ✓ | | | |

| | | | | | | | |
|--|---|--|--|---|---|--|--|
| | letak | | | | | | |
| Pendukung penyajian materi | Produk membantu mengembangkan pengetahuan pembaca | | | | ✓ | | |
| | Produk bersifat informatif kepada pembaca | | | ✓ | | | |
| | Secara keseluruhan produk buku ajar ini menumbuhkan rasa ingin tahu pembaca | | | | ✓ | | |
| Total skor komponen kelayakan kegrafikan | | | | | | | |

4. Komponen Pengembangan

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

(Sumber: Diadaptasi dari Rahmah (2013))

Aspek Penilaian

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

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

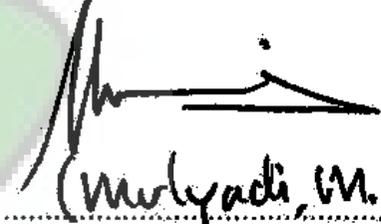
41%-60% = Cukup layak direkomendasikan dengan perbaikan yang berat

21%-40% = Tidak layak untuk direkomendasikan

<21 % = sangat tidak layak direkomendasikan

Banda Aceh, November 2019

Validator



(Mulyadi, M.Pd.)

Lampiran 10

Lembar Kuesioner Penilaian Produk Hasil Penelitian Poster Keanekaragaman Tumbuhan Lumut (*Bryophyta*) di Kawasan Tahura Pocut Meurah Intan Kabupaten Aceh Besar sebagai Sub Materi Pendukung Pembelajaran *Bryophyta* di SMAN 1 Lembah Seulawah.

I. Identitas Penulis

Nama : Naja Fitria
NIM : 140207156
Program Studi : Pendidikan Biologi
Fakultas Tarbiyah dan Keguruan
UIN Ar-Raniry Banda Aceh

II. Pengantar

Assalamu'alaikum warahmatullahi wabarakatuh.

Dalam rangka menyelesaikan pendidikan Strata 1 (S1) pada Program Studi Pendidikan Biologi, Fakultas Tarbiyah dan Keguruan, UIN Ar-Raniry Banda Aceh penulis melaksanakan penelitian sebagai salah satu bentuk tugas akhir dan kewajiban yang harus diselesaikan. Penelitian yang dilakukan berjudul "Keanekaragaman Tumbuhan Lumut (*Bryophyta*) di Kawasan Tahura Pocut Meurah Intan Kabupaten Aceh Besar sebagai Sub Materi Pendukung Pembelajaran *Bryophyta* di SMAN 1 Lembah Seulawah".

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

Hormat saya,

Naja Fitria

III. Deskripsi Skor

- 1 = Tidak valid
- 2 = Kurang valid
- 3 = Valid
- 4 = Sangat valid

IV. Instrumen Penilaian Petunjuk Pengisian

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

| Sub Komponen | Unsur yang dinilai | Skor | | | | Komentar/Saran |
|--------------|--|------|---|---|---|----------------|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | |
| Format | Keserasian warna poster | | | | | |
| | Tata letak isi poster | | | | | |
| | Keseluruhan tampilan poster | | | | | |
| | Alur baca pada poster | | | | | |
| Isi | Kesesuaian isi poster dengan perkembangan ilmu pengetahuan | | | | | |
| | Informasi yang disajikan dalam media poster | | | | | |
| | Kelengkapan kalimat/informasi yang disajikan media poster | | | | | |
| | Penekanan pesan poster | | | | | |
| Bahasa | Bahasa yang digunakan dalam media poster | | | | | |
| keefektifan | Kejelasan media poster | | | | | |
| | Kepraktisan poster | | | | | |
| | Fungsi poster untuk pendukung pada Sub materi <i>Bryophyta</i> di SMAN 1 Lembah Seulawah | | | | | |
| Total skor | | | | | | |

Aspek Penilaian

81%-100% = Sangat layak direkomendasikan sebagai salah satu buku referensi

yang dapat digunakan sebagai sumber belajar

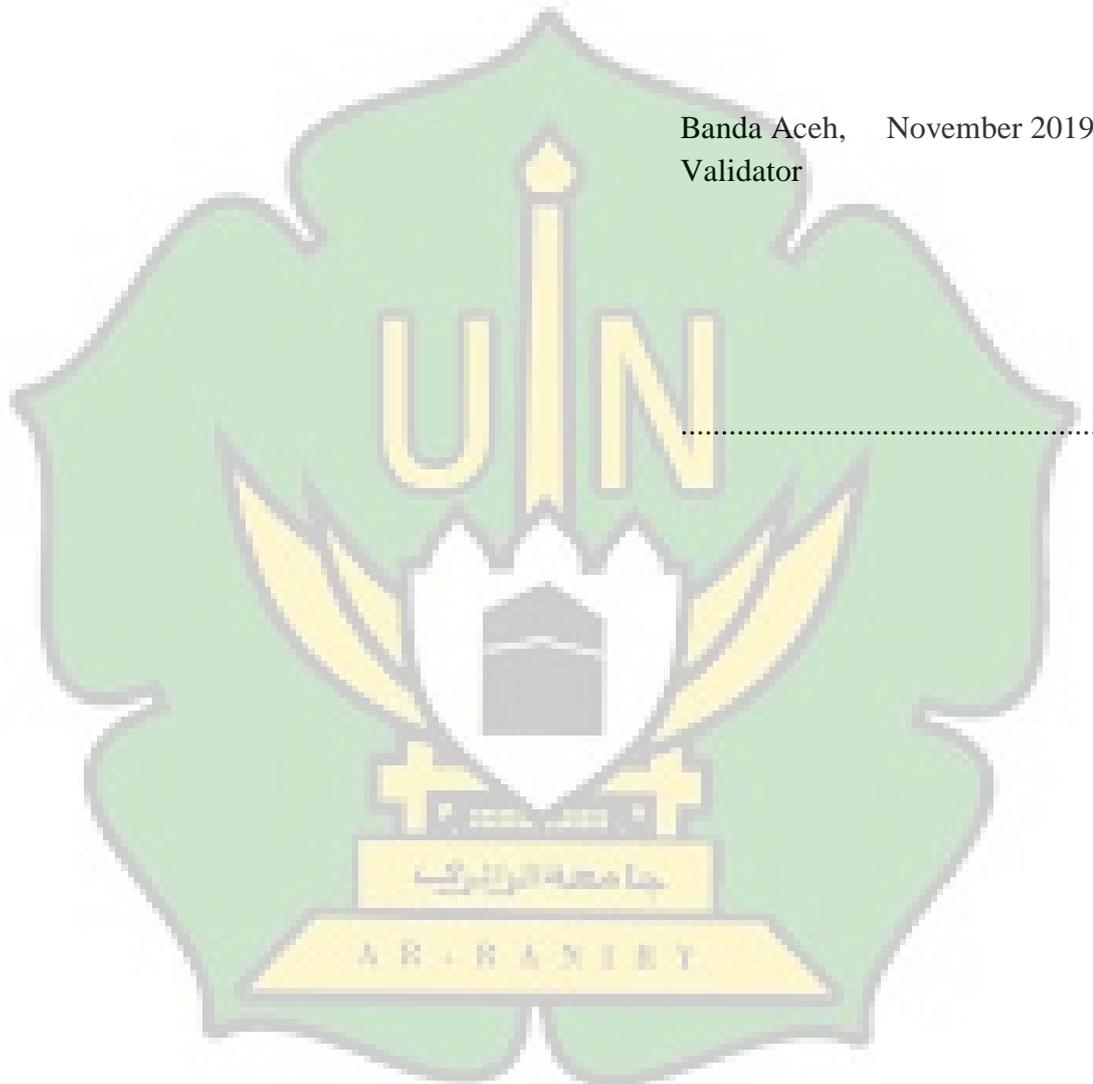
61%-80% = Layak direkomendasikan dengan perbaikan yang ringan

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

21%-40% = Tidak layak untuk direkomendasikan

< 21 % = sangat tidak layak direkomendasikan

Banda Aceh, November 2019
Validator



Lembar Kuesioner Penilaian Produk Hasil Penelitian Poster Keanekaragaman Tumbuhan Lumut (*Bryophyta*) di Kawasan Tahura Pocut Meurah Intan Kabupaten Aceh Besar sebagai Sub Materi Pendukung Pembelajaran *Bryophyta* di SMAN 1 Lembah Seulawah.

I. Identitas Penulis

Nama : Naja Fitria
NIM : 140207156
Program Studi : Pendidikan Biologi
Fakultas Tarbiyah dan Keguruan
UIN Ar-Raniry Banda Aceh

II. Pengantar

Assalamu'alaikum warahmatullahi wabarakatuh.

Dalam rangka menyelesaikan pendidikan Strata 1 (S1) pada Program Studi Pendidikan Biologi, Fakultas Tarbiyah dan Keguruan, UIN Ar-Raniry Banda Aceh penulis melaksanakan penelitian sebagai salah satu bentuk tugas akhir dan kewajiban yang harus diselesaikan. Penelitian yang dilakukan berjudul "Keanekaragaman Tumbuhan Lumut (*Bryophyta*) di Kawasan Tahura Pocut Meurah Intan Kabupaten Aceh Besar sebagai Sub Materi Pendukung Pembelajaran *Bryophyta* di SMAN 1 Lembah Seulawah".

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

Hormat saya,



Naja Fitria

III. Deskripsi Skor

- 1 = Tidak valid
- 2 = Kurang valid
- 3 = Valid
- 4 = Sangat valid

IV. Instrumen Penilaian Petunjuk Pengisian

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

| Sub Komponen | Unsur yang dinilai | Skor | | | | Komentar/Saran |
|--------------|---|------|---|---|----|--------------------------------------|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | |
| Format | Keserasian warna poster | | | | ✓ | |
| | Tata letak isi poster | | ✓ | | | Layout Gambar disesuaikan |
| | Keseluruhan tampilan poster | | | | ✓ | |
| | Alur baca pada poster | | | ✓ | | |
| Isi | Kesesuaian isi poster dengan perkembangan ilmu pengetahuan | | | ✓ | | |
| | Informasi yang disajikan dalam media poster | | | | ✓ | |
| | Kelengkapan kalimat/informasi yang disajikan media poster | | | | ✓ | |
| | Penekanan pesan poster | | | ✓ | | |
| Bahasa | Bahasa yang digunakan dalam media poster | | ✓ | | | Klasifikasi menggunakan bahasa latin |
| keefektifan | Kejelasan media poster | | | | ✓ | |
| | Kepraktisan poster | | | | ✓ | |
| | Fungsi poster untuk pendukung pada Sub materi Bryophyta di SMAN 1 Lembah Seulawah | | | | ✓ | |
| Total skor | | | | | 43 | |

Aspek Penilaian

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

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

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

21%-40% = Tidak layak untuk direkomendasikan

< 21 % = sangat tidak layak direkomendasikan

Banda Aceh, November 2019

Validator


Mulyadi, M.Pd



Lembar Kuesioner Penilaian Produk Hasil Penelitian Poster Keanekaragaman Tumbuhan Lumut (*Bryophyta*) di Kawasan Tahura Pocut Meurah Intan Kabupaten Aceh Besar sebagai Sub Materi Pendukung Pembelajaran *Bryophyta* di SMAN 1 Lembah Seulawah.

I. Identitas Penulis

Nama : Naja Fitria
NIM : 140207156
Program Studi : Pendidikan Biologi
Fakultas Tarbiyah dan Keguruan
UIN Ar-Raniry Banda Aceh

II. Pengantar

Assalamu'alaikum warahmatullahi wabarakatuh.

Dalam rangka menyelesaikan pendidikan Strata 1 (S1) pada Program Studi Pendidikan Biologi, Fakultas Tarbiyah dan Keguruan, UIN Ar-Raniry Banda Aceh penulis melaksanakan penelitian sebagai salah satu bentuk tugas akhir dan kewajiban yang harus diselesaikan. Penelitian yang dilakukan berjudul "Keanekaragaman Tumbuhan Lumut (*Bryophyta*) di Kawasan Tahura Pocut Meurah Intan Kabupaten Aceh Besar sebagai Sub Materi Pendukung Pembelajaran *Bryophyta* di SMAN 1 Lembah Seulawah".

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

Hormat saya,


Naja Fitria

III. Deskripsi Skor

- 1 = Tidak valid
- 2 = Kurang valid
- 3 = Valid
- 4 = Sangat valid

IV. Instrumen Penilaian Petunjuk Pengisian

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

| Sub Komponen | Unsur yang dinilai | Skor | | | | Komentar/Saran |
|--------------|---|------|---|---|---|--|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | |
| Format | Keserasian warna poster | | | | ✓ | |
| | Tata letak isi poster | | | | ✓ | |
| | Keseluruhan tampilan poster | | | ✓ | | |
| | Alur baca pada poster | | | ✓ | | |
| Isi | Kesesuaian isi poster dengan perkembangan ilmu pengetahuan | | | ✓ | | |
| | Informasi yang disajikan dalam media poster | | | ✓ | | Sebaiknya dituliskan sedikit fakta pada "klas" dari setiap spesies |
| | Kelengkapan kalimat/informasi yang disajikan media poster | | | ✓ | | |
| | Penekanan pesan poster | | | ✓ | | |
| Bahasa | Bahasa yang digunakan dalam media poster | | | | ✓ | |
| keefektifan | Kejelasan media poster | | | | ✓ | |
| | Kepraktisan poster | | | ✓ | | |
| | Fungsi poster untuk pendukung pada Sub materi Bryophyta di SMAN 1 Lembah Seulawah | | | ✓ | | |
| Total skor | 40 | | | | | |

Aspek Penilaian

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

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

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

21%-40% = Tidak layak untuk direkomendasikan

< 21 % = sangat tidak layak direkomendasikan



Lembar Kuesioner Penilaian Produk Hasil Penelitian Poster Keanekaragaman Tumbuhan Lumut (*Bryophyta*) di Kawasan Tahura Pocut Meurah Intan Kabupaten Aceh Besar sebagai Sub Materi Pendukung Pembelajaran *Bryophyta* di SMAN 1 Lembah Seulawah.

I. Identitas Penulis

Nama : Naja Fitria
NIM : 140207156
Program Studi : Pendidikan Biologi
Fakultas Tarbiyah dan Keguruan
UIN Ar-Raniry Banda Aceh

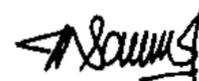
II. Pengantar

Assalamu'alaikum warahmatullahi wabarakatuh.

Dalam rangka menyelesaikan pendidikan Strata 1 (S1) pada Program Studi Pendidikan Biologi, Fakultas Tarbiyah dan Keguruan, UIN Ar-Raniry Banda Aceh penulis melaksanakan penelitian sebagai salah satu bentuk tugas akhir dan kewajiban yang harus diselesaikan. Penelitian yang dilakukan berjudul "Keanekaragaman Tumbuhan Lumut (*Bryophyta*) di Kawasan Tahura Pocut Meurah Intan Kabupaten Aceh Besar sebagai Sub Materi Pendukung Pembelajaran *Bryophyta* di SMAN 1 Lembah Seulawah".

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

Hormat saya,



Naja Fitria

III. Deskripsi Skor

- 1 = Tidak valid
- 2 = Kurang valid
- 3 = Valid
- 4 = Sangat valid

IV. Instrumen Penilaian Petunjuk Pengisian

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

| Sub Komponen | Unsur yang dinilai | Skor | | | | Komentar/Saran |
|--------------|--|------|---|---|----|----------------|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | |
| Format | Keserasian warna poster | | | ✓ | | |
| | Tata letak isi poster | | | | ✓ | |
| | Keseluruhan tampilan poster | | | ✓ | | |
| | Alur baca pada poster | | | | ✓ | |
| Isi | Kesesuaian isi poster dengan perkembangan ilmu pengetahuan | | | | ✓ | |
| | Informasi yang disajikan dalam media poster | | | | ✓ | |
| | Kelengkapan kalimat/informasi yang disajikan media poster | | | | ✓ | |
| | Penekanan pesan poster | | | | ✓ | |
| Bahasa | Bahasa yang digunakan dalam media poster | | | | ✓ | |
| keefektifan | Kejelasan media poster | | | | ✓ | |
| | Kepraktisan poster | | | | ✓ | |
| | Fungsi poster untuk pendukung pada Sub materi <i>Bryophyta</i> di SMAN 1 Lembah Seulawah | | | | ✓ | |
| Total skor | | | | | 45 | |

Aspek Penilaian

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

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

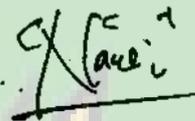
41%-60% = Cukup layak direkomendasikan dengan perbaikan yang berat

21%-40% = Tidak layak untuk direkomendasikan

< 21 % = sangat tidak layak direkomendasikan

Banda Aceh, November 2019

Validator



EVA HAULI TAIS, M.Pd



Lampiran 11

Kisi-Kisi Respon Siswa Terhadap Materi Keanekaragaman Tumbuhan Lumut (*Bryophyta*) di Kawasan Tahura Pocut Meurah Intan Kabupaten Aceh Besar

| Kriteria Penilaian | Indikator Respon Mahasiswa | Butir Soal | |
|--------------------|---|------------|---------|
| | | Positif | Negatif |
| Efektifitas Media | Buku dapat digunakan sebagai media pembelajaran | 1 | |
| | Kelengkapan isi media pada buku | 4 | |
| | Keterkaitan media buku dan poster | | 10 |
| Motivasi Belajar | Meningkatkan rasa syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa | 3 | |
| | Media pembelajaran meningkatkan minat belajar | 2 | 9 |
| | Menghadirkan pengalaman baru | | 14 |
| Materi | Meningkatkan pengetahuan | 4 | |
| | Memudahkan proses pembelajaran | 5 | |
| Aktivitas Belajar | Kemandirian dalam belajar | 6 | 11 |
| | Keikutsertaan dalam mengerjakan tugas | 6 | 11 |
| | Menyelesaikan masalah | | 12 |
| Bahasa Media | Kalimat dan paragraf jelas dan mudah untuk dipahami | 7 | 13 |
| | Penggunaan bahasa dalam media mudah dimengerti | 8 | 13 |
| | Menggunakan huruf sederhana dan mudah dibaca | | 13 |

Banda Aceh,

2019

Validator,

.....

ANGKET RESPON SISWA
Penggunaan Media Pembelajaran Buku Ajar pada Materi
Keanekaragaman Tumbuhan Lumut (*Bryophyta*) di Kawasan Tahura
Pocut Meurah Intan Kabupaten Aceh Besar

Judul Penelitian : Keanekaragaman Tumbuhan Lumut (*Bryophyta*) di Kawasan Tahura Pocut Meurah Intan Kabupaten Aceh Besar sebagai Sub Materi Pendukung Pembelajaran *Bryophyta* di SMAN 1 Lembah Seulawah

Penyusun : Naja Fitria

Instansi : Pendidikan Biologi/Ftk/Uin Ar-Raniry

Petunjuk Pengisian:

1. Mulailah dengan bacaan *basmallah*.
2. Sebelum mengisi angket respon ini, pastikan kamu telah membaca dan menggunakan **Media Pembelajaran Buku Ajar pada Materi Keanekaragaman Tumbuhan Lumut (*Bryophyta*) di Kawasan Tahura Pocut Meurah Intan Kabupaten Aceh Besar.**
3. Angket ini terdapat 14 pertanyaan. Bacalah dengan teliti setiap pernyataan dalam angket ini sebelum kamu memberikan penilaian. Berikalah jawaban yang benar-benar cocok dengan pilihanmu.
4. Kamu dimohon berikan tanda centang (√) pada setiap jawaban yang kamu anggap cocok dengan pilihanmu tentang penggunaan **Media Pembelajaran Buku Ajar pada Materi Keanekaragaman Tumbuhan Lumut (*Bryophyta*) di Kawasan Tahura Pocut Meurah Intan Kabupaten Aceh Besar.**
5. dengan keterangan:

| | |
|-----|-----------------------|
| SS | = Sangat Setuju |
| S | = Setuju |
| RR | = Ragu-Ragu |
| TS | = Tidak Setuju |
| STS | = Sangat Tidak Setuju |
6. Sebelum melakukan penilaian, isilah identitas kamu secara lengkap terlebih dahulu.

Selamat Mengerjakan

IDENTITAS

Nama siswa :

Kelas :

1. Tampilan media pembelajaran buku Ajar pada materi keanekaragaman tumbuhan Lumut (*Bryophyta*) di Kawasan Tahura Pocut Meurah Intan Kabupaten Aceh Besar.

Jawaban:

SS S RR TS STS

Alasan :

.....

2. Media pembelajaran buku ajar ini menarik membuat saya bersemangat dalam belajar.

Jawaban:

SS S RR TS STS

Alasan :

.....

3. Belajar materi Lumut (*Bryophyta*) pada Keanekaragaman Tumbuhan Lumut (*Bryophyta*) di Kawasan Tahura Pocut Meurah Intan Kabupaten Aceh Besar membuat saya lebih bersyukur kepada Allah.

Jawaban:

SS S RR TS STS

Alasan :

.....

4. Belajar dengan menggunakan media pembelajaran buku ajar pada materi Keanekaragaman Tumbuhan Lumut (*Bryophyta*) di Kawasan Tahura Pocut Meurah Intan Kabupaten Aceh Besar ini meningkatkan pengetahuan saya.

Jawaban:

SS S RR TS STS

Alasan :

.....

5. Materi yang disajikan dalam media pembelajaran buku ajar ini memudahkan saya dalam mempelajari materi Keanekaragaman Tumbuhan Lumut (*Bryophyta*) di Kawasan Tahura Pocut Meurah Intan Kabupaten Aceh Besar

Jawaban:

SS S RR TS STS

Alasan :

.....

6. Penyajian materi dalam media pembelajaran buku ajar ini mendorong saya untuk berdiskusi dengan teman yang lain.

Jawaban:

SS S RR TS STS

Alasan :

.....

7. Kalimat dan paragraf yang digunakan dalam media pembelajaran buku ajar ini jelas dan mudah dipahami.

Jawaban:

SS S RR TS STS

Alasan :

.....

8. Bahasa yang digunakan dalam media pembelajaran buku ajar ini sederhana dan mudah dibaca.

Jawaban:

SS S RR TS STS

Alasan :

.....

9. Belajar menggunakan menggunakan media pembelajaran buku ajar pada materi Keanekaragaman Tumbuhan Lumut (*Bryophyta*) di Kawasan Tahura Pocut Meurah Intan Kabupaten Aceh Besar ini sangat membosankan.

Jawaban:

SS S RR TS STS

Alasan :

.....

10. Sistematika penulisan pada Buku ajar ini tidak menarik sehingga membuat saya tidak fokus dalam mengamati materi Keanekaragaman Tumbuhan Lumut (*Bryophyta*) di Kawasan Tahura Pocut Meurah Intan Kabupaten Aceh Besar

Jawaban:

SS S RR TS STS

Alasan :

.....

11. Media pembelajaran menggunakan media pembelajaran buku ajar tidak membuat saya ikut berpartisipasi dalam pembelajaran pada materi Keanekaragaman Tumbuhan Lumut (*Bryophyta*) di Kawasan Tahura Pocut Meurah Intan Kabupaten Aceh Besar

Jawaban:

SS S RR TS STS

Alasan :

.....

12. Media pembelajaran buku ajar tidak membantu saya dalam menyelesaikan persoalan yang muncul dalam pembelajaran pada materi Keanekaragaman Tumbuhan Lumut (*Bryophyta*) di Kawasan Tahura Pocut Meurah Intan Kabupaten Aceh Besar.

Jawaban:

SS S RR TS STS

Alasan :

.....

13. Ditinjau dari kalimat, paragraf maupun bahasanya, penyajian media pembelajaran buku ajar pada materi Keanekaragaman Tumbuhan Lumut (*Bryophyta*) di Kawasan Tahura Pocut Meurah Intan Kabupaten Aceh Besar ini tidak jelas dan sangat sulit dipahami.

Jawaban:

SS S RR TS STS

Alasan :

.....

14. Penggunaan media pembelajaran buku ajar ini tidak membuat saya menemukan pengalaman baru.

Jawaban:

SS S RR TS STS

Alasan :

.....

LAMPIRAN 12 Data Hasil Angket Respon Siswa Terhadap Hasil Penelitian Buku Ajar Keanekaragaman Tumbuhan Lumut di Tahura Pocut Meurah Kabupaten Aceh Besar

| No | Pernyataan | SS | | S | | RR | | TS | | STS | |
|---|--|-------|-------|---|-------|-------|-------|-------|-------|-----|-------|
| | | f | % | f | % | f | % | f | % | f | % |
| A. Efektifitas Media | | | | | | | | | | | |
| 1 | Tampilan media pembelajaran buku Ajar pada materi keanekaragaman tumbuhan Lumut (<i>Bryophyta</i>) di Kawasan Tahura Pocut Meurah Intan Kabupaten Aceh Besar. | 12 | 54,54 | 8 | 36,36 | 2 | 9,09 | - | - | - | - |
| 4 | Belajar dengan menggunakan media pembelajaran buku ajar pada materi Keanekaragaman Tumbuhan Lumut (<i>Bryophyta</i>) di Kawasan Tahura Pocut Meurah Intan Kabupaten Aceh Besar ini meningkatkan pengetahuan saya. | 12 | 54,54 | 8 | 36,36 | 1 | 4,54 | 1 | 4,54 | - | - |
| Rata-rata pernyataan positif | | 12 | 54,54 | 8 | 36,36 | 1,5 | 6,81 | 0,5 | 2,27 | - | - |
| Total (persentase) | | 90,84 | | | | 6,81 | | 2,27 | | | |
| 10 | Sistematika penulisan pada Buku ajar ini tidak menarik sehingga membuat saya tidak fokus dalam mengamati materi Keanekaragaman Tumbuhan Lumut (<i>Bryophyta</i>) di Kawasan Tahura Pocut Meurah Intan Kabupaten Aceh Besar | - | - | - | - | 3 | 13,63 | 10 | 45,45 | 9 | 40,90 |
| Rata-rata pernyataan negatif | | - | - | - | - | 3 | 13,63 | 10 | 45,45 | 9 | 40,90 |
| Total (persentase) | | - | | | | 13,63 | | 86,35 | | | |
| Total persentase aspek efektifitas media | | | | | | | | 88,59 | | | |
| B. Motivasi Belajar | | | | | | | | | | | |
| 3 | Belajar materi Lumut (<i>Bryophyta</i>) pada Keanekaragaman Tumbuhan Lumut (<i>Bryophyta</i>) di Kawasan Tahura Pocut Meurah Intan Kabupaten Aceh Besar membuat saya lebih bersyukur kepada Allah. | 13 | 59,09 | 6 | 27,27 | 1 | 4,54 | 2 | 9,09 | - | - |

| | | | | | | | | | | | |
|--|--|-------|-------|-----|-------|-------|-------|-------|-------|-----|-------|
| 2 | Media pembelajaran buku ajar ini menarik membuat saya bersemangat dalam belajar | 10 | 45,45 | 9 | 40,90 | 3 | 13,63 | - | - | - | - |
| Rata-rata pernyataan positif | | 11,5 | 52,27 | 7,5 | 34,08 | 1,5 | 9,08 | 1 | 4,54 | - | - |
| Total (persentase) | | 86,35 | | | | 9,08 | | 4,54 | | | |
| 9 | Belajar menggunakan menggunakan media pembelajaran buku ajar pada materi Keanekaragaman Tumbuhan Lumut (<i>Bryophyta</i>) di Kawasan Tahura Pocut Meurah Intan Kabupaten Aceh Besar ini sangat membosankan. | 2 | 9,09 | 1 | 4,54 | 2 | 9,09 | 12 | 54,54 | 5 | 22,72 |
| 14 | Penggunaan media pembelajaran buku ajar ini tidak membuat saya menemukan pengalaman baru. | 2 | 9,09 | 1 | 4,54 | 3 | 13,53 | 6 | 27,27 | 10 | 45,45 |
| Rata-rata pernyataan negatif | | 2 | 9,09 | 1 | 4,54 | 2,5 | 11,31 | 9 | 40,90 | 7,5 | 34,08 |
| Total (persentase) | | 13,63 | | | | 11,31 | | 74,98 | | | |
| Total persentase aspek motivasi belajar | | | | | | | | 80,66 | | | |
| C. Materi | | | | | | | | | | | |
| 5 | Materi yang disajikan dalam media pembelajaran buku ajar ini memudahkan saya dalam mempelajari materi Keanekaragaman Tumbuhan Lumut (<i>Bryophyta</i>) di Kawasan Tahura Pocut Meurah Intan Kabupaten Aceh Besar | 10 | 45,45 | 6 | 27,27 | 4 | 18,18 | 1 | 4,54 | 1 | 4,54 |
| Rata-rata pernyataan positif | | 10 | 45,45 | 6 | 27,27 | 4 | 18,18 | 1 | 4,54 | 1 | 4,54 |
| Total (persentase) | | 72,72 | | | | 18,18 | | 9,08 | | | |
| D. Aktivitas Belajar | | | | | | | | | | | |
| 6 | Penyajian materi dalam media pembelajaran buku ajar ini mendorong saya untuk berdiskusi dengan teman yang lain. | 6 | 27,27 | 6 | 27,27 | 3 | 13,53 | 4 | 18,18 | 3 | 13,53 |
| Rata-rata pernyataan positif | | 6 | 27,27 | 6 | 27,27 | 3 | 13,53 | 4 | 18,18 | 3 | 13,53 |
| Total (persentase) | | 54,54 | | | | 13,53 | | 31,71 | | | |
| 11 | Media pembelajaran menggunakan media | - | - | 3 | 13,53 | 4 | 18,18 | 9 | 40,90 | 6 | 27,27 |

| | | | | | | | | | | | |
|--|---|-------|-------|---|-------|-----|-------|-------|-------|-------|-------|
| | pembelajaran buku ajar tidak membuat saya ikut berpartisipasi dalam pembelajaran pada materi Keanekaragaman Tumbuhan Lumut (<i>Bryophyta</i>) di Kawasan Tahura Pocut Meurah Intan Kabupaten Aceh Besar | | | | | | | | | | |
| | Rata-rata pernyataan negatif | - | - | 3 | 13,53 | 4 | 18,18 | 9 | 40,90 | 6 | 27,27 |
| | Total (persentase) | 13,53 | | | 18,18 | | | 68,17 | | | |
| Total persentase aspek aktivitas belajar | | | | | | | | 61,35 | | | |
| E. Bahasa Media | | | | | | | | | | | |
| 7 | Kalimat dan 153aragraph yang digunakan dalam media pembelajaran buku ajar ini jelas dan mudah dipahami. | 7 | 31,81 | 5 | 22,72 | 8 | 36,36 | 1 | 4,54 | 1 | 4,54 |
| 8 | Bahasa yang digunakan dalam media pembelajaran buku ajar ini sederhana dan mudah dibaca. | 8 | 36,36 | 7 | 31,81 | 3 | 13,63 | 2 | 9,09 | 2 | 9,09 |
| | Rata-rata pernyataan positif | 7,5 | 34,08 | 6 | 27,26 | 9,5 | 24,99 | 1,5 | 6,81 | 1,5 | 6,81 |
| | Total (persentase) | 61,34 | | | 24,99 | | | 13,62 | | | |
| 13 | Ditinjau dari kalimat, 153aragraph maupun bahasanya, penyajian media pembelajaran buku ajar pada materi Keanekaragaman Tumbuhan Lumut (<i>Bryophyta</i>) di Kawasan Tahura Pocut Meurah Intan Kabupaten Aceh Besar ini tidak jelas dan sangat sulit dipahami. | 1 | 4,54 | 5 | 22,72 | 6 | 27,27 | 4 | 18,18 | 6 | 27,27 |
| | Rata-rata pernyataan negatif | 1 | 4,54 | 5 | 22,72 | 6 | 27,27 | 4 | 18,18 | 6 | 27,27 |
| | Total (Persentase) | 27,26 | | | 27,27 | | | 45,45 | | | |
| Total persentase aspek efektivitas media | | | | | | | | 53,39 | | | |
| Total Persentase Pernyataan Positif dan Negatif | | | | | | | | | | 80,09 | |

Lampiran 13

Angket Respon Peserta Didik Terhadap Poster Keanekaragaman Tumbuhan Lumut (*Bryophyta*) di Kawasan Tahura Pocut Meurah Intan Kabupaten Aceh Besar Sebagai Sub Materi Pendukung Pembelajaran *Bryophyta* di SMAN 1 Lembah Seulawah

PETUNJUK PENGISIAN

1. Sebelum mengisi angket respon ini, pastikan Anda telah membacanya.
2. Bacalah dengan teliti pertanyaan dalam angket ini sebelum Anda memberikan penilaian.
3. Melalui instrumen ini Anda dimohon memberikan penilaian tentang poster keanekaragaman tumbuhan lumut pada sub materi *Bryophyta* yang akan digunakan sebagai masukan untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas poster ini.
4. Barilah tanda ceklis (√) pada kolom yang sesuai dengan pendapat Anda pada tempat yang tersedia dengan keterangan skor sebagai berikut:
 5: sangat baik 4: baik 3: cukup 2: kurang baik
 1: tidak baik

| Pernyataan | Penilaian | | | | |
|---|-----------|---|---|---|---|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1. Penyampaian materi dalam poster keanekaragaman tumbuhan lumut ini berkaitan dengan kehidupan sehari-hari | | | | | |
| 2. Materi yang disajikan dalam poster keanekaragaman tumbuhan lumut ini mudah dipahami | | | | | |
| 3. Penyajian materi dalam poster keanekaragaman tumbuhan lumut ini mendorong saya untuk berdiskusi dengan teman yang lain | | | | | |
| 4. Kalimat yang digunakan dalam poster keanekaragaman tumbuhan lumut menggunakan ejaan yang sesuai dengan kaidah penulisan bahasa Indonesia yang baik dan | | | | | |

| | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|
| benar | | | | | |
| 5. Bahasa yang digunakan dalam poster keanekaragaman tumbuhan lumut sederhana dan mudah dipahami | | | | | |
| 6. Huruf yang digunakan sederhana dan mudah dibaca | | | | | |
| 7. Kombinasi tulisan dan gambar sesuai dengan pemikiran peserta didik | | | | | |
| 8. Penyajian gambar dalam poster keanekaragaman tumbuhan lumut jelas dan menarik | | | | | |
| 9. Penampilan poster keanekaragaman tumbuhan lumut menarik | | | | | |
| 10. Pemilihan warna pada poster keanekaragaman tumbuhan lumut menarik | | | | | |
| 11. Poster keanekaragaman tumbuhan lumut ini membuat saya lebih bersemangat dalam belajar biologi | | | | | |
| 12. Penggunaan poster keanekaragaman tumbuhan lumut dapat membuat belajar biologi tidak membosankan | | | | | |
| 13. Poster keanekaragaman tumbuhan lumut ini mendukung saya untuk menguasai pelajaran biologi, khususnya sub materi <i>Bryophyta</i> | | | | | |
| 14. Secara umum tampilan poster keanekaragaman tumbuhan lumut ini dapat meningkatkan minat belajar siswa | | | | | |

Banda Aceh, November 2019

Peserta didik

.....

LAMPIRAN 14 Data Hasil Angket Respon Siswa Terhadap Hasil Penelitian Poster Keanekaragaman Tumbuhan Lumut di Tahura Pocut Meurah Intan Kabupaten Aceh Besar

| No | Pernyataan | SB | | B | | C | | KB | | TB | |
|-------------------------------------|--|-------|-------|-------|-------|------|---|------|------|-----|------|
| | | f | % | f | % | f | % | f | % | f | % |
| A. Efektifitas Media | | | | | | | | | | | |
| 8 | Penyajian gambar dalam poster keanekaragaman tumbuhan lumut jelas dan menarik | 10 | 45,45 | 12 | 54,54 | - | - | - | - | - | - |
| 9 | Penampilan poster keanekaragaman tumbuhan lumut menarik | 13 | 59,09 | 9 | 40,90 | - | - | - | - | - | - |
| 10 | Pemilihan warna pada poster keanekaragaman tumbuhan lumut menarik | 11 | 50 | 10 | 45,45 | - | - | 1 | 4,54 | - | - |
| Rata-rata pernyataan positif | | 11,33 | 51,51 | 10,33 | 46,96 | - | - | 0,33 | 1,51 | - | - |
| Total (persentase) | | 98,47 | | | | 1,51 | | | | | |
| B. Motivasi Belajar | | | | | | | | | | | |
| 11 | Poster keanekaragaman tumbuhan lumut ini membuat saya lebih bersemangat dalam belajar biologi | 10 | 45,45 | 9 | 40,90 | - | - | 2 | 9,09 | 1 | 4,54 |
| 12 | Penggunaan poster keanekaragaman tumbuhan lumut dapat membuat belajar biologi tidak membosankan | 11 | 50 | 11 | 50 | - | - | - | - | - | - |
| Rata-rata pernyataan positif | | 10,5 | 47,72 | 10 | 45,45 | - | - | 1 | 4,54 | 0,5 | 2,27 |
| Total (persentase) | | 93,17 | | | | 1,51 | | | | | |
| C. Materi | | | | | | | | | | | |
| 1 | Penyajian materi dalam poster keanekaragaman tumbuhan lumut ini berkaitan dengan kehidupan sehari-hari | 11 | 50 | 10 | 45,45 | - | - | 2 | 9,09 | - | - |
| 13 | Poster keanekaragaman tumbuhan lumut ini mendukung saya untuk menguasai pelajaran biologi, khususnya sub materi <i>Bryophyta</i> | 9 | 40,90 | 13 | 59,09 | - | - | - | - | - | - |
| Rata-rata pernyataan positif | | 10 | 45,45 | 11,5 | 52,27 | - | - | 1 | 4,54 | - | - |
| Total (persentase) | | 97,72 | | | | - | | 4,54 | | | |
| D. Aktivitas Belajar | | | | | | | | | | | |

| | | | | | | | | | | | |
|--|--|-------|-------|------|-------|-----|------|------|------|-------|------|
| 3 | Penyajian materi dalam poster keanekaragaman tumbuhan lumut ini mendorong saya untuk berdiskusi dengan teman lain. | 12 | 54,54 | 8 | 36,36 | - | - | 1 | 4,54 | 1 | 4,54 |
| 14 | Secara umum tampilan poster keanekaragaman tumbuhan lumut ini dapat meningkatkan minat belajar siswa | 10 | 45,45 | 12 | 54,54 | - | - | - | - | - | - |
| Rata-rata pernyataan positif | | 11 | 49,99 | 10 | 45,45 | - | - | 0,5 | 2,27 | 0,5 | 2,27 |
| Total(persentase) | | 95,44 | | | - | | | 4,54 | | | |
| E. Bahasa Media | | | | | | | | | | | |
| 2 | Materi yang disajikan dalam poster keanekaragaman tumbuhan lumut ini mudah dipahami | 8 | 36,36 | 11 | 50 | 1 | 4,54 | 2 | 9,09 | - | - |
| 4 | Kalimat yang digunakan dalam poster keanekaragaman tumbuhan lumut menggunakan ejaan yang sesuai dengan kaidah penulisan bahasa Indonesia yang baik dan benar | 11 | 50 | 10 | 45,45 | 1 | 4,54 | - | - | - | - |
| 5 | Bahasa yang digunakan dalam poster keanekaragaman tumbuhan lumut sederhana dan mudah dipahami | 12 | 54,54 | 10 | 45,45 | - | - | - | - | - | - |
| 6 | Huruf yang digunakan sederhana dan mudah dibaca | 11 | 50 | 9 | 40,90 | 2 | 9,09 | - | - | - | - |
| 7 | Kombinasi tulisan dan gambar sesuai dengan pemikiran peserta didik | 9 | 40,90 | 13 | 59,09 | - | - | - | - | - | - |
| Rata-rata pernyataan positif | | 10,2 | 46,36 | 10,6 | 48,17 | 0,8 | 3,63 | 0,4 | 1,81 | - | - |
| Total (Persentase) | | 94,53 | | | 3,63 | | | 1,81 | | | |
| Total Persentase Pernyataan Positif | | | | | | | | | | 95,86 | |

Lampiran 15 : foto kegiatan penelitian tumbuhan lumut (*Bryophyta*) di kawasan TAHURA Pocut Meurah Intan Kabupaten Aceh Besar



Observasi awal lokasi penelitian di kawasan Tahura Pocut Meurah Intan



Pengamatan tumbuhan lumut pada lokasi penelitian



pengukuran faktor fisik-kimia



pengamatan sampel lumut



pencatatan sampel lumut



pengambilan sampel lumut



Pengamatan sampel lumut



sampel lumut yang didapatkan di kawasan Tahura Pocut Meurah Intan Kabupaten Aceh Besar



identifikasi sampel pada Tahura Pocut Meurah Intan Kabupaten Aceh Besar di Laboratorium Pendidikan Biologi Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Banda Aceh



Pengisian angket respon siswa terhadap buku ajar tumbuhan lumut



Pengisian angket respon siswa terhadap poster

BIODATA PENULIS

Nama : Naja Fitria
Tempat/Tanggal Lahir : Lambada Peukan, 14 Maret 1996
Jenis Kelamin : Perempuan
Agama : Islam
Pekerjaan : Mahasiswa
Alamat : Jl. Lambaro Angan, Desa Lambada Peukan,
Kecamatan Darussalam, Kabupaten Aceh Besar

Nama Orang Tua

a) Ayah : Jailani
b) Ibu : Yusniar

Riwayat Pendidikan

a) TK : TK Bunga Bangsa
b) SD : SDN Unggul Lambaro Angan
c) MTsN : MTsN 2 Aceh Besar
d) MAN : MAN 4 Aceh Besar
e) Perguruan Tinggi : UIN Ar-Raniry Fakultas Tarbiyah dan Keguruan
Prodi Pendidikan Biologi

Banda Aceh, 18 Desember 2019

Naja Fitria