

**KEANEKARAGAMAN LUMUT (*BRYOPHYTES*) PADA BERBAGAI
SUBSTRAT DI KAWASAN SUNGAI PUCOK KRUENG RABA
KECAMATAN LHOKNGA KABUPATEN ACEH BESAR
SEBAGAI REFERENSI PRAKTIKUM
EKOLOGI TUMBUHAN**

SKRIPSI

Diajukan Oleh:

RIZKINA FAJRIAH

NIM: 281324903

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



**FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN (FTK)
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI AR-RANIRY
DARUSSALAM-BANDA ACEH
2018 M/1439 H**

**KEANEKARAGAMAN LUMUT (*BRYOPHYTES*) PADA BERBAGAI
SUBSTRAT DI KAWASAN SUNGAI PUCOK KRUENG RABA
KECAMATAN LHOKNGA KABUPATEN ACEH BESAR
SEBAGAI REFERENSI PRAKTIKUM
EKOLOGI TUMBUHAN**

SKRIPSI

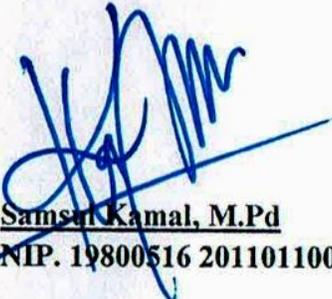
Diajukan Kepada Fakultas Tarbiyah dan Keguruan (FTK)
Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Darussalam Banda Aceh
Sebagai Beban Studi Untuk Memperoleh Gelar Sarjana
Dalam Ilmu Pendidikan Islam

Oleh

Rizkina Fajriah
NIM. 281324903
Mahasiswa Fakultas Tarbiyah dan Keguruan
Prodi Pendidikan Biologi

Disetujui oleh:

Pembimbing I,



Samsul Kamal, M.Pd
NIP. 19800516 2011011007

Pembimbing II,



Eriawati, M.Pd
NIP.198111262009102003

KEANEKARAGAMAN LUMUT (*BRYOPHYTES*) PADA BERBAGAI SUBSTRAT DI
KAWASAN SUNGAI PUCOK KRUENG RABA KECAMATAN LHOKNGA
KABUPATEN ACEH BESAR SEBAGAI REFERENSI PRAKTIKUM
EKOLOGI TUMBUHAN

SKRIPSI

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

Pada Hari/Tanggal:

Kamis, 28 Juni 2018 M
14 Syawal 1439 H

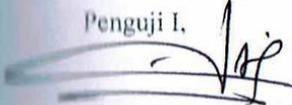
Panitia Sidang Munaqasyah Skripsi

Ketua,


Mansuri Kamal, M.Pd

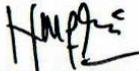
NIP. 19800516 2011011007

Penguji I,


Eriawati, M.Pd

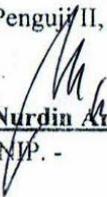
NIP. 198111262009102003

Sekretaris,


Nafisah Hanim, M.Pd

NIP. -

Penguji II,


Nurdin Amin, M.Pd

NIP. -



Mengetahui,

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


Dr. Mujiburrahman, M.Ag

NIP. 197109082001121001

SURAT PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Rizkina Fajriah
NIM : 281324903
Prodi : Pendidikan Biologi
Fakultas : Tarbiyah dan Keguruan
Judul Skripsi : Keanekaragaman Lumut (*Bryophytes*) pada Berbagai Substrat di Kawasan Sungai Pucok Krueng Raba Kecamatan Lhoknga Kabupaten Aceh Besar sebagai Referensi Praktikum Ekologi Tumbuhan

Dengan ini menyatakan bahwa dalam penulisan skripsi ini, saya:

1. Tidak menggunakan ide orang lain tanpa mampu mengembangkan dan mempertanggungjawabkan.
2. Tidak melakukan plagiasi terhadap 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 bertanggung jawab atas karya ini.

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

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya.

Banda Aceh, 16 Juni 2018

Yang menyatakan


6000
ENAM RIBURUPIAH
(Rizkina Fajriah)

ABSTRAK

Lumut (*Bryophytes*) hidup menempel pada berbagai substrat, baik arboreal (pohon) maupun terestrial (kayu lapuk, tanah dan bebatuan). Keanekaragaman lumut pada berbagai tipe substrat dapat dijadikan referensi pada praktikum Mata Kuliah Ekologi Tumbuhan pada materi interaksi tumbuhan dengan tanah dan unsur hara. Praktikum di lapangan lebih terpusat kepada tumbuhan tingkat tinggi sedangkan untuk tumbuhan tingkat rendah khususnya lumut belum pernah dilakukan. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui keanekaragaman lumut (*Bryophytes*), mengetahui distribusi lumut (*Bryophytes*) pada berbagai substrat dan mengetahui pemanfaatan hasil penelitian keanekaragaman lumut (*Bryophytes*) pada berbagai substrat untuk praktikum Ekologi Tumbuhan. Penelitian ini dilakukan di kawasan Sungai Pucok Krueng Raba Kecamatan Lhoknga Kabupaten Aceh Besar, baik di lokasi wisata maupun perkebunan. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode *survey explorative* dengan kombinasi antara metode jalur dengan garis berpetak. Berdasarkan hasil penelitian diketahui bahwa terdapat 16 jenis lumut (*Bryophytes*) yang tergolong ke dalam 13 suku. Indeks keanekaragaman lumut secara keseluruhan tergolong sedang dengan nilai indeks keanekaragaman 2.149. Keanekaragaman lumut (*Bryophytes*) pada berbagai substrat tergolong sedang, baik pada substrat terestrial maupun arboreal. Nilai indeks keanekaragaman pada setiap substrat secara berurut adalah 1.851 dan 1.276. Sebaran lumut (*Bryophytes*) paling banyak terdapat pada substrat tanah (terrestrial) dengan jumlah 226 individu. Pemanfaatan hasil penelitian keanekaragaman lumut (*Bryophytes*) pada berbagai substrat sebagai referensi Ekologi Tumbuhan yaitu dalam bentuk buku saku dan modul praktikum. Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa indeks keanekaragaman tergolong sedang, baik secara keseluruhan maupun berdasarkan substrat, sebaran lumut terbanyak terdapat pada substrat tanah, dan penelitian ini akan dimanfaatkan untuk dijadikan buku saku dan modul.

Kata Kunci: Lumut (*Bryophytes*), Keanekaragaman, Subsrtat, Kawasan Sungai Pucok Krueng Raba.

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur peneliti panjatkan kehadirat Allah SWT, yang telah memberikan rahmat dan hidayahnya, sehingga peneliti dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik. Shalawat dan salam semoga tercurahkan kepada Nabi Muhammad SAW serta sahabat. Para thabi'in dan penerus generasi Islam yang telah membawa kealam yang penuh dengan ilmu pengetahuan.

Alhamdulillah berkat taufiq dan hidayahnya peneliti dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “**Keanekaragaman Lumut (*Bryophytes*) pada Berbagai Substrat di Kawasan Sungai Pucok Krueng Raba Kecamatan Lhoknga Kabupaten Aceh Besar sebagai Referensi Praktikum Ekologi Tumbuhan**”. Tanpa rahmat dan karuniannya serta bantuan dari semua pihak, penulis tidak dapat menyelesaikan skripsi ini, oleh karena itu pada kesempatan ini dengan tulus peneliti mengucapkan terimakasih yang tak terhingga kepada:

1. Bapak Dr. Mujiburrahman, M.Ag., selaku dekan Fakultas Tarbiah dan Keguruan
2. Bapak Samsul Kamal, M.Pd selaku Ketua Prodi Pendidikan Biologi, sekaligus Dosen Pembimbing dan Penasehat Akademik yang telah membimbing, mengarahkan, dan menasehati penulis dalam segala persoalan akademik sejak awal hingga akhir semester
3. Ibu Eriawati, M. Pd yang telah memberikan bimbingan, nasehat dan arahan sehingga skripsi ini terselesaikan dengan baik

4. Kepala Desa dan masyarakat Desa Lampaya Kecamatan Lhoknga Kabupaten Aceh Besar yang sudah memberikan izin kepada peneliti untuk melakukan penelitian di Kawasan Sungai Pucok Krueng Raba Kecamatan Lhoknga Kabupaten Aceh Besar

Ayahanda Ismail, ibunda Hasanah (Almh) dan ibunda Yusrida yang telah membesarkan, mendidik, memberikan perhatian, dan kasih sayang, motivasi serta do'a yang tiada hentinya kepada peneliti sehingga dapat menyelesaikan skripsi ini. Zahra Nurul Liza, M.Pd. sebagai satu-satunya saudari yang selalu bersedia membantu dalam segala hal. Rika Zulfia, S.E., As'ariah, Nurul Fatma, Kabisyah Addyan, Surfiana, dan Sri Afriyanti sebagai sahabat yang selalu sedia membantu dan menemani dalam suka dan duka. Agi Saputra, Nadia Rahmi, S.Pd., Hadi Safriyani, S.Pd. dan teman-teman yang telah banyak membantu dalam penyelesaian skripsi ini

Penulis menyadari bahwa kemahasepurnaan hanyalah milik Allah swt, untuk itu penulis dengan hati terbuka selalu menerima kritikan dan saran untuk kesempurnaan skripsi ini. Semoga Allah selalu mencurahkan nikmat, hidayah, dan rahmatnya kepada kita semua. *Amin Yaa Rabbal 'Alamin*

Banda Aceh, 27 Juni 2018
Penulis

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.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB I : PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang Masalah	1
B. Rumusan Masalah	7
C. Tujuan Penelitian	8
D. Manfaat Penelitian	9
E. Definisi Operasional	9
BAB II : KAJIAN PUSTAKA.....	12
A. Deskripsi Keanekaragaman	12
B. Deskripsi Lumut (<i>Bryophytes</i>)	13
C. Faktor Lingkungan yang Mempengaruhi Kehidupan Lumut	24
D. Klasifikasi Lumut (<i>Bryophytes</i>)	27
E. Peranan Lumut (<i>Bryophytes</i>)	36
F. Lumut (<i>Bryophytes</i>) sebagai Referensi Mata Kuliah Ekologi Tumbuhan	38
G. Gambaran Umum Kawasan Sungai Pucok Krueng Raba	40
BAB III : METODELOGI PENELITIAN.....	42
A. Metode Penelitian	42
B. Waktu dan Tempat Penelitian	42
C. Populasi dan Sampel	43
D. Alat dan Bahan	43
E. Parameter Penelitian	44
F. Prosedur Pengumpulan Data	44
G. Teknik Analisis Data.....	47

BAB IV : HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....	49
A. Hasil Penelitian.....	49
B. Pembahasan	80
BAB V : PENUTUP	91
A. Kesimpulan.....	91
B. Saran.....	91
DAFTAR PUSTAKA.....	93
LAMPIRAN-LAMPIRAN.....	98
RIWAYAT HIDUP PENULIS.....	120

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1 : Morfologi Tumbuhan Lumut	13
2.2 : Rizoid Lumut	15
2.3 : Organ Reproduksi Lumut	17
2.4 : Sporangium	18
2.5 : Fertilisasi Tumbuhan Lumut	20
2.6 : Siklus Hidup Lumut	21
2.7 : <i>Marchantia polymorpha</i>	29
2.8 : <i>Pellia epiphylla</i>	31
2.9 : Spesies Kelas Haplomitriopsida.....	33
2.10 : <i>Anthoceros punctatus</i>	34
2.11 : <i>Takakia ceratophylla</i>	36
2.12 : Lokasi Wisata dan Perkebunan	41
3.1 : Peta Lokasi Penelitian	43
3.2 : Jalur di Setiap Stasiun	45
4.1 : <i>Barbula indica</i>	52
4.2 : <i>Brachythecium rutabulum</i>	53
4.3 : <i>Fissindens viridulus</i>	55
4.4 : <i>Calymperes tenerum</i>	56
4.5 : <i>Riccia sorocarpa</i>	58

4.6	: <i>Notothylas javanica</i>	59
4.7	: <i>Lejeunea laetevirens</i>	60
4.8	: <i>Scapania</i> sp.	62
4.9	: <i>Bazzania loricata</i>	63
4.10	: <i>Platdictya confervoide</i>	65
4.11	: <i>Dichodontium pellucidum</i>	66
4.12	: <i>Pelekium velatum</i>	67
4.13	: <i>Pelekium investe</i>	69
4.14	: <i>Neckeropsis lepineana</i>	70
4.15	: <i>Schoenobryum concavifolium</i>	71
4.16	: <i>Frullania dilatata</i>	73
4.17	: Keanekaragaman Lumut (<i>Bryophytes</i>) pada Berbagai Substrat di Kawasan Sungai Pucok Krueng Raba Kecamatan Lhoknga Kabupaten Aceh Besar.....	75
4.18	: Sebaran Lumut (<i>Bryophytes</i>) pada Berbagai Tipe Substrat di Kawasan Sungai Pucok Krueng Raba Kecamatan Lhoknga Kabupaten Aceh Besar	76
4.19	: Sebaran Lumut (<i>Bryophytes</i>) di Kawasan Sungai Pucok Krueng Raba Berdasarkan Substrat pada Setiap Devisio	77
4.20	: Sebaran Lumut (<i>Bryophytes</i>) di Kawasan Sungai Pucok Krueng Raba berdasarkan Substrat pada masing-masing spesies ...	77
4.21	: Sampul Buku Saku	90
4.22	: Sampul Modul Praktikum	9

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
3.1 : Alat dan Bahan.....	43
4.1 : Keanekaragaman Lumut (<i>Bryophytes</i>) di Kawasan Sungai Pucok Krueng Raba Kecamatan Lhoknga Kabupaten Aceh Besar	50
4.2 : Indeks Keanekaragaman Lumut (<i>Bryophytes</i>) pada Substrat Terestrial di Kawasan Sungai Pucok Krueng Raba Kecamatan Lhoknga Kabupaten Aceh Besar	74
4.3 : Indeks Keanekaragaman Lumut (<i>Bryophytes</i>) pada Substrat Arboreal di Kawasan Sungai Pucok Krueng Raba Kecamatan Lhoknga Kabupaten Aceh Besar	74
4.4 : Substrat Arboreal Lumut (<i>Bryophytes</i>) di Kawasan Sungai Pucok Krueng Raba	78
4.5 : Sebaran Lumut (<i>Bryophytes</i>) pada Stasiun 1 (Lokasi Wisata) dan Stasiun 2 (Lokasi Perkebunan)	79

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1 : Surat Keputusan Dekan Fakultas Tarbiah dan Keguruan UIN Ar-Raniry	98
2 : Surat Permohonan Izin untuk Mengumpulkan Data	99
3 : Surat Keterangan telah Melakukan Penelitian di Kawasan Sungai Pucok Krueng Raba Kecamatan Lhoknga Kabupaten Aceh Besar	100
4 : Surat Keterangan Bebas Laboratorium Pendidikan Biologi Fakultas Tarbiah dan Keguruan UIN Ar-Raniry.....	101
5 : Data Jumlah Lumut (<i>Bryophytes</i>) pada Setiap Stasiun di Kawasan Sungai Pucok Krueng Raba	102
6 : Data Jumlah Lumut (<i>Bryophytes</i>) pada Berbagai substrat di Kawasan Sungai Pucok Krueng Raba	104
7 : Faktor Abiotik dan Karakteristik Lumut yang Ditemukan di Kawasan Sungai Pucok Krueng Raba	106
8 : Indeks Nilai Penting Lumut (<i>Bryophytes</i>) di kawasan Sungai Pucok Krueng Raba	110
9 : Indeks Keanekaragaman Lumut (<i>Bryophytes</i>) di kawasan Sungai Pucok krueng Raba	113
10 : Dokumentasi Penelitian	116

BAB I PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Keanekaragaman flora-fauna di Indonesia lebih kurang 30.000 sampai 40.000 jenis tumbuhan yang tersebar dari Aceh sampai Papua. Keanekaragaman flora ditunjukkan dengan adanya variasi bentuk, penampilan serta ciri-ciri yang lainnya.¹ Keanekaragaman flora telah diciptakan oleh Allah SWT dalam ukuran yang berbeda-beda, mulai dari paling kecil hingga terbesar. Allah berfirman dalam QS. Al-Hijr ayat 19:

وَالْأَرْضَ مَدَدْنَاهَا وَأَلْقَيْنَا فِيهَا رَوَاسِيَ وَأَنْبَتْنَا فِيهَا مِنْ كُلِّ شَيْءٍ مَّوْزُونٍ

Artinya: “Dan kami Telah menghamparkan bumi dan menjadikan padanya gunung-gunung dan kami tumbuhkan padanya segala sesuatu menurut ukuran”.

Ayat tersebut menjelaskan Allah SWT menumbuhkembangkan di bumi ini beranekaragam tanaman untuk kelangsungan hidup dan menetapkan bagi setiap tanaman itu masa pertumbuhan dan penuaian tertentu. Allah SWT juga menentukan bentuknya sesuai dengan penciptaannya dan habitat alamnya. Ayat tersebut juga dinilai untuk menegaskan suatu temuan ilmiah yang diperoleh melalui pengamatan di laboratorium, yaitu setiap kelompok tanaman masing-masing memiliki kesamaan

¹ Hasanuddin Dan Mulyadi, *Botani Tumbuhan Rendah*, (Banda Aceh: Usk Press, 2015), h.3.

dilihat dari sisi luarnya dan sisi dalamnya. Bagian-bagian tanaman dan sel-sel yang digunakan untuk pertumbuhan memiliki kesamaan-kesamaan yang hampir sama. Meskipun antara satu jenis dengan lainnya dapat dibedakan, tetapi semuanya dapat diklasifikasikan dalam satu kelompok yang sama.²

Beraneka tumbuhan yang telah ditumbuhkan oleh Allah SWT di bumi ini memiliki bentuk dan ukuran (morfologi) yang sangat beragam dan dengan ciri khas masing-masing. Perbedaan tersebut juga terlihat dari struktur anatominya. Beberapa tumbuhan sudah memiliki struktur anatomi yang lebih komplis, contohnya memiliki jaringan vaskuler dan ada sebagian kecil yang belum memiliki jaringan tersebut. Meskipun demikian, perbedaan tersebut tetap digolongkan dalam satu kelompok yang sama yaitu golongan tumbuhan (*plantae*). Salah satu kelompok tumbuhan yang berukuran lebih kecil dari tumbuhan lainnya dan belum memiliki jaringan vaskuler adalah lumut (*Bryophytes*).

Lumut memiliki sekitar 3.000 jenis, dan sekitar 1.500 tumbuh di Indonesia. Lumut (*Bryophytes*) dapat ditemukan terutama di area sedikit cahaya dan lembab, sebagian besar tumbuh di hutan hujan tropis. Lumut (*Bryophytes*) tumbuh hampir pada setiap habitat di seluruh bagian di dunia kecuali di laut.³ Lumut hati dapat dijumpai disekitar air terjun, tepi sungai, danau dan batang pohon. Lumut tanduk habitat utamanya yaitu di tepi sungai, danau atau selokan baik ditanah atau batu.

² M. Quraish Shihab, *Tafsir Al-Misbah (Pesan, Kesan, Dan Keserasian Al-Qur'an) Volume 8*, (Jakarta: Lentera Hati, 2002), h.109.

³ 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.

Lumut daun dapat dijumpai pada kayu lapuk, tembok-tembok semen, di tepi saluran irigasi di tepi sungai dan danau.⁴

Lumut (*Bryophytes*) dapat ditemukan pada berbagai substrat, baik pada sekitar badan sungai, pada permukaan kulit batang pohon yang masih hidup maupun sudah mati, permukaan batu yang keras, hingga di lapisan permukaan tanah. Substrat berfungsi sebagai tempat menempel lumut dan sebagai media untuk menyerap nutrisi.⁵ Ketersediaan dan keragaman substrat merupakan salah satu faktor yang dapat menentukan kekayaan dan komposisi jenis lumut. Selain itu, kondisi iklim mikro, terutama intensitas cahaya, kelembapan udara, suhu lingkungan, serta tipe vegetasi juga mempengaruhi keanekaragaman dan kelimpahan lumut.⁶

Keanekaragaman lumut dan persebarannya pada berbagai substrat pernah diteliti oleh Suharti dan Musyarofah di Taman Nasional Gunung Merapi Sleman, Yogyakarta pada tahun 2013. Suharti fokus penelitiannya yaitu pada lumut sejati dengan hasil penelitian menunjukkan bahwa lumut sejati dapat tumbuh bersubstrat pada batu, kayu lapuk, pohon, pasir, dan tanah. Substrat lumut sejati yang paling banyak ditemukan yaitu pada tanah dan pasir.⁷ Musyarofah berfokus kepada

⁴ Budi Suhono, *Ensiklopedia Dunia Tubuhan:Lumut*, (Jakarta:Lentera Abadi, 2012), h.1.

⁵ Atik Munarsih, Dkk., Struktur Komunitas Mikroartropoda Bryofauna Terrestrial Di Zona Tropik Gunung Ungaran, Semarang, Jawa Tengah, *Jurnal Bioma*, Vol. 16, No. 1, Juni 2014, h.51.

⁶ Suharti R., “Keanekaragaman Lumut Sejati Di Taman Nasional Gunung Merapi Sleman, Yogyakarta” *Skripsi*, 2013, h.1.

⁷ Suharti R., “Keanekaragaman Lumut Sejati Di Taman Nasional Gunung Merapi Sleman, Yogyakarta”, *Skripsi*, 2013, h.6.

lumut tanduk dan lumut hati dengan hasil yang didapat yaitu lumut hati ditemukan bersubstrat pada pohon, batu, tanah dan pasir sedangkan lumut tanduk ditemukan bersubstrat hanya pada batu.⁸

Keanekaragaman lumut pada berbagai substrat akan terus bertambah jika dilakukan pengkoleksian di daerah yang belum pernah dieksplorasi. Salah satu kawasan di Aceh yang belum pernah dilakukan pengoleksian tumbuhan lumut berdasarkan studi referensi yaitu di kawasan Sungai Pucok Krueng Raba Kecamatan Lhoknga Kabupaten Aceh Besar. Inventarisasi lumut di Aceh khususnya di Aceh Besar sudah pernah dilakukan oleh Erin Juwita di daerah air terjun Kuta Malaka dan oleh Nurdin Amin di air terjun Pekan Biluy. Namun, penelitian yang mengkaji interaksi antara substrat dengan lumut (*Bryophytes*) masih jarang dilakukan.

Hasil studi pendahuluan di kawasan Sungai Pucok Krueng Raba merupakan salah satu tempat yang masih asri dan terletak jauh dari pemukiman masyarakat. Kawasan tersebut memiliki pepohonan yang beragam dengan lingkungan yang masih belum terlalu tercemar. Lokasi tersebut telah dijadikan sebagai lokasi wisata sejak tahun 2011. Lokasi wisata tersebut memiliki banyak bebatuan besar yang ternaungi oleh pohon. Kondisi ini menyediakan habitat dengan substrat batu bagi lumut.

Beberapa meter dari lokasi wisata terdapat perkebunan yang ditanami berbagai macam pohon, baik sawo, pinang, melinjo, jambu, cengkeh dan manggis. Adanya berbagai macam pohon yang ditanam di perkebunan juga menyediakan substrat di

⁸ Musyarofah, "Keanekaragaman Lumut Hati Dan Lumut Tanduk Pasca Erupsi Di Taman Nasional Gunung Merapi, Yogyakarta", *Skripsi*, 2013, h.5.

kulit pohon tersebut. Kondisi lingkungan di lokasi wisata dan lokasi perkebunan tergolong lembab dan terlihat adanya lumut di tanah, akar dan batang pohon sehingga masih memungkinkan jika dilakukan penelitian mengenai lumut (*Bryophytes*).

Keberadaan lumut (*Bryophytes*) di kawasan Sungai Pucok Krueng Raba memiliki peranan yang sangat penting, baik dari aspek wisata maupun dari aspek ekologi. Berdasarkan hasil studi referensi diketahui bahwa data keanekaragaman lumut (*Bryophytes*) pada berbagai substrat di kawasan Sungai Pucok Krueng Raba masih minim. Data ini sangat perlu diketahui mengingat lumut (*Bryophytes*) memiliki peranan yang sangat penting dalam membentuk dan menjaga ekosistem. Data tersebut sangat dibutuhkan untuk melengkapi daftar jenis lumut, studi taksonomi, ekologi, dan strategi konservasi. Hasil dari penelitian ini juga dapat dimanfaatkan sebagai referensi Mata Kuliah Ekologi Tumbuhan dalam bentuk buku saku dan modul praktikum.

Data keanekaragaman lumut dengan berbagai tipe substrat dapat dimanfaatkan untuk pembelajaran di perguruan tinggi salah satunya Program Studi Pendidikan Biologi UIN Ar-Raniry pada Mata Kuliah Botani Tumbuhan Rendah dan secara spesifik interaksi antara lumut dengan lingkungan khususnya dengan substrat dipelajari pada Mata Kuliah Ekologi Tumbuhan pada materi interaksi tumbuhan dengan tanah dan unsur hara. Ekologi tumbuhan merupakan ilmu yang mempelajari tentang interaksi atau hubungan timbal balik antara tumbuhan dengan lingkungan hidup di sekitarnya. Tumbuhan membutuhkan sumberdaya kehidupan dari

lingkungannya, dan mempengaruhi lingkungan begitu juga sebaliknya lingkungan mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan tanaman.⁹

Mata Kuliah Ekologi Tumbuhan wajib diambil oleh mahasiswa Pendidikan Biologi UIN Ar-Raniry yang berbobot 3 SKS dengan 1 SKS praktikum di lapangan. Kegiatan praktikum di lapangan bertujuan untuk mengaplikasikan teori yang sudah dipelajari di ruangan sehingga mahasiswa lebih memahami materi yang telah dipelajari. Tujuan lain dari pelaksanaan praktikum ini yaitu memberikan pengalaman dan keterampilan bekerja di lapangan kepada mahasiswa dalam melakukan pengamatan, penelitian dan percobaan serta membuat kesimpulan dari hasil kegiatan yang telah dilakukan. Mahasiswa juga diharapkan mampu mengembangkan metode-metode yang diberikan.¹⁰

Praktikum Ekologi Tumbuhan di lapangan untuk melihat interaksi antara lumut dengan substrat secara khusus belum pernah dilakukan. Lumut yang tergolong dalam kingdom plantae sangat dipengaruhi oleh faktor lingkungan dalam kehidupannya dan sebarannya, sehingga praktikum mengenai interaksi antara lumut dengan substrat dirasa perlu untuk dilakukan. Sejauh ini praktikum di lapangan lebih terpusat kepada tumbuhan tingkat tinggi, baik pohon, tiang, semak dan perdu. Sedangkan untuk

⁹ Chairini Hanum, *Ekologi Tanaman*, (Medan, Usu Press, 2009), h.1.

¹⁰ Muslich Hidayat, *Penuntun Praktikum Ekologi Tumbuhan*, (Banda Aceh: Uin Press, 2016).

tumbuhan tingkat rendah seperti lumut, paku dan algae masih belum pernah dilakukan.¹¹

Permasalahan tersebut perlu dicari solusi sehingga pelaksanaan praktikum materi lumut dapat dilakukan dengan optimal dan lebih efektif. Menyikapi hal tersebut peneliti tertarik untuk melakukan penelitian keanekaragaman lumut (*Bryophytes*) di kawasan Sungai Pucok Krueng Raba Kecamatan Lhoknga Kabupaten Aceh Besar.

Sehubungan dengan paparan tersebut maka penulis akan melaksanakan penelitian dengan judul “**Keanekaragaman Lumut (*Bryophytes*) pada Berbagai Substrat di Kawasan Sungai Pucok Krueng Raba Kecamatan Lhoknga Kabupaten Aceh Besar sebagai Referensi Praktikum Ekologi Tumbuhan**”.

B. Rumusan Masalah

Rumusan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Bagaimanakah keanekaragaman lumut (*Bryophytes*) yang terdapat di kawasan Sungai Pucok Krueng Raba Kecamatan Lhoknga Kabupaten Aceh Besar?
2. Bagaimanakah keanekaragaman lumut (*Bryophytes*) pada berbagai substrat yang terdapat di kawasan Sungai Pucok Krueng Raba Kecamatan Lhoknga Kabupaten Aceh Besar?

¹¹ Wawancara dengan Mulyadi dan Muslich Hidayat, dosen pengasuh Mata Kuliah Ekologi Tumbuhan Pendidikan Biologi UIN Ar-Raniry pada tanggal 24 November 2017 di Banda Aceh.

3. Bagaimana sebaran lumut (*Bryophytes*) pada berbagai substrat di kawasan Sungai Pucok Krueng Raba Kecamatan Lhoknga Kabupaten Aceh Besar?
4. Bagaimana bentuk pemanfaatan hasil penelitian keanekaragaman lumut (*Bryophytes*) pada berbagai habitat di kawasan Sungai Pucok Krueng Raba Kecamatan Lhoknga Kabupaten Aceh Besar untuk praktikum Ekologi Tumbuhan?

C. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah:

1. Mengetahui keanekaragaman lumut (*Bryophytes*) yang terdapat di kawasan Sungai Pucok Krueng Raba Kecamatan Lhoknga Kabupaten Aceh Besar
2. Mengetahui keanekaragaman lumut (*Bryophytes*) pada berbagai substrat yang terdapat di kawasan Sungai Pucok Krueng Raba Kecamatan Lhoknga Kabupaten Aceh Besar
3. Mengetahui sebaran lumut (*Bryophytes*) pada berbagai substrat di kawasan Sungai Pucok Krueng Raba Kecamatan Lhoknga Kabupaten Aceh Besar
4. Mengetahui bentuk pemanfaatan hasil penelitian keanekaragaman lumut (*Bryophytes*) pada berbagai habitat di kawasan Sungai Pucok Krueng Raba Kecamatan Lhoknga Kabupaten Aceh Besar untuk praktikum Ekologi Tumbuhan

D. Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian ini ditinjau dari teori dan praktiknya adalah:

1. Manfaat teori

Penelitian ini dapat dijadikan sebagai bahan acuan penelitian pendahulu untuk penelitian selanjutnya dan dapat juga bermanfaat sebagai sumber penjelasan dalam menjawab pertanyaan yang berhubungan dengan penelitian ini.

2. Manfaat praktis

- a. Bagi mahasiswa Program Studi Pendidikan Biologi penelitian ini dapat menambah wawasan mengenai keanekaragaman lumut dan interaksinya dengan lingkungan khususnya substrat di kawasan Sungai Pucok Krueng Raba Kecamatan Lhoknga Kabupaten Aceh Besar.
- b. Bagi dosen Pengasuh Mata Kuliah Ekologi Tumbuhan penelitian ini dapat dimanfaatkan sebagai media pembelajaran dalam bentuk modul praktikum dan sebagai buku saku untuk referensi Mata Kuliah Ekologi Tumbuhan

E. Definisi Operasional

Untuk menghindari kesalahpahaman dan kekeliruan serta memudahkan pembaca dalam memahami istilah-istilah yang terkandung dalam judul karya tulis ini, maka penulis akan terlebih dahulu menjelaskan istilah-istilah tersebut yaitu:

a. Lumut

Lumut atau *Bryophytes* adalah kelompok tumbuhan tidak berbunga, termasuk di dalamnya lumut daun, lumut hati dan lumut tanduk yang merupakan keturunan tumbuhan darat purba.¹² Lumut dapat menempel pada berbagai substrat. Lumut yang dimaksud dalam penelitian ini adalah lumut yang menempel di tanah, batu dan kulit pohon di kawasan Sungai Pucok Krueng Raba baik di lokasi wisata maupun di perkebunan.

b. Keanekaragaman

Keanekaragaman adalah perbedaan karakter pada genetik atau diversitas genetik, jenis atau diversitas jenis, dan ekosistem atau diversitas ekosistem yang ketiganya terkait secara hirarki.¹³ Keanekaragaman yang dimaksud dalam karya ilmiah ini adalah keanekaragaman jenis lumut (*Bryophytes*) di kawasan Sungai Pucok Krueng Raba Kecamatan Lhoknga Kabupaten Aceh Besar.

c. Sungai Pucok Krueng Raba

Pucok Krueng Raba terletak di Kecamatan Lhoknga Kabupaten Aceh Besar. Pucok Krueng Raba merupakan salah satu sungai tempat rekreasi yang baru dibuka. Lokasi tersebut juga memiliki perkebunan dengan berbagai tumbuhan

¹² Sri Nurani Kartikasari, *Ekologi Papua*, (Jakarta:Yayasan Pustaka Obor Indonesia, 2013), h.186.

¹³ Tati Suryati Syamsudin, “Peran Pengetahuan Lokal Tentang Keanekaragaman Hayati Dan Pembelajaran Biologi”, *Prosiding Seminar Nasional Biotik*, 2014, h.1.

penyusunnya. Sungai ini juga dikelilingi oleh banyak bebatuan disekitarnya. Kondisi ini sangat mendukung untuk pertumbuhan lumut. Oleh sebab itulah lokasi ini dijadikan sebagai tempat penelitian. Kawasan tersebut juga terletak jauh dari pemukiman masyarakat sehingga keasrian kawasan tersebut masih tetap terjaga.

d. Referensi

Referensi adalah sumber acuan (rujukan, petunjuk).¹⁴ Referensi yang dimaksud dalam penelitian ini adalah sumber acuan yang dapat dijadikan rujukan pada Mata Kuliah Ekologi Tumbuhan dengan materi interaksi antara tumbuhan dengan tanah dan zat hara. Hasil dari penelitian ini akan dijadikan buku saku dan modul praktikum yang diharapkan dapat dijadikan referensi pada praktikum Ekologi Tumbuhan.

e. Mata Kuliah Ekologi Tumbuhan

Mata Kuliah Ekologi Tumbuhan terdiri dari 3 SKS dengan 1 SKS praktikum di laboratorium yang dipelajari di Prodi Pendidikan Biologi Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry.¹⁵

¹⁴ Departemen Pendidikan Nasional, *Kamus Besar Bahasa Indonesia (Edisi Ke-Iv)*. (Jakarta: Gramedia Pustaka, 2008), h.697.

¹⁵ Universitas Islam Negeri Ar-Raniry, *Panduan Akademik*, (Banda Aceh, 2015), h.104.

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.¹⁶

Keanekaragaman (*diversity*) merupakan ukuran integrasi komunitas biologik dengan menghitung dan mempertimbangkan jumlah populasi yang membentuknya dengan kelimpahan relatifnya.¹⁷ Keanekaragaman spesies menunjuk pada varietas spesies di dalam suatu daerah. Batasan yang jelas mengenai keanekaragaman spesies belum ada kesepakatan dari para cendekiawan. Manfaat mempelajari keanekaragaman adalah sebagai sumber pangan, papan, kesehatan, sumber pendapatan, plasma nutfah, manfaat dari segi ekologi, manfaat dari aspek keilmuan dan manfaat estetika.¹⁸

¹⁶ Tati Suryati Syamsudin, "Peran Pengetahuan . . .", h.1.

¹⁷ Sumbas Wirahkusumah, *Dasar-dasar Ekologi bagi Populasi dan Komunitas*, (Jakarta: UI Press, 2003), h.137.

¹⁸ Hasanuddin dan Mulyadi, *Botani Tumbuhan . . .*, h.2.

B. Deskripsi Lumut (*Bryophytes*)

Bryophytes berasal dari kata *Bryon* (lumut) dan *phyton* (tumbuhan).¹⁹ Lumut atau briofit adalah kelompok tumbuhan tidak berbunga, termasuk di dalamnya lumut daun, lumut hati dan lumut tanduk; yang merupakan keturunan tumbuhan darat purba.²⁰ Lumut (*Bryophytes*) merupakan kelompok tumbuhan rendah yang menempel pada berbagai substrat, baik pohon, kayu mati, kayu lapuk, serasah, tanah dan bebatuan.²¹ Lumut memiliki rizoid (akar semu), batang dan sporangium. Morfologi tumbuhan lumut dapat diamati pada Gambar 2.1



Gambar 2.1 Morfologi Tumbuhan Lumut²²

¹⁹ Singh, Pande, dkk., *Botany Diversity of Microbes and Cryptogams*, (New Delhi: Capital Offset, 2008), h.379.

²⁰ Sri Nurani Kartikasari, *Ekologi Papua*, . . . , h.186.

²¹ Florentina Indah Windadri, "Keanekaragaman Lumut Ditaman Nasional Bukit Barisan Selatan, Provinsi Lampung", *Berita Biologi*, Vol. 10 No. 2, Agustus 2010, h.159.

²² www.google.com

1. Ciri Umum Lumut (*Bryophytes*)

Tumbuhan lumut berukuran kecil, tidak menghasilkan bunga atau biji, tidak memiliki jaringan pengangkut air.²³ Dinding sel tersusun oleh selulosa pada sel penyusun tubuhnya.²⁴ Lumut tidak memiliki lignin pada jaringan tubuhnya sehingga tidak dapat tumbuh membesar. Lignin berfungsi sebagai jaringan penyongkong pada tumbuhan tinggi. Oleh sebab itu ukuran yang paling besar dari lumut hanya 20 cm.²⁵

Daun lumut umumnya hanya tersusun atas satu lapis sel, kecuali bagian ibu tulang daun. Sel-sel daunnya kecil, sempit, panjang dan mengandung kloroplas yang tersusun seperti jala. Diantaranya terdapat sel-sel mati dengan penebalan dinding dalam bentuk spiral. Sebagian tumbuhan lumut memiliki semacam liang udara yang berfungsi untuk pertukaran gas.²⁶ Daunnya memiliki klorofil a dan b.²⁷

Rizoid berfungsi menyerap air serta garam-garam mineral (makanan) dan juga digunakan untuk menempel pada substrat.²⁸ Rizoid yang menyerupai seperti benang

²³ Thomas Hallingback and Nick Hodgetts, *Mosses, Liverworts, and Hornworts (Status Survey and Conservation Action Plan for Bryophytes)*, (Switzerland: The Nature Conservation Bureau, 2000), h.viii.

²⁴ Hasanuddin dan Mulyadi, *Botani Tumbuhan . . .*, h.125.

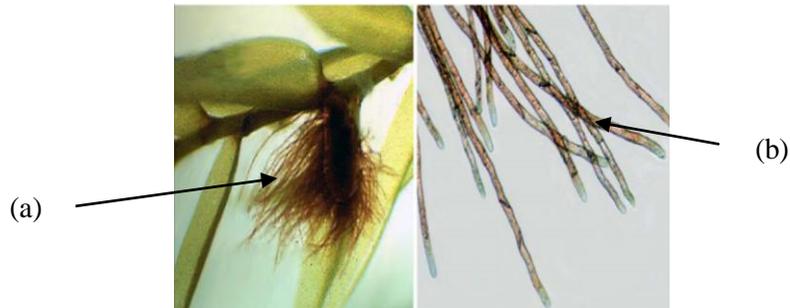
²⁵ Neil A. Campbell, Jane B. Race, dkk., *Biologi Jilid 2 Edisi Kelima*, (Jakarta: Erlangga, 2003), h.159.

²⁶ Hasanuddin dan Mulyadi, *Botani Tumbuhan . . .*, h.126.

²⁷ Glime, *Bryophyte Ecology. Volume 1. Physiological Ecology*. (Ebook), h. 2-1-4. Diakses tanggal 5 September 2017 dari situs <http://digitalcommons.mtu.edu/bryophyte-ecology/>.

²⁸ S.M. Reddy, *University Botany-I (Algae, Fungi, Bryophyta, Pteridophyta)*, (New Delhi, Sai Printo Pack, 2001), h.264-265.

terdiri dari satu deret sel yang memanjang, kadang-kadang dengan sekat yang tidak sempurna.²⁹ Rizoid lumut dapat dilihat pada Gambar 2.2



Gambar 2.2.a Rizoid Lumut, 2.2.b. Rizoid Lumut secara Mikroskopis³⁰

Sporofit (sporogonium) tubuh lumut terdiri dari vaginula, seta, apofisis, kaliptra dan kolumela. vaginula yaitu kaki yang diselubungi sisa dinding arkegonium. Apofisis, yaitu ujung seta yang agak melebar yang merupakan peralihan antara seta dengan kotak spora. Kaliptra atau tudung, berasal dari dinding arkegonium sebelah atas menjadi tudung kotak spora. Kolumela, jaringan yang tidak ikut ambil bagian dalam pembentukan spora.³¹

2. Bentuk Tubuh Gametofit dan Sporofit Lumut (*Bryophytes*)

²⁹ Hasanuddin dan Mulyadi, *Botani Tumbuhan . . .*, h.126.

³⁰ Glime, *Bryophyte Ecology. Volume 1. Physiological Ecology*. (Ebook), h. 2-7-20. Diakses tanggal 5 September 2017 dari situs <http://digitalcommons.mtu.edu/bryophyte-ecology/>.

³¹ Hasanuddin dan Mulyadi, *Botani Tumbuhan . . .*, h.126.

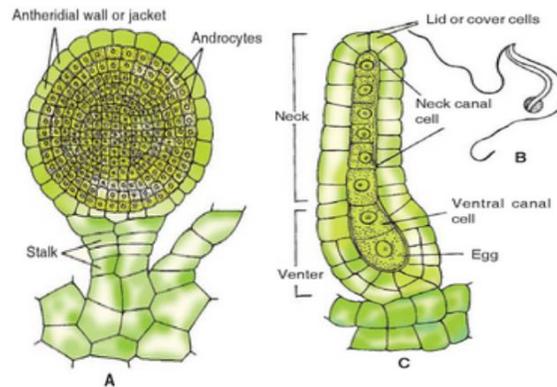
a. Lumut Gametofit

Generasi gametofit (bersifat haploid) lebih menonjol dibandingkan generasi sporofit. Lumut pada fase gametofit membentuk struktur batang dan daun, melakukan fotosintesis, membentuk organ reproduksi (gametangia) yaitu anteridium dan arkegonium. Gametangium jantan disebut anteridium, sedangkan gametangium betina disebut arkegonium. Anteridium menghasilkan banyak gamet jantan berflagellum (spermatozoid), sedangkan arkegonium menghasilkan satu gamet betina (ovum atau sel telur) yang tidak berflagellum dan berukuran lebih besar dari spermatozoid.³²

Arkegonium berbentuk seperti botol dengan bagian yang lebar disebut perut, dan bagian yang sempit disebut leher. Bagian perut dan leher ini memiliki dinding yang terdiri atas selapis sel. Bagian perut arkegonium memiliki satu sel pusat besar yang akan membelah menjadi sel telur dan sel saluran perut yang terletak pada pangkal leher. Pembelahan ini terjadi sebelum arkegonium masak (siap untuk dibuahi). Bagian dalam leher terdapat sel-sel saluran leher yang letaknya di atas sel saluran perut. Anteridium berbentuk bulat atau seperti gada dengan dinding yang tersusun atas selapis sel-sel mandul. Bagian dalam anteridium tersusun atas sejumlah besar sel induk spermatozoid berbentuk spiral pendek yang memiliki inti dan dua

³² Hasanuddin dan Mulyadi, *Botani Tumbuhan . . .*, h.127.

bulu cambuk pada bagian depan.³³ Morfologi organ reproduksi lumut dapat dilihat pada Gambar 2.3



Gambar 2.3 Organ Reproduksi Lumut. (A) Anteridium, (B) Sperma dari *Sphaerocarpus*, (C) Arkegonium³⁴

b. Lumut Sporofit

Fase sporofit lumut (sporogonium) terdiri dari sel-sel dengan kromosom yang berpasangan (bersifat diploid). Lumut sporofit selalu menumpang pada lumut gametofit untuk memperoleh air dan mineral. Ukuran lumut sporofit lebih kecil dari pada gametofitnya. Sporofit pada sebagian besar lumut memiliki tempat pembentukan spora yang disebut kotak spora (sporangium).³⁵ Morfologi sporangium lumut dapat dilihat pada Gambar 2.4

³³ Gembong Tjitrosoepomo, *Taksonomi Tumbuhan (Scyzophyta, Thallophyta, Bryophyta, Pteridophyta)*, (Yogyakarta:UGM Press, 2003), h.180.

³⁴ B.R. Vashishta, A.K. Sinha, dkk., *Botany for Degree Students Bryophyta*, (New Delhi: Chand and Company, 2011), h.4.

³⁵ Hasanuddin dan Mulyadi, *Botani Tumbuhan . . .*, h.128.



Gambar 2.4 Sporangium³⁶

3. Reproduksi Lumut (*Bryophytes*)

Tumbuhan lumut berkembang biak secara seksual dan aseksual, secara seksual dengan spora dan secara aseksual dengan kuncup eram. Alat kelamin pada tumbuhan lumut berupa anteridium dan arkegonium.³⁷ Reproduksi secara seksual pada lumut menggunakan spora yang dimulai saat arkegonium telah masak dan sel telur telah siap dibuahi. Bagian ujung arkegonium akan membuka, sehingga sel-sel saluran leher dan sel saluran perut menjadi lendir dan menghasilkan zat-zat tertentu yang merupakan daya tarik kemotaksis bagi spermatozoid.³⁸

Spermatozoid berenang menuju ke arah arkegonium dibantu oleh flagel. Sperma akan membuahi sel ovum (fertilisasi) dan membentuk zigot. Setelah terjadi

³⁶ Glime, *Bryophyte Ecology. Volume 1. Physiological Ecology*. (Ebook), h. 2-4-2. Diakses tanggal 5 September 2017 dari situs <http://digitalcommons.mtu.edu/bryophyte-ecology/>.

³⁷ Mega Tri Suwila, "Identifikasi Tumbuhan Epifit Berdasarkan Ciri Morfologi dan Anatomi Batang di Hutan Perhutani Sub BKPH Kedunggalur, Sonde dan Natah", *Jurnal Florea*, Vol. 2 No. 1, April 2015, h.47.

³⁸ Gembong Tjitrosoepomo, *Taksonomi Tumbuhan (Schizophyta, . . . , h.183.*

fertilisasi fase sporofit lumut dimulai.³⁹ Zigot tumbuh menjadi sporofit yang bersifat haploid. Ketika sporofit masak akan membentuk tangkai panjang (seta) yang ujungnya berupa kapsul (sporangium). Satu sel induk spora membelah menjadi empat spora yang berkumpul membentuk tetrad di dalam kapsul. Dinding spora terdiri atas dua lapisan, yang luar kuat disebut eksoporium, dan yang dalam lunak disebut endosperium. Ketika spora telah masak, eksoporium pecah dan spora dibebaskan.⁴⁰

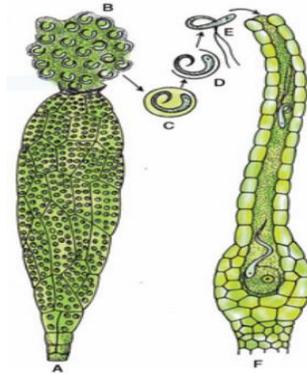
Reproduksi secara aseksual pada lumut menggunakan kuncup eram pada protonema, talus, atau bagian-bagian lain pada tubuh lumut dengan bermacam-macam cara. Kuncup eram dapat melepaskan diri dari induknya dan tumbuh menjadi individu baru. Selain dari itu, semua bagian dari tubuh lumut jika dipotong menunjukkan daya regenerasi yang sangat besar.⁴¹ Kuncup pada tubuh lumut apabila terlepas dan menemukan lingkungan yang cocok akan tumbuh sebagai individu yang baru.⁴² Fertilisasi pada lumut dapat dilihat pada Gambar 2.5

³⁹ B.R. Vashishta, A.K. Sinha, dkk., *Botany for . . .*, h.5.

⁴⁰ Hasanuddin dan Mulyadi, *Botani Tumbuhan . . .*, h.128.

⁴¹ Gembong Tjitrosoepomo, *Taksonomi Tumbuhan (Schizophyta, . . .)*, h.183-184.

⁴² 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.



Gambar 2.5 Fertilisasi Tumbuhan Lumut⁴³

4. Siklus Hidup Lumut (*Bryophytes*)

Lumut (*Bryophytes*) memiliki pergantian keturunan yang nyata. Lumut memiliki dua fase yaitu gametofit dan sporofit. Gametofit berupa tumbuhan lumutnya sedangkan sporofit berupa sporogonium atau kapsul spora yang terdapat pada gametofit itu, jadi gametofit dan sporofit belum terpisah.⁴⁴ Siklus hidup lumut dimulai ketika spora yang kecil dan haploid, berkecambah menjadi suatu protalium yang disebut protonema. Protonema ini ada yang menjadi besar, ada pula yang tetap kecil. Protonema tersebut memiliki kuncup-kuncup yang selanjutnya akan menjadi tumbuhan lumut.⁴⁵

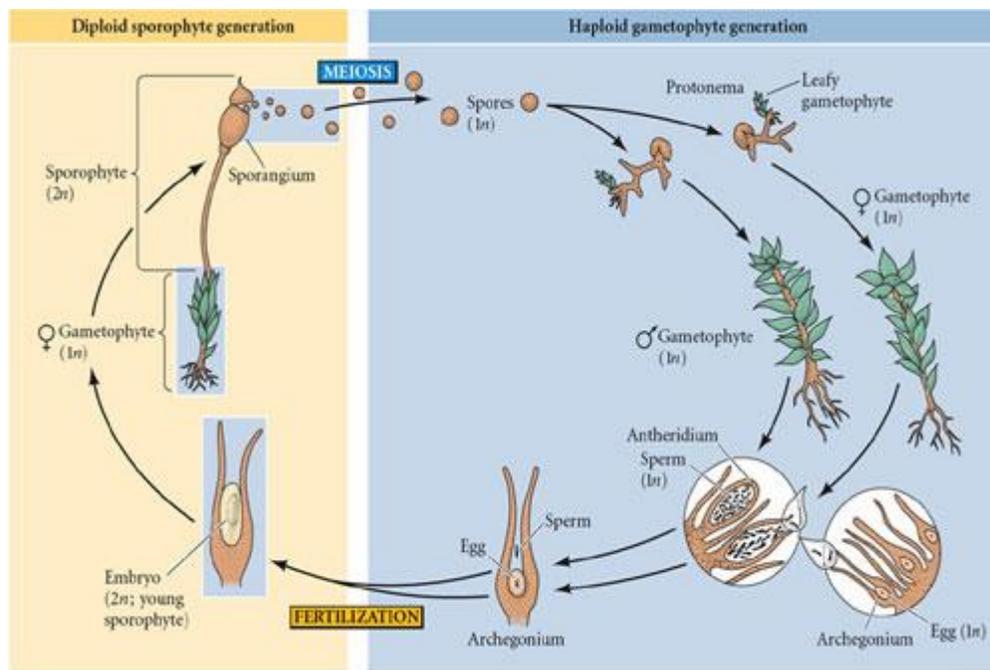
Protonema berdeferensiasi menjadi rizoid, batang dan mikrofil. Deferensiasi protonema pada bagian bawah embrio dinamakan kaki yang berfungsi sebagai alat

⁴³ B.R. Vashishta, A.K. Sinha, dkk., *Botany for . . .*, h.5.

⁴⁴ Gembong Tjitrosoepomo, *Taksonomi Tumbuhan Obat-obatan*, (Yogyakarta:UGM Press, 2005), h.91.

⁴⁵ Gembong Tjitrosoepomo, *Taksonomi Tumbuhan (Schizophyta, . . .)*, h.181.

penghisap (haustorium). Embrio ini lalu tumbuh membentuk jorong (seta) yang dinamakan sporogonium sebagai alat reproduksi lumut. Organ reproduksi betina (arkegonia) dilindungi oleh modifikasi daun yang disebut perisaeta. Organ reproduksi jantan (antheridium) ditutupi oleh modifikasi daun yang disebut perigonium.⁴⁶ Sporangium akan pecah dan mengeluarkan spora saat spora telah masak. Spora yang dikeluarkan akan berkecambah dan memulai siklus hidup lumut lagi pada kondisi lingkungan yang sesuai. Siklus hidup lumut dapat dilihat pada Gambar 2.6



Gambar 2.6 Siklus Hidup Lumut⁴⁷

⁴⁶ Hasanuddin dan Mulyadi, *Botani Tumbuhan . . .*, h.129.

⁴⁷ www.google.com

5. Habitat dan Ekologi Lumut (*Bryophytes*)

Lumut hidup di tempat yang lembab dan tidak terkena matahari langsung. Lumut hidup di tanah yang lembab, batu besar, pada batang kayu mati, menggantung pada cabang pohon, kulit pohon dan daun. Lumut yang tumbuh di hutan tropis akan terlihat seperti permadani. Permadani lumut di lantai hutan menjadi substrat yang sesuai untuk perkecambahan biji dan pertumbuhan benih.⁴⁸ Beberapa spesies lumut beradaptasi sebagai tumbuhan air, sedangkan spesies lain tumbuh pada musim basah dan menjadi dorman ketika musim kering. Meskipun dapat ditemukan hampir di semua tempat, namun tidak ditemukan lumut yang hidup di laut.⁴⁹ Habitat lumut dapat dibedakan menjadi dua yaitu:

- a. Hutan meliputi hutan tropis dan sekunder. Lumut di hutan terdapat pada kulit pohon baik cabang, ranting maupun daun. Lumut juga dapat tumbuh pada tanah di lantai hutan.
- b. Bukan hutan meliputi gunung berbatu, ekosistem tundra, padang rumput, air terjun dan air yang mengalir dari gunung.⁵⁰

⁴⁸ Yateesh Mohan Bahuguna, Sumeet Gairola, dkk., *Biodiversity of Lower Plants*, (International Publishing House, New Delhi, 2013), h.284.

⁴⁹ Hasanuddin dan Mulyadi, *Botani Tumbuhan . . .*, h.129.

⁵⁰ Thomas Hallingback and Nick Hodgetts, *Mosses, Liverworts, and Hornworts (Status Survey and Conservation Action Plan for Bryophytes)*, (Switzerland: The Nature Conservation Bureau, 2000), h.19-21.

Habitat khusus lumut yaitu:

- a. *Epiliths (Saxicolous)* yaitu hidup menempel di batu
- b. *Xerophytic* yaitu hidup dengan beradaptasi pada habitat yang kering
- c. *Disturbed sites* yaitu hidup di lokasi yang telah terganggu sebagai pioner
- d. *Epizoic* yaitu hidup di atas badan insekta dan moluska.⁵¹

Lumut mempunyai adaptasi morfologi dan fisiologi khusus terhadap kondisi iklim mikro. Adaptasi ekologi lumut tercermin dalam arsitektur dasar atau bentuk kehidupan tumbuhan lumut menjadi tujuh, yaitu *Turfs* (berumput), *Cushions* (berbentuk seperti bantalan), *Mats* (berbentuk seperti karpet/ tikar), *Wefts* (seperi anyaman benang), *Fans* dan *Pendants* (berbentuk seperti kipas). Bentuk kehidupan merupakan adaptasi khusus terhadap relung ekologi dan mencerminkan kondisi habitat, terutama terkait dengan kelembaban.⁵²

Adaptasi lumut terhadap cahaya membentuk kondisi habitat pada lokasi yang terbuka dan teranungi. Adaptasi ini dapat dibedakan menjadi tiga yaitu *shade epifit*, *sun epifit* dan *generalist epifit*.⁵³

⁵¹ Yateesh Mohan Bahuguna, Sumeet Gairola, dkk., *Biodiversity of . . .*, h.285.

⁵² 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.91.

⁵³ 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.

C. Faktor Lingkungan yang Mempengaruhi Kehidupan Lumut (*Bryophytes*)

Lumut merupakan tumbuhan berklorofil yang kehadirannya di suatu tempat dipengaruhi oleh substrat dan faktor lingkungan mikro seperti kelembaban, intensitas cahaya dan suhu.⁵⁴

1. 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.⁵⁵ 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.⁵⁶

Substrat tumbuhan lumut selain pada pohon yaitu pada kayu-kayu lapuk ataupun batu karang. Kayu lapuk mampu menyerap dan menyimpan air cukup

⁵⁴ Florentina Indah Windadri, "Lumut Sejati di Kawasan Cagar Alam Gunung Papandayan Garut, Jawa Barat", *Berita Biologi*, Vol. 13, No. 3, November 2014, h.315.

⁵⁵ 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.

⁵⁶ Florentina Indah Windadri, "Lumut Sejati . . .", h.315.

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.⁵⁷ Berdasarkan habitatnya, lumut dibedakan menjadi dua kelompok yaitu terrestrial dan arboreal (epifit). Substrat terrestrial lumut seperti tanah, batu, dan kayu lapuk. Substrat arboreal lumut dapat berupa batang maupun ranting pohon.⁵⁸

2. 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.⁵⁹ Intensitas cahaya yang sesuai akan membuat lumut dapat tumbuh dengan optimal.

⁵⁷ 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.

⁵⁸ 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.

⁵⁹ Florentina Indah Windadri, "Lumut Sejati . . .", h.316.

3. 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.⁶⁰ Sebagian lumut akan dormansi ketika musim kemarau dan sebagian lainnya dapat tetap tumbuh pada musim yang berbeda dan dengan suhu yang berbeda.⁶¹ kelembaban yang sesuai untuk pertumbuhan lumut yaitu pada kisaran kelembaban antara 70%-98 %.⁶² Suhu dan kelembaban sangat mempengaruhi lumut. Suhu dan kelembaban yang dibutuhkan setiap spesies lumut berbeda-beda.

4. pH tanah

Lumut sangat sensitif terhadap pH tanah, pH yang sangat baik untuk pertumbuhan lumut berkisar antara 4,9-8,3.⁶³ Perubahan pH dapat mempengaruhi aktifitas enzim dan pengangkutan ion kalsium.⁶⁴ pH yang tidak sesuai akan mengakibatkan keanekaragaman lumut di suatu daerah rendah.

⁶⁰ 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.

⁶¹ 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/>.

⁶² Tiara Kusuma Wati, dkk., “Keanekaragaman Hayati . . .”, h.50.

⁶³ Tiara Kusuma Wati, dkk., “Keanekaragaman Hayati . . .”, h.50.

⁶⁴ 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/>.

D. Klasifikasi Lumut (*Bryophytes*)

Lumut berdasarkan klasifikasi enam kingdom tergolong dalam kingdom plantae.⁶⁵ Lumut digolongkan dalam tiga divisi yaitu Marchantiophyta (liverworts), Anthocerotophyta (hornworts) dan Bryophyta (mosses).⁶⁶

1. Divisi Marchantiophyta (Lumut Hati)

Divisi ini dinamakan lumut hati dikarenakan talus pada beberapa spesies tampak berupa lembaran yang menyerupai hati. Sebagian Hepaticae memiliki umbi dibagian bawah talus yang berfungsi sebagai cadangan makanan jika musim kemarau. Rizoid lumut ini tersusun atas satu sel (uniseluler).⁶⁷ Rizoidnya tidak bercabang yang terlatak di bawah tangkai atau lembaran talus.⁶⁸

Pergiliran keturunan pada divisi ini belum terlalu jelas memisah. Lumut gametofit dapat menghasilkan alat kelamin jantan (anteridium) saja atau betina (arkegonium) saja, dan ada juga yang dalam satu talus menghasilkan keduanya. Reproduksi secara seksual pada lumut ini dengan terjadinya fertilisasi antara sel sperma dan sel ovum. Reproduksi secara aseksual dengan pembentukan tunas atau kuncup yang sering disebut gamma.⁶⁹

⁶⁵ Kingsley R. Stern, Shelley Jansky, dkk., *Introductory Plant Biology*, (New York, MC Graw-Hill, 2003), h.292.

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

⁶⁷ Budi Suhono, *Ensiklopedia Biologi . . .*, h. 27.

⁶⁸ Gembong Tjitrosoepomo, *Taksonomi Obat-obatan, . . .*, h.94.

⁶⁹ Budi Suhono, *Ensiklopedia Biologi . . .*, h. 27.

Reproduksi secara seksual akan membentuk protonema yang selanjutnya akan tumbuh menjadi lumut gametofit. Protonema lumut hati hanya berkembang menjadi suatu buluh yang pendek pada kebanyakan spesiesnya. Sebagian besar dari lumut hati di dalam suatu bagian dari selnya mengandung minyak dalam bentuk yang spesifik yang belum pernah ditemukan pada tumbuhan lain. Minyak tersebut adalah kumpulan tetes-tetes minyak atsiri.⁷⁰

Kebanyakan lumut hati hidup di tempat-tempat yang basah, oleh sebab itu tubuhnya mempunyai struktur yang higromorf. Bentuk lain jarang ditemukan meskipun ada pula yang terdapat pada tempat-tempat yang amat kering, misalnya pada kulit pohon, di atas tanah atau cadas. Lumut ini juga dapat hidup pada daun tumbuhan lain sehingga merupakan satu bentuk ekologi yang khusus yang dinamakan epifil.⁷¹ Lumut ini dapat dijumpai di sekitar air terjun, tepi sungai, danau, batang pohon, batu, tanah, dan dinding pengunungan yang curam dengan keadaan yang sejuk dan lembab.⁷²

Marchantiophyta dikelompokkan dalam tiga kelas, yaitu: kelas Marchantiopsida, kelas Jungermanniaopsida dan kelas Haplomitriopsida.⁷³

⁷⁰ Gembong Tjitrosoepomo, *Taksonomi Obat-obatan*, . . ., h.94.

⁷¹ Gembong Tjitrosoepomo, *Taksonomi Obat-obatan*, . . ., h.94.

⁷² Budi Suhono, *Ensiklopedia Biologi* . . ., h. 28.

⁷³ Budi Suhono, *Ensiklopedia Biologi* . . ., h. 28.

1. Kelas Marchantiopsida

Talus berbentuk seperti pita lebih kurang 2 cm, berdaging, bercabang-cabang mengarpu, dan mempunyai satu rusuk dibagian tengah yang tidak begitu jelas. Sisi bawah talus terdapat sisik-sisik perut atau sisik-sisik vertal dan rizoid. Sisik-sisik perut tersusun dari selapis sel-sel yang menyerupai daun, sedangkan rizoid memiliki penebalan dinding sentripentral, hingga sel-sel rizoid seakan-akan terbagi oleh sekat-sekat yang tidak sempurna.⁷⁴ Salah satu contoh spesies yang tergolong dalam kelas Marchantiopsida dapat dilihat pada Gambar 2.7



Gambar 2.7 *Marchantia polymorpha*⁷⁵

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

a. Bangsa Blasiales

(1) Suku Blasiaceae

1. Marga *Blassia* hanya memiliki satu spesies yaitu *Blassia pusilla*

⁷⁴ Gembong Tjitrosoepomo, *Taksonomi Obat-obatan*, . . . , h.95.

⁷⁵ Glime, *Bryophyta Ecology Volume 1 Physiological Ecology*, (Ebook), h.2-3-7. Diakses tanggal 5 September 2017 dari situs <http://digitalcommons.mtu.edu/bryophyte-ecology/>.

2. *Cavicularia* hanya memiliki satu spesies lumut yaitu *Cavicularia densa*

- b. Bangsa Sphaerocarpales dengan ciri tidak memiliki sel elater, tidak ada penebalan dinding kapsul spora dan seta tidak berkembang dengan 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) Conochepalaceae, (4) Corsiniaceae, (5) Cyathodiaceae, (6) Exormothecaceae, (7) Lunulariaceae, (8) Marchantiaceae, (9) Monosoleniaceae, (10) Oxymitraceae, (11) Ricciaceae, (12) Targioniceae, (13) Wiesnerellaceae.⁷⁶

2. Kelas Jungermanniopsida

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

⁷⁶ Budi Suhono, *Ensiklopedia Biologi . . .*, h. 56.

bagian-bagian semacam daun lagi yang terletak pada sisi bawah, dan dinamakan daun-daun perut atau amfigastrium.⁷⁷

Perkembangan anteridium dan perkembangan permulaan embrionya sedikit berbeda dari cara-cara yang telah dikenal pada lumut hati. Arkegoniumnya memiliki periketium yang dikelilingi oleh bagian-bagian yang mempunyai bentuk yang khusus, seperti pada bunga tumbuhan tinggi (Angiospermae).⁷⁸ Salah satu contoh spesies dari kelas Jungermanniopsida dapat dilihat pada Gambar 2.8



Gambar 2.8 *Pellia epiphylla*⁷⁹

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,

⁷⁷ Budi Suhono, *Ensiklopedia Biologi . . .*, h. 32.

⁷⁸ Hasanuddin dan Mulyadi, *Botani Tumbuhan . . .*, h.133.

⁷⁹ Glime, *Bryophyta Ecology Volume 1 Physiological Ecology*, (Ebook), h.2-3-4. Diakses tanggal 5 September 2017 dari situs <http://digitalcommons.mtu.edu/bryophyte-ecology/>.

(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.⁸⁰

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.⁸¹

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 terpanung. Lumut hati yang tergolong dalam marga ini yaitu *Haplomitrium andium*, *Haplomitrium blumei*, *Haplomitrium chilensis*, *Haplomitrium dentatum*, *Haplomitrium gibbsiae*, *Haplomitrium grollei*, *Haplomitrium hookeri*, *Haplomitrium*

⁸⁰ Budi Suhono, *Ensiklopedia Biologi . . .*, h.35.

⁸¹ Budi Suhono, *Ensiklopedia Biologi . . .*, h. 30.

intermedium, *Haplomitrium kashyapii*, *Haplomitrium minutum*, *Haplomitrium mnioides*, *Haplomitrium monoicum*.⁸² Contoh spesies dari kelas Haplomitriopsida (Treubiopsida) dapat dilihat pada Gambar 2.9



Gambar 2.9 Spesies Kelas Haplomitriopsida. a. *Haplomitrium gibbsiae* dan b. *Haplomitrium hookeri*⁸³

2. Divisi Anthocerophyta (Lumut Tanduk)

Lumut tanduk memiliki jumlah sekitar 100 spesies. Habitat utamanya di tepi danau, tepi sungai atau selokan.⁸⁴ Nama untuk lumut ini berasal dari bahasa Latin yaitu *Anthoceros* (tanduk) dan *phyta* (tumbuhan). Dinamakan demikian karena sporofit pada lumut tanduk bentuknya seperti kapsul memanjang yang tumbuh menyerupai tanduk. Lumut ini memiliki talus yang melebar mirip dengan lumut hati. Talus berupa lempengan tipis berbentuk bulat dengan tepi berambut atau bergerigi. Talus ini menempel di tanah dengan bantuan rizoid.⁸⁵

⁸² Budi Suhono, *Ensiklopedia Biologi . . .*, h. 30.

⁸³ Glime, *Bryophyta Ecology Volume 1 Physiological Ecology*, (Ebook), h.2-3-18. Diakses tanggal 5 September 2017 dari situs <http://digitalcommons.mtu.edu/bryophyte-ecology/>.

⁸⁴ Hasanuddin dan Mulyadi, *Botani Tumbuhan . . .*, h.135.

⁸⁵ Budi Suhono, *Ensiklopedia Biologi . . .*, h. 1.

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 terdiri atas deretan sel-sel mandul yang dinamakan kolumela. Kolumela itu disebungi oleh jaringan yang kemudian akan menghasilkan spora yang disebut arkespora. Selain spora arkespora juga menghasilkan sel-sel mandul yang dinamakan elatera.⁸⁶

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.⁸⁷ Contoh spesies yang tergolong dalam divisi Anthocerophyta dapat dilihat pada Gambar 2.10



Gambar 2.10 *Anthoceros punctatus*⁸⁸

⁸⁶ Hasanuddin dan Mulyadi, *Botani Tumbuhan . . .*, h.136.

⁸⁷ Budi Suhono, *Ensiklopedia Biologi . . .*, h. 2-3.

⁸⁸ Glime, *Bryophyte Ecology. Volume 1. Physiological Ecology*. (Ebook), h. 5-9-13. Diakses tanggal 5 September 2017 dari situs <http://digitalcommons.mtu.edu/bryophyte-ecology/>.

3. Divisi Bryophyta (Lumut Daun)

Lumut daun mempunyai daerah distribusi yang sangat luas dengan jumlah spesies terbanyak disbanding kelas lain. Lumut daun dapat tumbuh di atas tanah gundul yang periodik mengalami masa kekeringan, di antara rerumputan, di atas batu cadas, pada batang-batang dan cabang pohon.⁸⁹ Lumut ini juga dapat ditemukan di kayu lapuk, tembok-tembok semen, di tepi saluran irigasi, di tepi sungai dan danau.⁹⁰

Beberapa lumut daun hidup di tempat yang kering, bahkan dapat tahan terhadap kekeringan hingga berbulan-bulan hingga bertahun-tahun dan tidak mengalami kerusakan. Lumut di tempat kering membentuk badan berupa bantalan, sedangkan yang hidup di tanah hutan terlihat seperti permadani. Lumut di daerah gambut dapat menutupi areal yang luasnya sampai ribuan km². 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.⁹¹ Perkembangbiakan secara seksual menggunakan spora dan secara aseksual dngan menggunakan kuncup (gamma).⁹² Lumut daun dibedakan menjadi delapan kelas yaitu: (1) Takakiopsida, (2) Spangnopsida, (3) Andreaeaeopsida, (4) Andreaebryosida, (5) Oedipodiopsida, (6) Polytrichopsida, (7) Tetrarhizopsida, (8)

⁸⁹ Hasanuddin dan Mulyadi, *Botani Tumbuhan . . .*, h.136.

⁹⁰ Budi Suhono, *Ensiklopedia Biologi . . .*, h.69.

⁹¹ Hasanuddin dan Mulyadi, *Botani Tumbuhan . . .*, h.136-138.

⁹² Budi Suhono, *Ensiklopedia Biologi . . .*, h.69.

Bryopsida.⁹³ Salah satu spesies yang tergolong dalam divisi Bryophyta dapat dilihat pada Gambar 2.11



Gambar 2.11 *Takakia ceratophylla*⁹⁴

E. Peranan Lumut (*Bryophytes*)

1. Peran ekologis lumut

Lumut memiliki peranan yang sangat penting hampir di seluruh dunia. Lumut mampu menyimpan air untuk menjaga keseimbangan air dalam hutan. Pembuktiannya dapat dibuktikan dengan cara yang sederhana yaitu dengan memeras lumut untuk melihat kandungan air yang masih terkandung di dalamnya menggunakan tangan. Lumut juga berperan sebagai tumbuhan pioneer atau sebagai tumbuhan perintis. Beberapa spesies anggrek, tidak akan dapat bertahan andaikan tidak ada lumut yang sehat. Lumut juga mampu mencegah erosi dan longsor.⁹⁵

⁹³ Budi Suhono, *Ensiklopedia Biologi* . . . , h. 69.

⁹⁴ Glime, *Bryophyta Ecology Volume 1 Physiological Ecology*, (Ebook), h.2-4-6. Diakses tanggal 5 September 2017 dari situs <http://digitalcommons.mtu.edu/bryophyte-ecology/>.

⁹⁵ 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.16.

2. Peran sebagai obat-obatan dan penelitian

Lumut (*Bryophytes*) banyak mengandung zat kimia yang sangat bermanfaat bagi manusia diantaranya terpenoids, flavonoids, diplotene, monoterpinoid, amyrin, friedelanol, friedeline, hopene, fernene, lupeol, squalene, taraxerol, taraxerone, cuka ursolik dan betulik.⁹⁶ Kandungan zat kimia dari lumut (*Bryophytes*) ini dapat dijadikan berbagai macam obat yang dapat meningkatkan industri di bidang farmasi.

Amerika utara telah memanfaatkan lumut (*Bryophytes*) sebagai obat herbal sedangkan di Cina menggunakan lumut (*Bryophytes*) sebagai obat dari penyakit kardiovaskuler, demam, luka dan luka bakar. *Spagnum* banyak mengandung zat yang dapat dijadikan antibiotik yang dapat menghalangi pertumbuhan bakteri dan jamur patogen. *Spagnum* juga memiliki kemampuan mencegah terjadinya infeksi atau peradangan. Beberapa lumut mengandung zat kimia yang dapat dijadikan sebagai obat kanker.⁹⁷ Lumut (*Bryophytes*) dapat diteliti dan dikaji lebih mendalam. Penelitian ilmiah mengenai lumut (*Bryophytes*) meliputi bidang biokimia, fisiologis, ilmu reproduksi dan ilmu tumbuhan.⁹⁸

⁹⁶ Yateesh Mohan Bahuguna, Sumeet Gairola, dkk., *Biodiversity of* . . . , h.291-292.

⁹⁷ Thomas Hallingback and Nick Hodgetts, *Mosses, Liverworts, and Hornworts (Status Survey and Conservation Action Plan for Bryophytes)*, (Switzerland: The Nature Conservation Bureau, 2000), h.7-8.

⁹⁸ Thomas Hallingback and Nick Hodgetts, *Mosses, Liverworts*. . . , h.10.

3. Peran sebagai indikator lingkungan

Lumut (*Bryophytes*) dapat dijadikan indikator polusi udara dan indikator perubahan lingkungan.⁹⁹ Kebanyakan lumut tidak dapat tumbuh di area yang banyak mengandung polusi, hanya beberapa spesies lumut yang mampu bertahan di daerah yang telah mengalami polusi udara seperti *Bryum*, *Ceratodon*, *Dicranoweisia*, *Funaria*, *Hyophila* dan *Tortula*. Protonema lumut sangat sensitif terhadap polusi. Bahkan pada konsentrasi SO₂ yang rendah dapat menghambat perkembangan lumut. Lumut (*Bryophytes*) juga sensitif terhadap Hidrogen Fluorida.¹⁰⁰

4. Peran bagi berbagai spesies hewan

Lumut juga dijadikan sebagai sumber makanan oleh burung, hewan mamalia di daerah yang dingin, rusa kutub, angsa, itik, domba dan binatang pengerat. Beberapa organisme menjadikan lumut sebagai habitatnya terutama hewan (invertebrata dan amfibi). Lumut juga dimanfaatkan untuk dijadikan material sarang burung.¹⁰¹

F. Lumut (*Bryophytes*) sebagai Referensi Mata Kuliah Ekologi Tumbuhan

Mata Kuliah Ekologi Tumbuhan merupakan mata kuliah yang wajib diambil oleh mahasiswa Pendidikan Biologi UIN Ar-raniry. Mata Kuliah Ekologi Tumbuhan

⁹⁹ Thomas Hallingback and Nick Hodgetts, *Mosses, Liverworts, . . .*, h.6.

¹⁰⁰ Yateesh Mohan Bahuguna, Sumeet Gairola, dkk., *Biodiversity of . . .*, h.292-293.

¹⁰¹ Thomas Hallingback and Nick Hodgetts, *Mosses, Liverworts, . . .*, h.7.

terdiri dari 3(1) SKS, 2 SKS untuk teori dan 1 SKS untuk kegiatan praktikum.¹⁰² Kegiatan praktikum Mata Kuliah Ekologi Tumbuhan dilaksanakan sebagai upaya melengkapi pemahaman yang didapatkan mahasiswa melalui pengamatan dan percobaan. Hasil penelitian ini akan dibuat dalam bentuk modul praktikum dan buku saku.

Modul adalah sebuah bahan ajar yang disusun secara sistematis dengan bahasa yang mudah dipahami oleh peserta didik sesuai dengan tingkat pengetahuan dan usia mereka, agar mereka dapat belajar sendiri (mandiri).¹⁰³ Modul dapat dimanfaatkan oleh mahasiswa sebagai acuan saat praktikum di lapangan mengenai interaksi tumbuhan dengan tanah dan unsur hara khususnya antara lumut dengan substrat dan sebaliknya.

Buku saku merupakan buku dengan ukuran kecil yang berisi tulisan dan gambar berupa penjelasan yang dapat mengarahkan atau memberi petunjuk mengenai pengetahuan, dan mudah dibawa ke mana-mana. Buku saku dapat digunakan sebagai sumber belajar dan mempermudah dalam mempelajari materi.¹⁰⁴ Buku saku diharapkan dapat dimanfaatkan sebagai referensi pada Mata Kuliah Ekologi Tumbuhan.

¹⁰² Universitas Islam Negeri Ar-Raniry, *Panduan Akademik*, (Banda Aceh, 2015), h.104.

¹⁰³ Devi Ananta Sary, “Pengembangan Bahan Ajar Berupa Modul Berbasis *Scientific Approach* Pada Materi Metode Penilaian Persediaan Pada Sistem Perpetual Untuk Siswa Kelas XI SMK Negeri 2 Buduran Sidoarjo”, h.4.

¹⁰⁴ Ranintya Meikahani dan Erwin Setyo Kriswanto, “Pengembangan Buku Saku Pengenalan Pertolongan Dan Perawatan Cedera Olahraga untuk Siswa Sekolah Menengah Pertama”, *Jurnal Pendidikan Jasmani Indonesia*, Vol. 11, No. 1, April 2015, h.16.

G. Gambaran Umum Kawasan Sungai Pucok Krueng Raba

Sungai Pucok Krueng Raba terletak di desa Lampaya Kecamatan Lhoknga Kabupaten Aceh Besar dengan titik koordinatnya yaitu pada 5⁰27'38.6" LU 95⁰15'42.1" BT.¹⁰⁵ Nama Pucok Krueng diambil dari bahasa lokal yang berarti ujung atau muara sungai. Letaknya persis berada di ketinggian ujung bukit dengan pemandangan yang sumber airnya berasal dari pengunungan. Pucok Krueng ini dikelilingi oleh batu cadas dan terdapat sebuah gua di dekat muara sungai ini. Muara sungai ini sangat sunyi dikarenakan jauh dari hiruk pikuk masyarakat.¹⁰⁶

Disekitar sungai ini juga banyak pepohonan, sehingga tempat ini tergolong lembab dan sangat mendukung untuk pertumbuhan lumut. Batu-batu besar dan kulit pohon merupakan substrat yang sangat sesuai untuk pertumbuhan lumut dikarenakan memiliki permukaan yang kasar. Selain pada dua substrat tersebut lumut juga banyak ditemukan tumbuh di tanah yang ternaung. Daerah di sekitar sungai ini dijadikan tempat wisata sejak tahun 2011. Luas area sebagai tempat wisata tersebut kurang lebih sekitar 2000 m².

Hanya berjarak beberapa meter dari lokasi wisata Pucok Krueng Raba terdapat perkebunan yang ditanami berbagai macam pohon seperti sawo, pinang, melinjo, dan jambu. Kawasan perkebunan ini masih terlihat adanya lumut yang tumbuh baik pada tanah, akar pohon maupun pada kulit bagian batang. Luas area kawasan perkebunan

¹⁰⁵ www. Googlemaps.com, diakses pada 27 Oktober 2017.

¹⁰⁶ http://googleweblight.com/?lite_url=http://aceh.tribunnews.com/2017/09/04/Pucok-Krueng-yang-menenangkan-bikin-kamu-enggan-pulang, diakses tanggal 13 September 2017.

kurang lebih 50000 m². Lokasi wisata dan perkebunan di kawasan Sungai Pucok Krueng dapat dilihat pada Gambar 2.12



Gambar 2.12 Lokasi Wisata dan Perkebunan. a. Lumut di Lokasi Wisata; b-d. Lokasi Wisata; e. Lokasi Perkebunan; f. Lumut di Perkebunan¹⁰⁷

¹⁰⁷ Dokumentasi Pribadi.

BAB III METODE PENELITIAN

A. Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode *survey explorative* dengan kombinasi antara metode jalur dengan garis berpetak dan pada setiap jalur diletakkan plot.¹¹⁰ Metode survey digunakan untuk mendapatkan data dari tempat tertentu yang alamiah.¹¹¹ Pengambilan sampel lumut dilakukan dengan cara *purposive sampling* yang dilakukan di dua tempat yang berbeda yaitu lokasi wisata dan perkebunan.¹¹² *Purposive sampling* adalah teknik penentuan sampel dengan pertimbangan tertentu.¹¹³

B. Waktu dan Tempat Penelitian

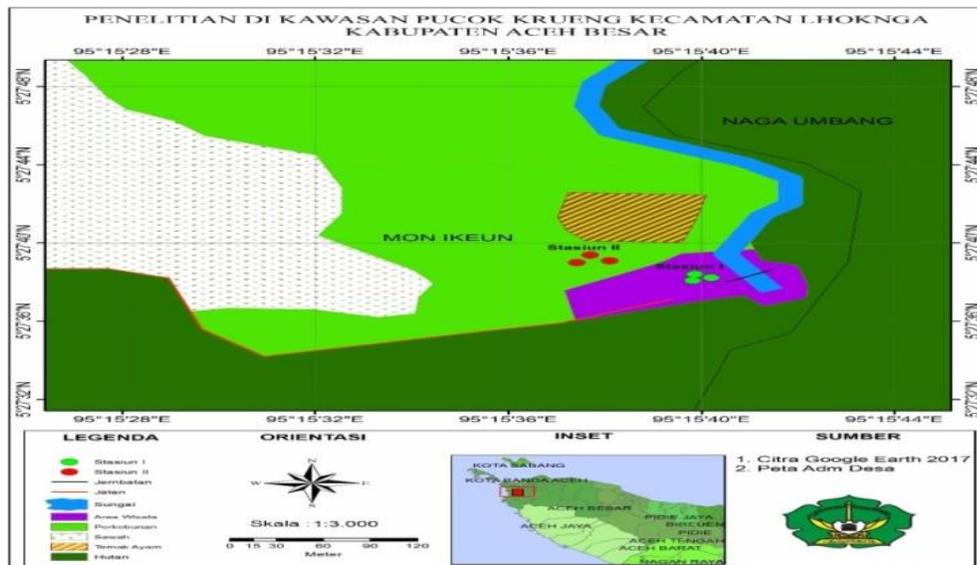
Penelitian ini dilaksanakan pada bulan 15-16 Januari 2018. Lokasi penelitian ini yaitu di kawasan Sungai Pucok Krueng Raba Kecamatan Lhoknga Kabupaten Aceh Besar yang terletak pada titik koordinat 05°27'38.04" N dan 095 °15'40.72" E. Lokasi penelitian dapat dilihat pada Gambar 3.1

¹¹⁰ 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.

¹¹¹ Sugiyono, "*Metode Penelitian Pendidikan*" (Bandung: Alfabeta, 2015), h.12.

¹¹² Afiatry Putrika, "Komunitas Lumut Epifit di Kampus Universitas Indonesia Depok", *Tesis*, 2012, h.9.

¹¹³ Sugiyono, "*Metode Penelitian Pendidikan*" (Bandung: Alfabeta, 2015), h.12.



Gambar 3.1 Peta Lokasi Penelitian

C. Alat dan Bahan

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

3.1

Tabel 3.1 Alat dan Bahan

No	Nama Alat	Fungsi
1	Kamera digital	Untuk dokumentasi penelitian
2	Loupe	Untuk mengamati lumut di lapangan
4	Meteran	Untuk mengukur area penelitian
5	Pisau	Untuk mengambil sampel lumut
6	Mikroskop	Untuk mengamati ciri morfologi lumut
7	Thermometer	Untuk mengukur suhu udara
8	Higrometer	Untuk mengukur kelembaban udara
9	Lux meter	Untuk mengukur intensitas cahaya
10	Soil tester	Untuk mengukur pH tanah
11	Kertas label	Untuk menuliskan kode lumut
12	Tali rapia	Untuk membatasi area sampel penelitian
13	Alat tulis	Untuk mencatat data
14	Botol sampel	Untuk memasukkan sampel lumut

D. Populasi dan Sampel

Populasi dalam penelitian ini yaitu semua jenis lumut yang terdapat di kawasan sungai Pucok Krueng Raba Kecamatan Lhoknga Kabupaten Aceh Besar. Sampel dalam penelitian ini adalah jenis-jenis lumut yang ditemukan di wilayah sampel yang telah ditentukan, baik yang menempel di pohon, tanah dan batu. Sampel lokasi dalam penelitian ini menggunakan sampel area 18% dari luas area total 2 ha (20000 m²). Luas sampel areanya adalah 0.36 ha.

E. Parameter Penelitian

Parameter yang diamati meliputi jumlah jenis, jumlah individu lumut yang terdapat di lokasi penelitian. Parameter pendukung yang diukur dalam penelitian ini adalah suhu udara, kelembaban udara, pH tanah dan intensitas cahaya.

F. Prosedur Pengumpulan Data

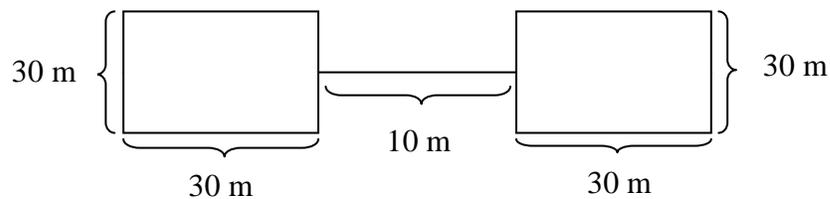
Pengambilan atau pengumpulan data di lapangan yaitu dengan menggunakan metode jalur dengan garis berpetak.¹¹⁴ Data yang dikumpulkan yaitu meliputi lokasi pengambilan, nama ilmiah dan jenis. Penentuan nama ilmiah tiap jenis sampel diidentifikasi dengan membandingkan dengan studi pustaka tentang tumbuhan lumut (*Bryophytes*). Pengidentifikasian sampel dari tumbuhan lumut ini akan dilakukan di Laboratorium Pendidikan Biologi UIN Ar-Raniry. Adapun langkah-

¹¹⁴ 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.

langkah teknik pengumpulan data yang dilakukan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Menentukan Wilayah Sampling

Penentuan stasiun dalam penelitian ini berdasarkan adanya perbedaan vegetasi tumbuhan. Vegetasi merupakan faktor yang mempengaruhi iklim mikro dan persebaran lumut dipengaruhi oleh iklim mikro pada suatu kawasan.¹¹⁵ Terdapat dua stasiun dalam pengamatan ini, yaitu daerah di dekat sungai yang dijadikan tempat wisata sebagai stasiun I dan daerah perkebunan sebagai stasiun II. Masing-masing stasiun diletakkan 2 plot secara paralel dengan ukuran 30 x 30 m dengan jarak antar plot 10 m. Plot ini digunakan baik untuk lumut terrestrial maupun lumut arboreal.



Gambar 3.2 Jalur di Setiap Stasiun

Sampling untuk lumut terrestrial yaitu dengan membuat 5 subplot dengan ukuran 1 x 1 m pada masing-masing plot tersebut dan jarak antar plot yang satu dengan yang lain sama. Sampling untuk lumut arboreal yaitu dengan membuat 5 subplot pada setiap plot. Subplot dibuat berukuran 20 x 30 cm pada 5 pohon berbeda

¹¹⁵ Aditya Rengganis, "Struktur Komunitas Lumut Epifit Berdasarkan Tipe Vegetasi Hutan", *Tesis*, Februari 2015, h.15.

dengan diameter pohon lebih dari 20 cm. Peletakan subplot dilakukan pada ketinggian pohon dari 0 - 200 m.¹¹⁶

2. Pengambilan Sampel Lumut

Sampel lumut diambil secara lengkap (terdapat generasi gametofit dan sporofit) serta mencatat data lain yang diperlukan seperti habitat, substrat dan warna.¹¹⁷ Spesimen lumut yang diambil baik yang menempel di pohon, di tiang, di pancang, di semai, di tanah dan di batu.¹¹⁸ Setiap kelompok lumut yang dijumpai diamati, dicatat dan diambil contoh spesimen untuk dibuat herbarium dan untuk keperluan identifikasi. Pengambilan contoh koleksi dilakukan dengan menyayat koloni lumut beserta substratnya, kemudian di masukkan dalam amplop kertas.¹¹⁹ Setiap koloni lumut yang dijumpai juga didokumentasikan untuk membantu proses identifikasi.

3. Identifikasi Sample 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

¹¹⁶ 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.83.

¹¹⁷ Florentina Indah Windadri, “Keanekaragaman Lumut . . .”, h.161.

¹¹⁸ 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.

¹¹⁹ 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.

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.

G. Analisis Data

Hasil penelitian ini dianalisis secara kualitatif dan kuantitatif. Analisis kualitatif untuk mendeskripsikan ciri dan karakteristik lumut (*Bryophytes*) yang ditampilkan dalam bentuk tabel dan foto. Analisis kuantitatif dilakukan untuk menentukan jenis dominan dengan menghitung indeks nilai penting (INP) tertinggi.¹²⁰ Indeks nilai penting untuk masing-masing jenis lumut dihitung hanya dari nilai frekuensi relatif dan kerapatan relatifnya.¹²¹ Persamaan untuk Indeks Nilai Penting yaitu:

$$INP = FR + KR$$

Keterangan : INP = Indeks Nilai Penting

FR = Frekuensi Relatif

KR = Kerapatan Relatif

¹²⁰ Zaenal Mutaqien dan Suluh Normasiwi, “Komposisi Vegetasi Dasar Pasca Pembukaan Ladang di Kawasan Hutan Lindung Gunung Talamau, Sumatera Barat”, *Pros Sem Nas Masy Biodiv Indon*, Vol.1, No.3, Juni 2015, h.684.

¹²¹ Melati Ferianita Fachrul, *Metode Sampling Bioekologi*, (Jakarta:Bumi Aksara,2007), h.46-51.

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

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

$$\text{Kerapatan} = \frac{\text{Jumlah suatu spesies}}{\text{Luas petak contoh}}$$

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

Indeks keanekaragaman lumut (*Bryophytes*). Selanjutnya dicari indeks keanekaragaman jenis lumut dengan menggunakan persamaan indeks keanekaragaman Shannon:

$$\hat{H} = - \sum_{i=1}^s \left(\frac{n_i}{N} \right) \ln \left(\frac{n_i}{N} \right)$$

Keterangan : s = jumlah jenis

n_i = jumlah individu jenis ke-i

N = jumlah individu semua jenis

Semakin besar nilai \hat{H} menunjukkan semakin tinggi keanekaragaman jenis.

Besarnya nilai keanekaragaman jenis Shannon didefinisikan sebagai berikut :

1. $\hat{H} > 3$ menunjukkan keanekaragaman jenis yang tinggi pada suatu kawasan.
2. $1 \leq \hat{H} \leq 3$ menunjukkan keanekaragaman jenis yang sedang pada suatu kawasan.
3. $\hat{H} < 1$ menunjukkan keanekaragaman jenis yang rendah pada suatu kawasan.¹²²

¹²² 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.16.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

A. HASIL PENELITIAN

1. Keanekaragaman Lumut (*Bryophytes*) di Kawasan Sungai Pucok Krueng Raba

Hasil penelitian yang dilakukan di kawasan Sungai Pucok Krueng Raba terdapat 16 jenis. Jenis lumut (*Bryophytes*) ditemukan menempel pada berbagai substrat baik terestrial (tanah, batu, kayu lapuk) maupun arboreal (kulit pohon) yang tersebar pada kedua stasiun di lokasi penelitian, baik di lokasi wisata (stasiun 1) maupun di lokasi perkebunan (stasiun 2). Beberapa jenis hanya ditemukan pada salah satu stasiun saja. Namun, terdapat juga jenis yang ditemukan pada kedua stasiun tersebut.

Jenis yang ditemukan pada kedua stasiun tersebut tergolong ke dalam 14 suku, yaitu Pottiaceae, Fissidentaceae, Calymperaceae, Ricciaceae, Notothyladaceae, Polytrichaceae, Amblystengiaceae, Thuidiaceae, Neckeraceae, Cryphaeaceae, Lepidoziaceae, Lejeunaceae, Jungermanniaceae dan Jubulaceae. Lumut (*Bryophytes*) yang terdapat pada berbagai substrat di kawasan Sungai Pucok Krueng Raba Kecamatan Lhoknga Kabupaten Aceh Besar dapat dilihat pada Tabel 4.1

Tabel 4.1 Keanekaragaman Lumut (*Bryophytes*) di Kawasan Sungai Pucok Krueng Raba Kecamatan Lhoknga Kabupaten Aceh Besar

Suku	Jenis	Stasiun		Substrat				Σ	INP	\hat{H}
		1	2	T	B	Kl	Kp			
Pottiaceae	<i>Barbula indica</i> (Hook.) Spreng.	√	√	√	-	-	-	54	25.103	0.284
	<i>Brachythecium rutabulum</i> (Heidw.) Schimp.	√	√	√	-	-	-	13	10.847	0.119
Fisidentaceae	<i>Fissidens viridulus</i> (Sw.) Wahlenb.	√	√	√	-	-	-	119	48.906	0.365
Calymperaceae	<i>Calymperes tenerum</i> (C. Muell.)	-	√	√	-	√	-	10	5.668	0.099
Ricciaceae	<i>Riccia sorocarpa</i> Bisch.	-	√	√	-	-	-	48	16.194	0.268
Notothyladaceae	<i>Notothylas javanica</i> (Sande Lac.) Gottsche		√	√	-	-	-	3	5.178	0.039
Polytrichaceae	<i>Dichodontium pellucidum</i> (Hedw.) Schimp.	√	√	-	-	-	√	26	14.448	0.189
Amblystengiaceae	<i>Platdictya confervoide</i> (Bridel) H.A. Crum	√	-	-	√	-	-	5	4.283	0.059
Thuidiaceae	<i>Pelekium velatum</i> Mitt., J. Linn. Soc., Bot	√	-	√	√	-	√	12	12.019	0.113
	<i>Pelekium investe</i> (Mitt.)Touw.	√	-	-	√	-	-	9	6.840	0.092
Neckeraceae	<i>Neckeropsis lepineana</i> (Mont.) Fleisch.	√	-	-	√	-	-	5	2.834	0.059
Cryphaeaceae	<i>Schoenobryum concavifolium</i> (Griff.) Gangulee	√	-	√	-	-	-	6	6.009	0.068
Lejeunaceae	<i>Lejeunea laetevirens</i> Nees & Mont.	√	√	-	-	-	√	35	22.738	0.226
Lepidoziaceae	<i>Bazzania loricata</i> Schiffn.	√	√	-	-	-	√	13	15.195	0.119
Jungermanniaceae	<i>Scapania</i> sp.	√	-	-	-	-	√	1	1.726	0.016
Jubulaceae	<i>Frullania dilata</i> (L.) Dumort.	2	-	-	-	-	√	2	2.003	0.028
Jumlah										2.149

Keterangan: T = Tanah, B = Batu, Kl = Kayu lapuk, Kp = Kulit pohon.

Berdasarkan Tabel 4.1 substrat lumut di Kawasan Sungai Pucok Krueng Raba yaitu pada tanah, batu, kayu lapuk dan kulit pohon. Jenis lumut (*Bryophytes*) di kawasan Sungai Pucok Krueng Raba yang memiliki nilai penting tertinggi adalah *Fissindens viridulus* dengan nilai 48.9. Jenis lumut dengan nilai penting terendah adalah *Scapania* sp. dengan nilai 1,72. Keanekaragaman lumut di kawasan Sungai Pucok Krueng Raba adalah 2.149. Nilai indeks keanekaragaman pada kawasan Sungai Pucok Krueng Raba termasuk dalam kategori sedang, karena memiliki nilai \hat{H} , yaitu $1 \leq \hat{H} \leq 3$.

Deskripsi jenis lumut (*Bryophytes*) yang terdapat pada berbagai substrat di kawasan Sungai Pucok Krueng Raba Kecamatan Lhoknga Kabupaten Aceh Besar adalah sebagai berikut.

a. Suku Pottiaceae

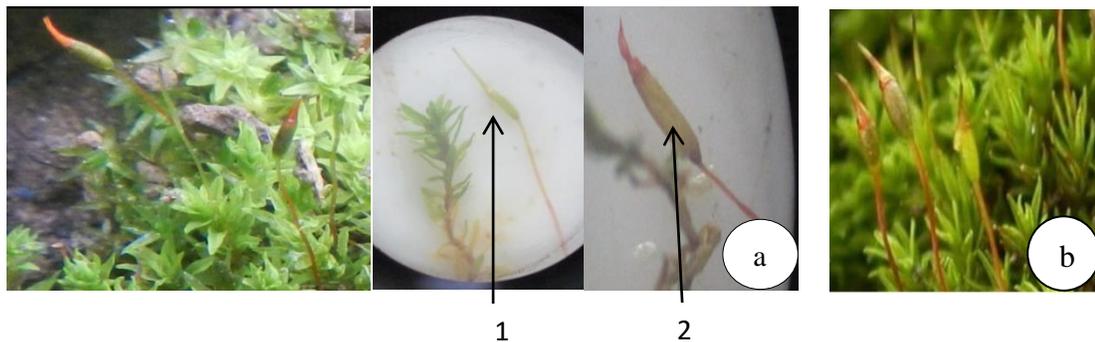
1) *Barbula indica* (Hook.) Spreng.

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, 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.¹²² Daun berwarna hijau pucat dan tumbuh padat pada batang. Batang tumbuhan ini acrocarp dan bercabang dengan bentuk sporangium oval. Warna sporangium hijau pucat saat

¹²² Tamas Pocs dan Jiri vana, "New Liverwort And Hornwort Records", *East African Bryophytes* XXX. h.46.

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 29-30⁰C, 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 4.1



Gambar 4.1.a *Barbula indica*. (1. Sporangium muda, 2. Sporangium tua),¹²³
4.1.b *Barbula indica*¹²⁴

Klasifikasi *Barbula indica* adalah sebagai berikut:

Dunia	: Plantae
Divisi	: Bryophyta
Kelas	: Bryopsida
Bangsa	: Pottiales
Suku	: Pottiaceae
Marga	: <i>Barbula</i>
Jenis	: <i>Barbula indica</i> ¹²⁵

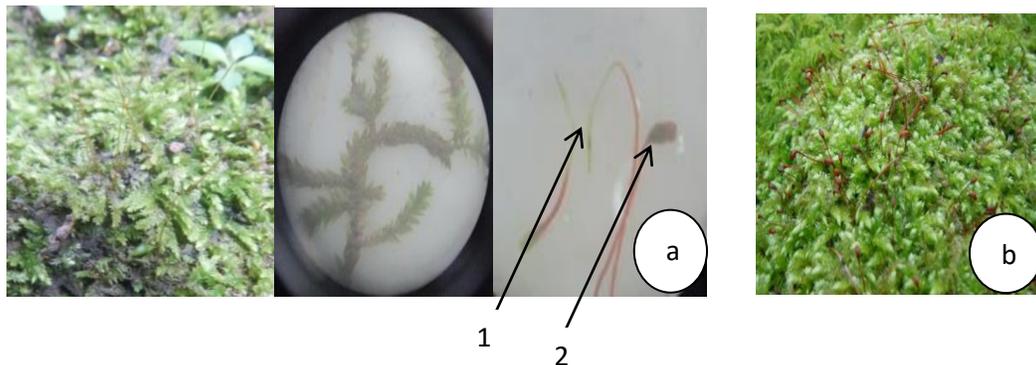
¹²³ Hasil penelitian 2018

¹²⁴ Glime, *Bryophyte Ecology. Volume 1. Physiological Ecology, Chapter: 4-10*. (Ebook), h.34. Diakses tanggal 5 September 2017 [web log post] <http://digitalcommons.mtu.edu/bryophyte-ecology/>.

¹²⁵ 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.¹²⁶ 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 4.2



Gambar 4.2.a *Brachythecium rutabulum*. (1. Sporangium muda, 2. Sporangium tua),¹²⁷ 4.2.b *Brachythecium rutabulum*¹²⁸

¹²⁶ 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>

¹²⁷ Hasil penelitian 2018

¹²⁸ Glime, *Bryophyte Ecology. Volume 1. Physiological Ecology. Chapter: 12*. (Ebook), h.9. Diakses tanggal 5 September 2017 [web log post] <http://digitalcommons.mtu.edu/bryophyte-ecology/>.

Klasifikasi *Brachythecium rutabulum* adalah sebagai berikut:

Dunia : Plantae
 Divisi : Bryophyta
 Kelas : Bryopsida
 Bangsa : Pottiales
 Suku : Pottiaceae
 Marga : *Brachythecium*
 Jenis : *Brachythecium rutabulum*¹²⁹

b. Suku Fissidentaceae

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

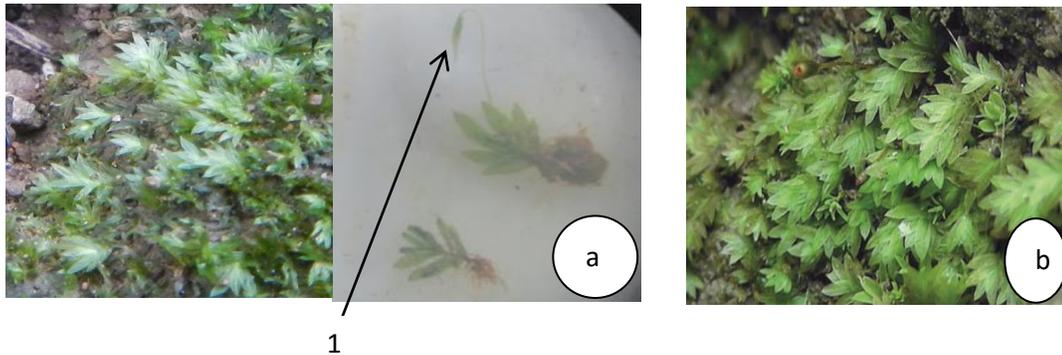
Jenis ini memiliki talus tegak yang tumbuh di talus sederhana. Terdapat 1 atau 2 tangkai kapul spora (seta), dengan permukaan halus berwarna kuning dan akar berwarna kemerahan ketika sudah tua.¹³⁰ Tunas biasanya hanya memiliki lebar 1–1,5 mm dan tunas yang subur tidak lebih dari 5 mm. Tumbuh di tanah berkapur menjadi sedikit asam di hutan dan di samping aliran sungai.¹³¹ 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

¹²⁹ Thomas Dyer, “*Biodeterioration of concrete*”, (Skotland: CRC Press, 2017).

¹³⁰ Budi Suhono, *Ensiklopedia Biologi Dunia Tumbuhan: Lumut*, (Jakarta: Lentera Abadi, 2012), h.174.

¹³¹ 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>

cahaya 165-780 lux, pH tanah 5-6 dan kelembaban tanah 50-70%. Jenis *Fissidens viridulus* dapat dilihat pada Gambar 4.3



Gambar 4.3.a *Fissidens viridulus* (1. Sporangium),¹³² 4.3.b *Fissidens viridulus*¹³³

Klasifikasi *Fissidens viridulus* adalah sebagai berikut:

Dunia : Plantae
 Divisi : Bryophyta
 Kelas : Bryopsida
 Bangsa : Dicranales
 Suku : Fissidentaceae
 Marga : *Fissidens*
 Jenis : *Fissidens viridulus*¹³⁴

c. Suku Calymperaceae

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

Batangnya tumbuh tegak dengan daunnya berukuran 5 mm atau lebih namun kebanyakan jauh lebih pendek.¹³⁵ Batanginya meringkuk ketika kering dan memiliki

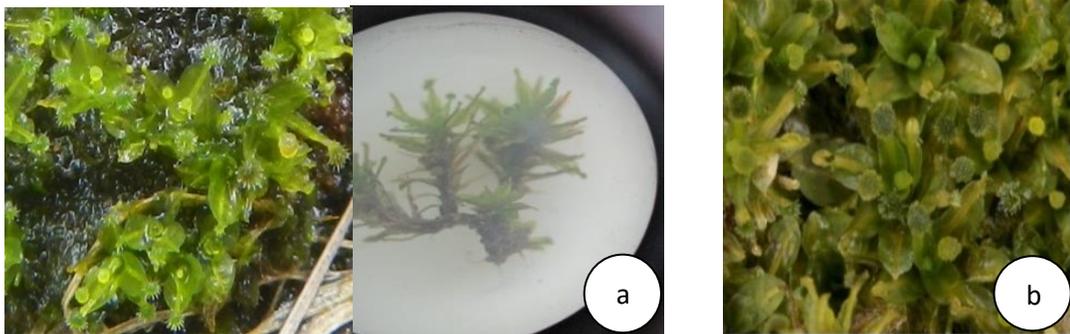
¹³² Hasil penelitian 2018

¹³³ Alan Hale dan Charlie Campbell. *British Bryological Society*. Diakses tanggal 18 Maret 2018 [web log post] <http://rbg-web2.rbge.org.uk/bbs/Activities/BBSFGspac.htm>

¹³⁴ Thomas Dyer, “*Biodeterioration of concrete*”, (Skotland: CRC Press, 2017).

¹³⁵ William, “32. Calymperaceae Kindberg”, *Flora of North Africa*, Vol. 27, 2007, h.660.

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 vegetativ lumut ini menggunakan gammae.¹³⁶ 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 4.4



Gambar 4.4.a *Calymperes tenerum*,¹³⁷ 4.4.b *Calymperes tenerum*¹³⁸

Klasifikasi *Calymperes tenerum* adalah sebagai berikut:

Dunia : Plantae
Divisi : Bryophyta

¹³⁶ Nicholas Wilding, Claudine Ah-Peng, dkk., “Bryophytes of Kenya’s coastal forests, a guide to the common jenis”, *ResearchGate*, 2016, h.36.

¹³⁷ Hasil penelitian 2018

¹³⁸ Glime, *Bryophyte Ecology. Volume 1. Physiological Ecology. Chapter: 4-13.* (Ebook), h.14. Diakses tanggal 5 September 2017 [web log post] <http://digitalcommons.mtu.edu/bryophyte-ecology/>.

Kelas : Bryopsida
 Bangsa : Calymperales
 Suku : Calymperaceae
 Marga : *Calymperes*
 Jenis : *Calymperes tenerum*¹³⁹

d. Suku 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.¹⁴⁰ 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 29⁰C, 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 4.5

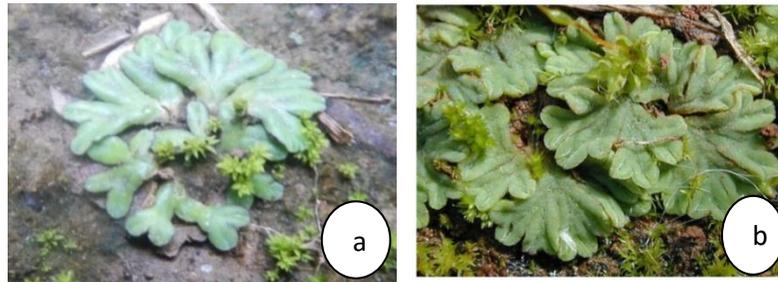
Klasifikasi *Riccia sorocarpa* adalah sebagai berikut:

Dunia : Plantae
 Divisi : Marchantiophyta
 Kelas : Marchantiopsida
 Bangsa : Marchantiales
 Suku : Ricciaceae
 Marga : *Riccia*
 Jenis : *Riccia sorocarpa*¹⁴¹

¹³⁹ William D. Reese, "32. Calymperaceae Kindberg", *Flora of North Africa*, Vol. 27, 2007, h.660.

¹⁴⁰ 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>

¹⁴¹ Budi Suhono, *Ensiklopedia Biologi Dunia Tumbuhan: Lumut*, (Jakarta: Lentera Abadi, 2012), h. 65



Gambar 4.5.a *Riccia sorocarpa*,¹⁴² 4.5.b *Riccia sorocarpa*¹⁴³

e. Suku 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.¹⁴⁴ 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

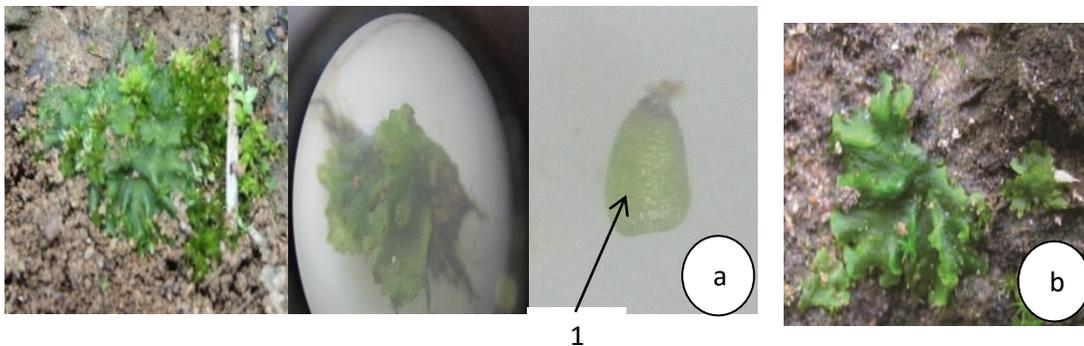
¹⁴² Hasil penelitian 2018

¹⁴³ Glime, *Bryophyte Ecology. Volume 1. Physiological Ecology. Chapter: 3-4.* (Ebook), h.14. Diakses tanggal 5 September 2017 [web log post] <http://digitalcommons.mtu.edu/bryophyte-ecology/>.

¹⁴⁴ 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.

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.¹⁴⁵

Talusnya berwarna hijau tua. Kapsul spora lumut ini memiliki sporofit yang lebih pendek dari lumut pada divisi Anthocerotophyta lainnya. 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 *Notothylas javanica* dapat dilihat pada Gambar 4.6



Gambar 4.6.a *Notothylas javanica* (1. Kapsul Spora),¹⁴⁶ 4.6.b *Notothylas javanica*¹⁴⁷

Klasifikasi *Notothylas javanica*. adalah sebagai berikut:

Dunia	: Plantae
Divisi	: Anthocerotophyta
Kelas	: Anthocerotopsida
Bangsa	: Notothyladales
Suku	: Notothyladaceae

¹⁴⁵ Budi Suhono, *Ensiklopedia Biologi Dunia Tumbuhan: Lumut*, (Jakarta: Lentera Abadi, 2012), h.14.

¹⁴⁶ Hasil penelitian 2018

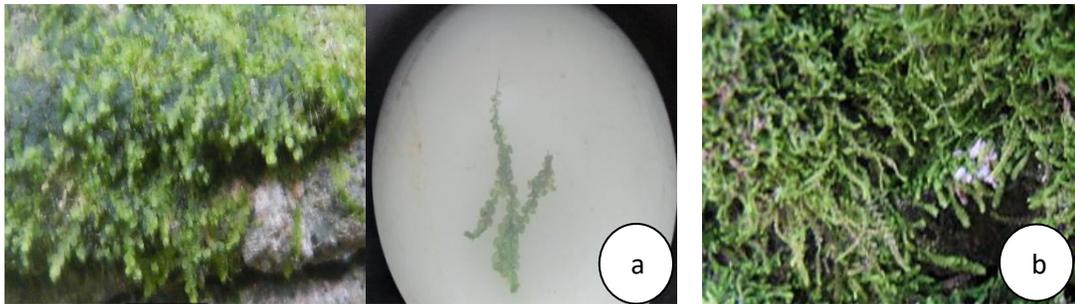
¹⁴⁷ D. Christine Cargill, "Rare and Peculiar Hornworts : *Notothylas Orbicularis* and *N. Javanica* (Notothyladaceae), New Marga And Jenis Records For Australia", *Phytotaxa*, Vol. 275, No. 1, 2016, h.3.

Marga : *Notothylas*
 Jenis : *Notothylas javanica*¹⁴⁸

f. Suku 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.¹⁴⁹ 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 udara 57-65%, intensitas cahaya 165-780 lux, pH tanah 5-6 dan kelembaban tanah 50-70%. Jenis *Lejeunea laetevirens* dapat dilihat pada Gambar 4.7



Gambar 4.7.a *Lejeunea laetevirens*,¹⁵⁰ 4.7.b *Lejeunea laetevirens*¹⁵¹

¹⁴⁸ Budi Suhono, *Ensiklopedia Biologi Dunia Tumbuhan: Lumut*, (Jakarta: Lentera Abadi, 2012), h.14.

¹⁴⁹ 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.

¹⁵⁰ Hasil penelitian 2018

¹⁵¹ Prakash. *Bryophytes*. Diakses tanggal 13 April 2018 [web log post] <http://picssr.com/tags/bryophytes/page3>

Klasifikasi *Lejeunea laetevirens* adalah sebagai berikut:

Dunia : Plantae
 Divisi : Marchantiophyta
 Kelas : Jungermanniopsida
 Bangsa : Porellales
 Suku : Lejeunaceae
 Marga : *Lejeunea*
 Jenis : *Lejeunea laetevirens*¹⁵²

g. Suku 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 165-186 lux, pH tanah 6 dan kelembaban tanah 50-60%. Jenis *Scapania* sp. dapat dilihat pada Gambar 4.8

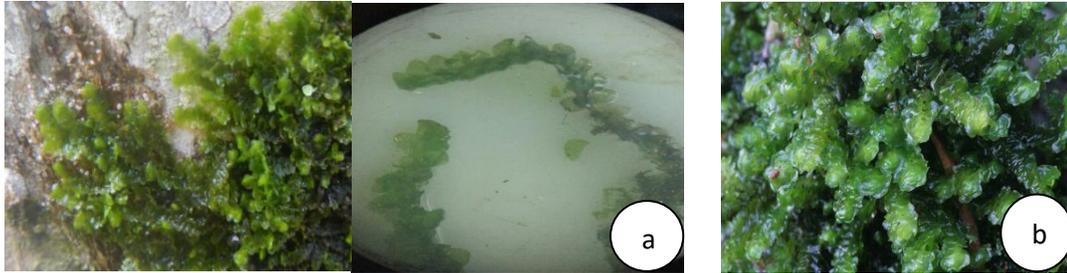
Klasifikasi *Scapania undulata* adalah sebagai berikut:

Dunia : Plantae
 Divisi : Marchantiophyta
 Kelas : Jungermanniopsida
 Bangsa : Jungermanniales
 Suku : Scapaniaceae
 Marga : *Scapania*

¹⁵² www.florida.plantatlas.usf.edu/Plant.aspx?id=4771#specdist

¹⁵³ Alexey D.Potemkin, "Phylogenetic system and classification of the family Scapaniaceae", *ANN.BOT.FENNICI*, Vol.30, h.312

Jenis : *Scapania* sp.¹⁵⁴



Gambar 4.8.a *Scapania* sp.,¹⁵⁵ 4.8.b *Scapania undulata*¹⁵⁶

h. Famili Bazzania

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 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

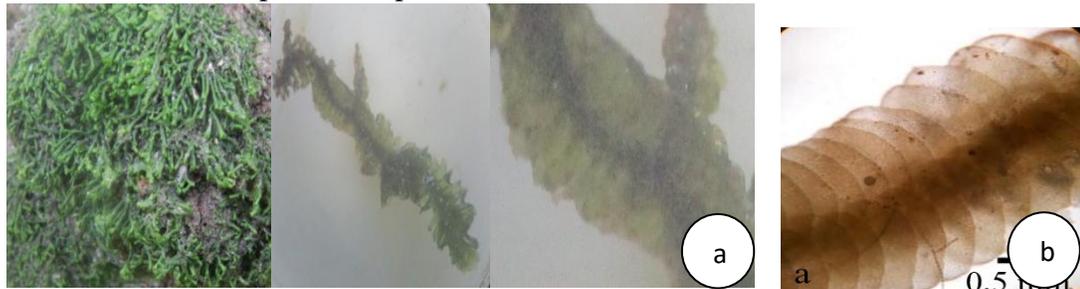
¹⁵⁴ www.plants.usda.gov/core/profile?symbol=SCUN6

¹⁵⁵ Hasil penelitian 2018

¹⁵⁶ Nebyla Nalezna, Rybicky, Diakses tanggal 13 April 2018 [web log post] www.rybicky.net/atlasrostlin/scapania_undulata

Solomon, Malaysia, Thailand, Malacca, New Guinea, Australia.¹⁵⁷ 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 4.9



Gambar 4.9.a *Bazzania loricata*,¹⁵⁸ 4.9.b *Bazzania loricata*¹⁵⁹

Klasifikasi *Bazzania loricata* adalah sebagai berikut:

Dunia	: Plantae
Divisi	: Marchantiophyta
Kelas	: Jungermanniopsida
Bangsa	: Jungermanniales
Suku	: Lepidoziaceae
Marga	: <i>Bazzania</i>
Jenis	: <i>Bazzania loricata</i> ¹⁶⁰

¹⁵⁷ Ria Windi Lestari & Nunik Sri Ariyanti, "Bazzania (Marchantiophyta: Lepidoziaceae) Di Taman Nasional Gunung Leuser (Sumatra)", *Floribunda*, Vol.5 No.7, 2017, h.234.

¹⁵⁸ Hasil penelitian 2018

¹⁵⁹ Novita Karunia Sari, "Keanekaragaman Bazzania Di Hutan Sibayak Sumatra Utara", *Skripsi*, 2014, h.10.

¹⁶⁰ 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

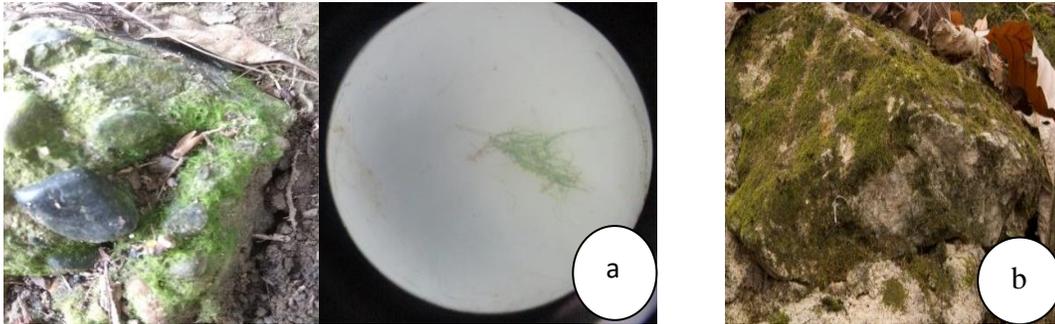
Daun hanya 0,15-0,3 mm panjang dan tegak dan tertata saat kering, dan agak menyebar ketika lembab. Mereka berbentuk lanset atau ovate-lanset dalam bentuk tanpa costa atau dengan indikasi minimal satu. Rhizoid halus atau sedikit kasar. Tumbuhan ini memiliki organ jantan dan betina pada satu tanaman sehingga kapsul 1 mm mungkin ada pada seta 6-8 mm pendek.¹⁶¹ 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 4.10

Klasifikasi *Platdictya confervoide* adalah sebagai berikut:

Dunia	: Plantae
Divisi	: Bryophyta
Kelas	: Bryopsida
Bangsa	: Hypnales
Suku	: Amblystengiaceae
Marga	: <i>Platdictya</i>
Jenis	: <i>Platdictya confervoide</i> ¹⁶²

¹⁶¹ 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

¹⁶² 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



Gambar 4.10.a *Platdictya confervoide*,¹⁶³ 4.10.b *Platdictya confervoide*¹⁶⁴

j. Suku 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.¹⁶⁵ 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 4.11

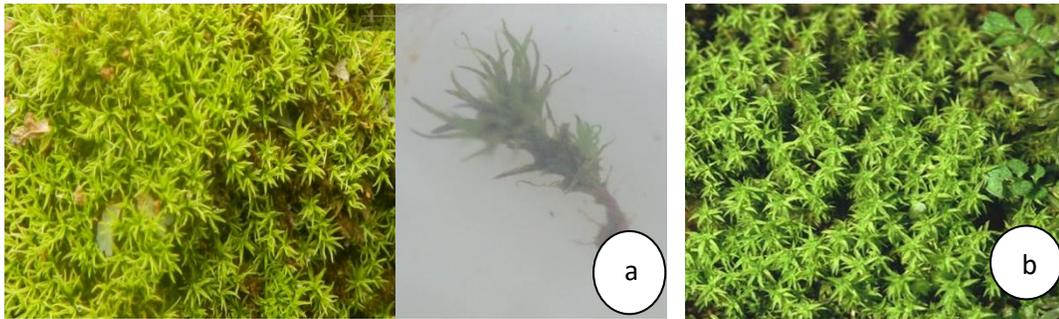
¹⁶³ Hasil penelitian 2018

¹⁶⁴ 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

¹⁶⁵ 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:

Dunia : Plantae
 Divisi : Bryophyta
 Kelas : Polytrichopsida
 Bangsa : Polytrichales
 Suku : Polytrichaceae
 Marga : *Polytrichastrum*
 Jenis : *Dichodontium pellucidum*¹⁶⁶



Gambar 4.11.a *Dichodontium pellucidum*,¹⁶⁷ 4.11.b Gambar Pemandangan¹⁶⁸

k. Suku 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

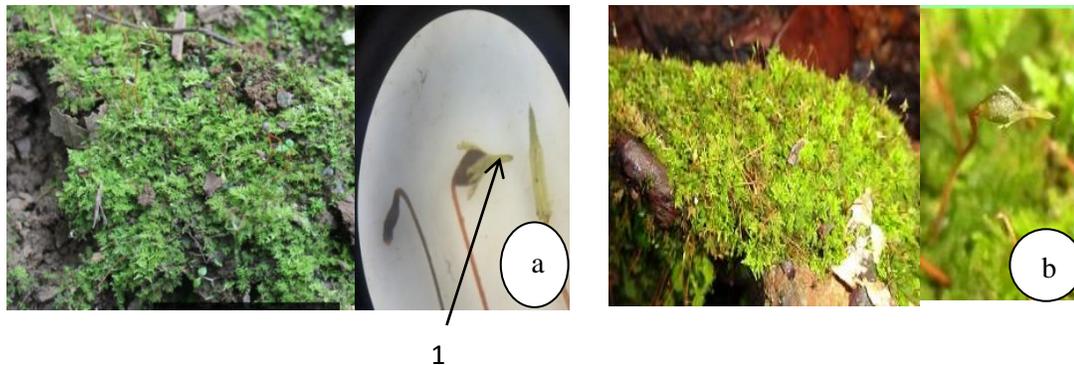
¹⁶⁶ Budi Suhono, *Ensiklopedia Biologi Dunia Tumbuhan: Lumut*, (Jakarta: Lentera Abadi, 2012), h. 75

¹⁶⁷ Hasil penelitian 2018

¹⁶⁸ Glime, *Bryophyte Ecology, Volume 1. Physiological Ecology. Chapter: 10-4*. (Ebook), h.24. Diakses tanggal 5 September 2017 [web log post] <http://digitalcommons.mtu.edu/bryophyte-ecology/>.

dalam dua baris, sangat kecil, meringkuk ketika kering.¹⁶⁹ 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.¹⁷⁰ Tubuhnya tergolong pleurocarp dengan daun spesies ini kecil yang tumbuh secara berseling pada cabang. Jenis ini dapat tumbuh pada kisaran suhu 30⁰C, kelembaban udara 57-63%, intensitas cahaya 165-186 lux, pH tanah dan kelembaban tanah 60-70%. Jenis *Pelekium velatum* dapat dilihat pada Gambar 4.12

Klasifikasi *Pelekium velatum* adalah sebagai berikut:



Gambar 4.12.a *Pelekium velatum* (1. kaliptra),¹⁷¹ 4.12.b *Pelekium velatum*¹⁷²

¹⁶⁹ K. P. Rajesh, "Three New Bryophyte Records for Andaman Islands, India", *Taiwania*, Vol.55 No.2, (2010), h. 173.

¹⁷⁰ Andries Touw, *Pelekium*, h.4.

¹⁷¹ Hasil penelitian 2018

¹⁷² Roger Monthey, "Biodiversity in Red Maple Forested Wetlands in the Northeast", *United States Department of Agriculture*, h.5.

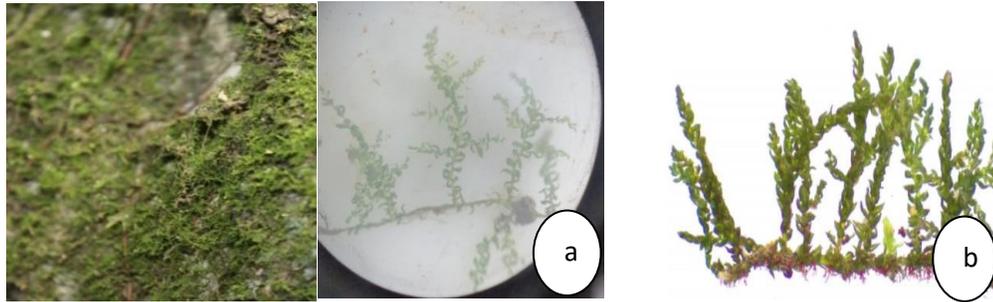
Dunia	: Plantae
Divisi	: Bryophyta
Kelas	: Bryopsida
Bangsa	: Hypnales
Suku	: Thuidiaceae
Marga	: <i>Pelekium</i>
Jenis	: <i>Pelekium velatum</i> ¹⁷³

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 hutan, dalam kondisi yang teduh dan lembab. Tumbuh di bebatuan, kulit pohon pasir tanah lempung.¹⁷⁴ 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 4.13

¹⁷³ 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>

¹⁷⁴ 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.



Gambar 4.13.a *Pelekium investe*,¹⁷⁵ 4.13.b *Pelekium investe*¹⁷⁶

Klasifikasi *Pelekium investe* adalah sebagai berikut:

Dunia : Plantae
 Divisi : Bryophyta
 Kelas : Bryopsida
 Bangsa : Hypnales
 Suku : Thuidiaceae
 Marga : *Pelekium*
 Jenis : *Pelekium investe*¹⁷⁷

i. Suku 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

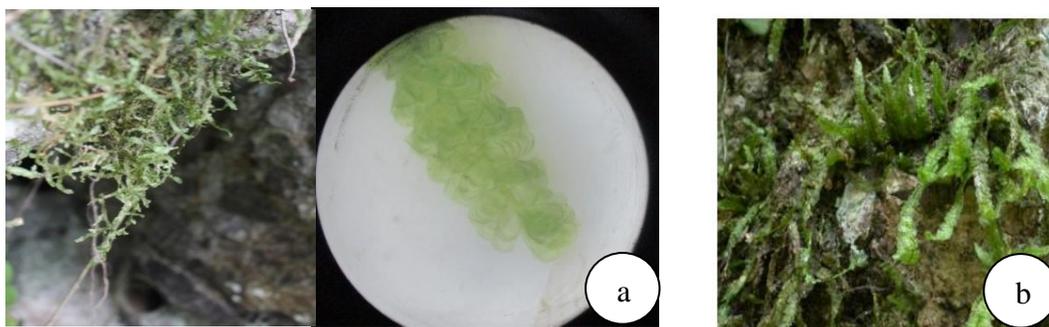
¹⁷⁵ Hasil penelitian 2018

¹⁷⁶ 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.

¹⁷⁷ 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>

¹⁷⁸ J. Enroth, “*Taxonomic Results of the BRYOTROP Expedition to Zaire and Rwanda: 23. Neckeraceae, Pterobryaceae, Hypopterygiaceae*”, *Tropical Bryology*, h.194, 1993

kuning kecoklatan. Peristom berwarna kuning muda pucat dan spora berukuran 25-35 um.¹⁷⁹ 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 4.14



Gambar 4.14.a *Neckeropsis lepineana*,¹⁸⁰ 4.14.b Gambar Pembanding¹⁸¹

Klasifikasi *Neckeropsis lepineana* adalah sebagai berikut:

Dunia : Plantae
 Divisi : Bryophyta
 Kelas : Bryopsida
 Bangsa : Hypnales
 Suku : Neckeraceae
 Marga : *Neckeropsis*
 Jenis : *Neckeropsis lepineana*¹⁸²

¹⁷⁹ Josephine Milne & Niels Klazenga, Neckeropsis, [web log post] http://www.anbg.gov.au/abrs/Mosses_online/15_Neckeraceae/Neckeraceae_Neckeropsis.pdf, h.2.

¹⁸⁰ Hasil penelitian 2018

¹⁸¹ Glime, *Bryophyte Ecology*. . . .Chapter: 7-8. (Ebook), h.24. Diakses tanggal 5 September 2017 [web log post] <http://digitalcommons.mtu.edu/bryophyte-ecology/>.

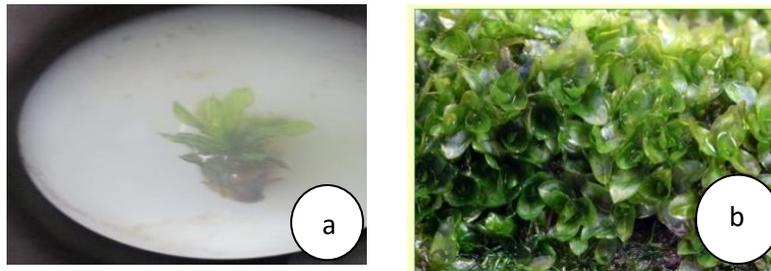
¹⁸² Budi Suhono, *Ensiklopedia Biologi Dunia Tumbuhan: Lumut*, (Jakarta: Lentera Abadi, 2012), h. 127

j. Suku 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.¹⁸³ Tubuhnya tergolong acrocarp dengan daun berbentuk oval dan berwarna hijau kekuningan. Jenis ini dapat tumbuh pada kisaran suhu 30°C, kelembaban udara 57-63%, intensitas cahaya 165-186 lux, pH tanah 6 dan kelembaban tanah 60-70%.

Jenis *Schoenobryum concavifolium* dapat dilihat pada Gambar 4.15



Gambar 4.15.a *Schoenobryum concavifolium*,¹⁸⁴ 4.15.b Gambar Pembanding¹⁸⁵

Klasifikasi *Schoenobryum concavifolium* adalah sebagai berikut:

Dunia	: Plantae
Divisi	: Bryophyta
Kelas	: Bryopsida
Bangsa	: Hypnales

¹⁸³ Budi Suhono, *Ensiklopedia Biologi Regnum Tumbuhan: Lumut*, (Jakarta: Lentera Abadi, 2012), h.174.

¹⁸⁴ Hasil penelitian 2018

¹⁸⁵ 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>

Suku : Cryphaeaceae
 Marga : *Schoenobryum*
 Jenis : *Schoenobryum concavifolium*¹⁸⁶

1. Suku 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.¹⁸⁷ Daunnya rapat dan kecil dengan warna coklat kehitaman. Jenis ini dapat tumbuh pada kisaran suhu 30°C, kelembaban udara 57-63%, intensitas cahaya 165-186 lux, pH tanah 6 dan kelembaban tanah 60-70%. Jenis *Frullania dilatata* dapat dilihat pada Gambar 4.16

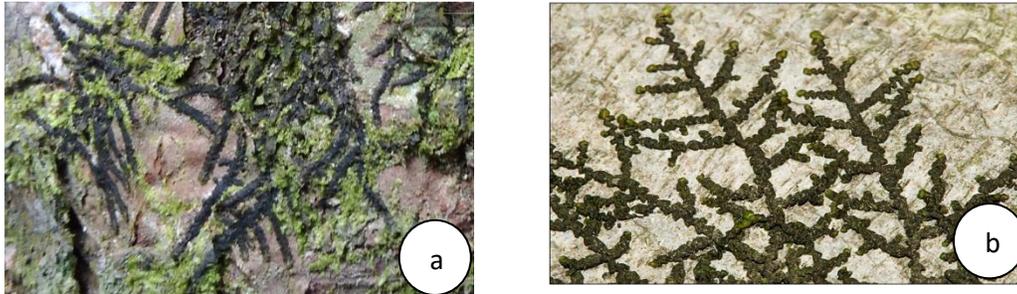
Klasifikasi *Frullania dilatata* adalah sebagai berikut:

Dunia : Plantae
 Divisi : Marchantiophyta
 Kelas : Jungermanniopsida
 Bangsa : Jungermanniales
 Suku : Jubulaceae

¹⁸⁶ Thomas Dyer, “*Biodeterioration of concrete*”, (Skotland: CRC Press, 2017).

¹⁸⁷ 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>

Marga : *Frullania*
 Jenis : *Frullania dilatata*¹⁸⁸



Gambar 4.15.a. *Frullania dilatata*,¹⁸⁹ 4.15.b. Gambar Pembanding¹⁹⁰

2. Kenekaragaman Lumut (*Bryophytes*) pada Berbagai Substrat di Kawasan Sungai Pucok Krueng Raba

Keanekaragaman jenis dipengaruhi oleh beberapa faktor, salah satunya adalah keberadaan substrat yang beragam. Substrat berfungsi untuk menyerap unsur hara menggunakan rizoidnya. Berdasarkan substratnya lumut dikelompokkan ke dalam dua golongan yaitu terestrial dan arboreal.

2.1. Keanekaragaman Lumut pada Substrat Terestrial di Kawasan Sungai Pucok Krueng Raba

Substrat terestrial lumut yaitu pada tanah, kayu lapuk dan batu. Keanekaragaman lumut pada substrat terestrial di kawasan Sungai Pucok Krueng Raba dapat dilihat pada Tabel 4.2.

¹⁸⁸ https://en.wikipedia.org/wiki/Frullania_dilatata

¹⁸⁹ Hasil penelitian 2018

¹⁹⁰ 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>

Tabel 4.2 Indeks Keanekaragaman Lumut (*Bryophytes*) pada Substrat Terrestrial di Kawasan Sungai Pucok Krueng Raba Kecamatan Lhoknga Kabupaten Aceh Besar.

NO	Nama Lumut (kode)	Jumlah	\hat{H}
1	<i>Barbula indica</i> (Hook.) Spreng.	54	0.309
2	<i>Fissindens viridulus</i> (Sw). Wahlenb.	119	0.366
3	<i>Calymperes tenerum</i> (C. Muell.)	10	0.114
4	<i>Riccia sorocarpa</i> Bisch.	48	0.294
5	<i>Brachythecium rutabulum</i> (Hook.) Spreng.	13	0.136
6	<i>Notothylas javanica</i> (Sande Lac.) Gottsche	3	0.046
7	<i>Dichodontium pellucidum</i> (Hedw.) Schimp.	17	0.163
8	<i>Platdictya confervoide</i> (Bridel) H.A. Crum	5	0.068
9	<i>Pelekium velatum</i> Mitt., J. Linn. Soc., Bot	8	0.097
10	<i>Neckeropsis lepinea</i> (Mont.) Fleisch.	5	0.068
11	<i>Pelekium investe</i> (Mitt.)Touw.	9	0.105
12	<i>Schoenobryum concavifolium</i> (Griff.) Gangulee	6	0.078
Jumlah		297	1.851

2.2. Keanekaragaman Lumut pada Substrat Arboreal di Kawasan Sungai Pucok Krueng Raba

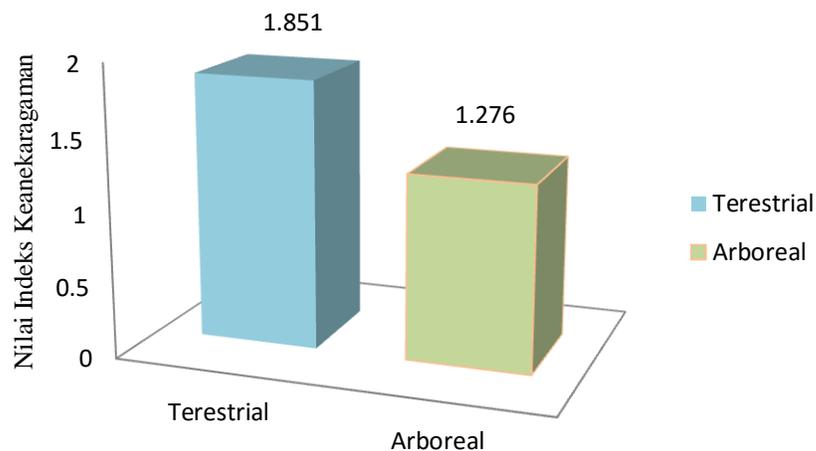
Substrat arboreal lumut adalah kulit pohon. Keanekaragaman lumut pada substrat arboreal di kawasan Sungai Pucok Krueng Raba dapat dilihat pada Tabel 4.3.

Tabel 4.3 Indeks Keanekaragaman Lumut (*Bryophytes*) pada Substrat Arboreal di Kawasan Sungai Pucok Krueng Raba Kecamatan Lhoknga Kabupaten Aceh Besar.

NO	Nama Lumut (kode)	Jumlah	\hat{H}
1	<i>Lejeunea laetevirens</i> Nees & Mont.	35	0.330
2	<i>Dichodontium pellucidum</i> (Hedw.) Schimp.	9	0.275
3	<i>Bazzania loricata</i> Schiffn.	13	0.323
4	<i>Frullania dilatata</i> (L.) Dumort.	2	0.108
5	<i>Scapania</i> sp.	1	0.064
6	<i>Pelekium velatum</i> Mitt., J. Linn. Soc., Bot	4	0.173
Jumlah		64	1.276

Sumber : Data Hasil Penelitian 2018

Berdasarkan Tabel 4.2 dan 4.3 keanekaragaman lumut baik pada substrat terestrial (tanah, batu, kayu lapuk) maupun arboreal (kulit pohon) di kawasan Sungai Pucok Krueng Raba termasuk dalam kategori sedang, karena memiliki nilai indeks keanekaragaman di bawah diantara 1-3. Nilai indeks keanekaragaman lumut pada substrat terestrial bernilai 1.851 sedangkan pada arboreal 1.276. Keanekaragaman lumut pada berbagai substrat dapat dilihat pada Gambar 4.17.

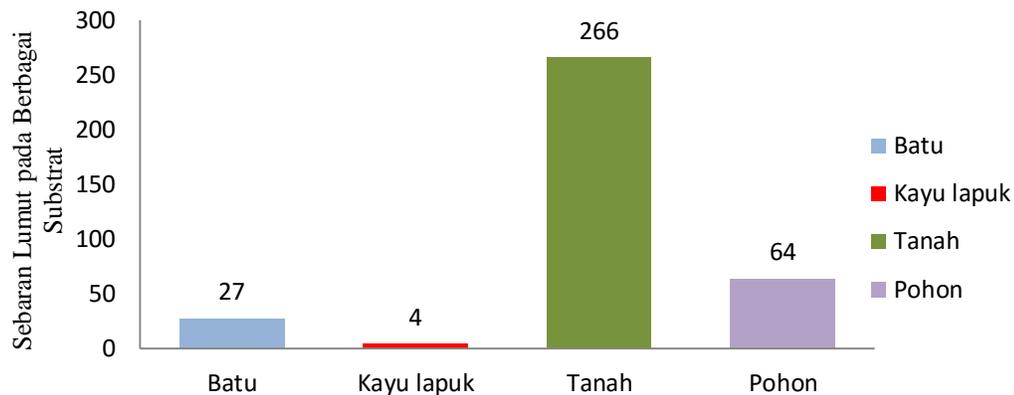


Gambar 4.17 Keanekaragaman Lumut (*Bryophytes*) pada Berbagai Substrat di Kawasan Sungai Pucok Krueng Raba Kecamatan Lhoknga Kabupaten Aceh Besar

3. Sebaran Lumut (*Bryophytes*) pada Berbagai Substrat di Kawasan Sungai Pucok Krueng Raba

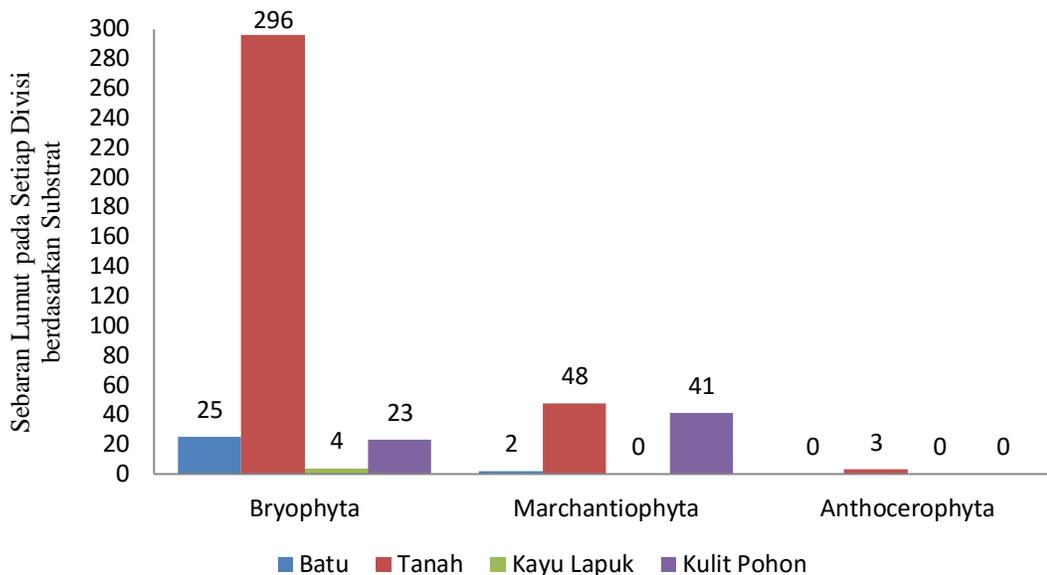
Lumut berdasarkan substrat tempat hidupnya dikelompokkan menjadi lumut arboreal (tumbuh pada substrat pohon) dan terestrial (tumbuh pada substrat tanah, kayu lapuk, dan batu). Lumut terestrial (12 jenis) dan arboreal (7 jenis) ditemukan

pada penelitian ini. Sebaran lumut (*Bryophytes*) yang ditemukan di Kawasan Sungai Pucok Krueng dapat diamati pada Gambar 4.18.

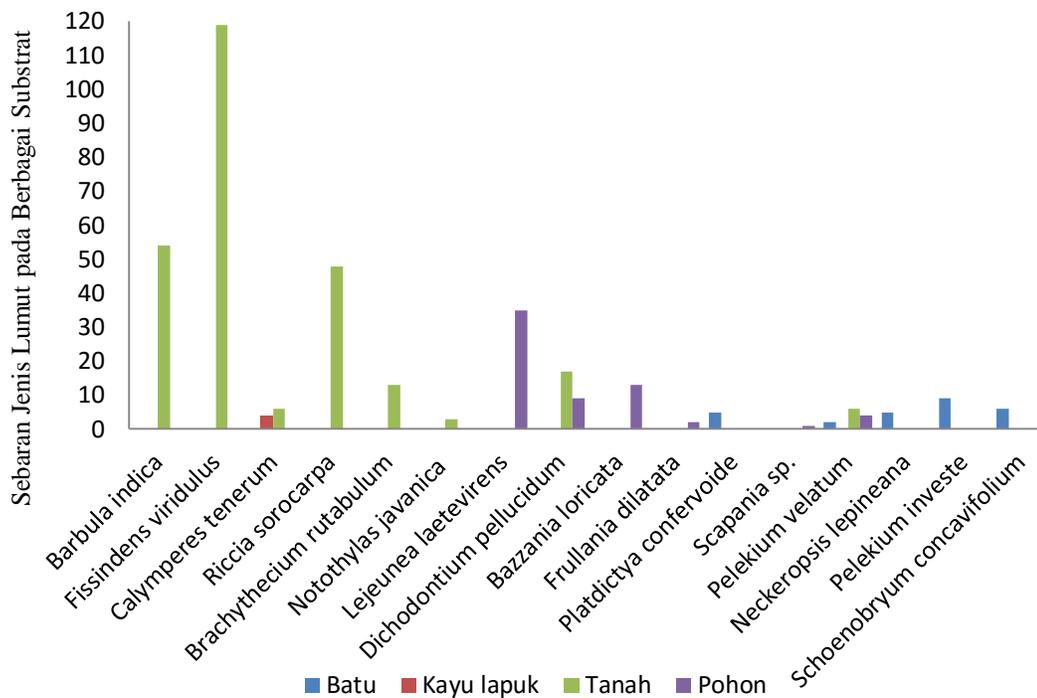


Gambar 4.18 Sebaran Lumut (*Bryophytes*) pada Berbagai Tipe Substrat di Kawasan Sungai Pucok Krueng Raba Kecamatan Lhoknga Kabupaten Aceh Besar

Berdasarkan Gambar 4.18 sebaran lumut di kawasan Sungai Pucok Krueng Raba Kecamatan Lhoknga Kabupaten Aceh Besar terbanyak ditemukan pada substrat tanah dengan jumlah total 266 individu. Sebaran terendah ditemukan pada kayu lapuk dengan jumlah 4 individu. Sebaran lumut di kawasan Sungai Pucok Krueng Raba berdasarkan substrat pada setiap divisi dapat dilihat pada Gambar 4.19. Berdasarkan Gambar 4.19 sebaran lumut di kawasan Sungai Pucok Krueng Raba berdasarkan substrat pada setiap divisi terlihat divisi Bryophyta terdapat pada keempat jenis substrat yaitu batu, tanah, kayu lapuk dan kulit pohon. Marchantiophyta tidak ditemukan pada substrat kayu lapuk dan Anthocerophyta hanya terdapat pada substrat tanah. Sebaran lumut di kawasan Sungai Pucok Krueng Raba berdasarkan substrat pada setiap jenis dapat dilihat pada Gambar 4.20.



Gambar 4.19 Sebaran Lumut (*Bryophytes*) di Kawasan Sungai Pucok Krueng Raba Berdasarkan Substrat pada Setiap Divisi



Gambar 4.20 Sebaran Lumut(*Bryophytes*) di Kawasan Sungai Pucok Krueng Raba Berdasarkan Substrat pada Setiap Jenis

Berdasarkan Gambar 4.20 sebaran lumut di kawasan Sungai Pucok Krueng Raba berdasarkan substrat pada setiap jenis, yaitu terdapat beberapa jenis yang hanya memiliki satu substrat dan beberapa lainnya memiliki substrat lebih dari satu. Jenis memiliki substrat lebih dari satu, yaitu *Calymperes tenerum*, *Lejeunea laetevirens*, *Dichodontium pellicidum* dan *Pelekium velatum*. Jenis lumut lainnya hanya memiliki satu jenis substrat saja, baik di batu, tanah dan pohon.

Substrat Arboreal Lumut (*Bryophytes*) di Kawasan Sungai Pucok Krueng Raba dapat dilihat pada Tabel 4.4.

Tabel 4.4 Substrat Arboreal Lumut (*Bryophytes*) di Kawasan Sungai Pucok Krueng Raba

Nama Lumut	Arboreal
	Pohon Inang
<i>Lejeunea laetevirens</i> Nees & Mont.	Pinang (akar)
<i>Dichodontium pellucidum</i> (Hedw.) Schimp.	Melinjo (batang), Durian (batang), Pinang (akar)
<i>Bazzania loricata</i> Schiffn.	Melinjo (batang), Belimbing wuluh (batang), Waru (batang)
<i>Frullania dilatata</i>	Melinjo (batang)
<i>Scapania</i> sp.	Belimbing wuluh (batang)
<i>Pelekium velatum</i> Mitt., J. Linn. Soc., Bot	Bayu (batang), Gundul (batang dan akar)

Berdasarkan Tabel 4.4. substrat arboreal di kawasan Sungai Pucok Krueng Raba yaitu Pinang, Melinjo, Belimbing wuluh, Waru, Bayu, Gundul. Sebaran lumut pada stasiun 1 (lokasi wisata) dan stasiun 2 (lokasi perkebunan) dapat dilihat pada tabel 4.5.

Tabel 4.5 Sebaran Lumut (*Bryophytes*) pada Stasiun 1 (Lokasi Wisata) dan Stasiun 2 (Lokasi Perkebunan)

Nama Lumut	Lokasi Wisata		Lokasi Perkebunan	
	Terrestrial	Arboreal	Terrestrial	Arboreal
<i>Barbula indica</i> (Hook.) Spreng.	22		32	
<i>Fissindens viridulus</i> (Sw.) Wahlenb.	53		66	
<i>Calymperes tenerum</i> (C. Muell.)			10	
<i>Riccia sorocarpa</i> Bisch.			48	
<i>Brachythecium rutabulum</i> (Heidw.) Schimp.	9		4	
<i>Notothylas javanica</i> (Sande Lac.) Gottsche			3	
<i>Lejeunea laetevirens</i> Nees & Mont.		7		28
<i>Dichodontium pellicidum</i> (Hedw.) Schimp.	4		13	9
<i>Bazzania loricata</i> Schiffn.		6	5	2
<i>Frullania dilate</i> (L.) Dumort.				2
<i>Platdictya confervoide</i> (Bridel) H.A. Crum	5			
<i>Scapania</i> sp.		1		
<i>Pelekium velatum</i> Mitt., J. Linn. Soc., Bot	8	4		
<i>Neckeropsis lepineana</i> (Mont.) Fleisch.	5			
<i>Pelekium investe</i> (Mitt.)Touw.	9			
<i>Schoenobryum concavifolium</i> (Griff.) Gangulee	5		1	
Jumlah	120	18	182	41

Sumber : Data Hasil Penelitian 2018

Berdasarkan Tabel 4.5 sebaran jenis lumut pada stasiun 1 (lokasi wisata) dan stasiun 2 (lokasi perkebunan) secara keseluruhan terlihat lebih banyak tersebar pada stasiun 2 (lokasi perkebunan). Sebaran jenis lumut berdasarkan substrat, baik terrestrial maupun arboreal lebih banyak ditemukan pada stasiun 2 (lokasi perkebunan).

B. PEMBAHASAN

1. Keanekaragaman Lumut (*Bryophytes*) di Kawasan Sungai Pucok Krueng Raba

Keberadaan lumut pada suatu daerah sangat dipengaruhi oleh faktor abiotik seperti suhu, kelembaban, intensitas cahaya, pH tanah, dan substrat. Substrat pada tumbuhan lumut dikelompokkan dalam dua golongan, yaitu terestrial (tanah, batu, dan kayu lapuk) dan arboreal (kulit pohon). Substrat berfungsi sebagai tempat lumut menempel dan sebagai tempat untuk memperoleh air dan unsur hara. Berdasarkan Tabel 4.1 terdapat 16 jenis lumut yang tersebar pada berbagai substrat, baik terestrial maupun arboreal.

Fissindens viridulus merupakan lumut yang memiliki nilai INP tertinggi yang berarti bahwa jenis tersebut adalah jenis yang dominan yang ditemukan di Kawasan Sungai Pucok Krueng Raba. *Fissindens viridulus* juga merupakan jenis yang lebih adaptif dan mampu menyesuaikan diri terhadap lingkungannya. Adaptasi tersebut baik dengan faktor abiotik (suhu, kelembaban, intensitas cahaya, dan pH tanah) maupun faktor biotik (pohon).

Daya adaptasi, daya kompetisi dan kemampuan reproduksi tumbuhan yang dengan INP yang tinggi lebih baik dibandingkan dengan tumbuhan lain dalam suatu daerah. Jenis yang dominan tersebut memiliki nilai kerapatan dan frekuensi yang tinggi. Kerapatan jenis yang tinggi menunjukkan bahwa jenis ini memiliki jumlah jenis yang paling banyak ditemukan di lapangan dibandingkan jenis lainnya.

Tingginya frekuensi suatu jenis menunjukkan bahwa jenis ini tersebar merata hampir diseluruh petak pengamatan.¹⁹¹

Keanekaragaman jenis lumut secara keseluruhan tergolong sedang dengan nilai 2.149. Keanekaragaman jenis lumut dipengaruhi oleh beberapa kondisi lingkungan baik faktor abiotik (intensitas cahaya, suhu, kelembaban udara dan pH tanah) maupun biotik (vegetasi). Kawasan Sungai Pucok Krueng Raba memiliki intensitas cahaya berkisar antara 165-780 lux. Suhu di kawasan tersebut berkisar antara 29-30°C, kelembaban berkisar antara 57-65%, sedangkan pH tanah berkisar 5,8-6,2 dan kelembaban tanah berkisar dari 50-70%.

Intensitas cahaya yang diperlukan lumut untuk mendukung pertumbuhan, yaitu pada kisaran 100 lux - 1050 lux. Intensitas cahaya akan berpengaruh terhadap suhu dan kelembaban. Semakin rendah intensitas cahaya yang sampai ke permukaan tanah maka suhu akan semakin rendah dan kelembaban akan semakin tinggi.¹⁹² Suhu rata-rata yang optimal untuk pertumbuhan lumut berkisar antara 10-30°C. pH yang sesuai untuk pertumbuhan lumut berkisar antara 4,9-8,3.¹⁹³ Lumut hidup pada

¹⁹¹ Idealisa Masyrafina, "Keanekaragaman Jenis Tumbuhan Bawah Di Gunung Papandayan Bagian Timur, Garut, Jawa Barat", *Skripsi*, 2014, h.17.

¹⁹² Desy Aristria Sulistyowati, "Keanekaragaman Marchantiophyta Epifit Zona Montana di Kawasan Gunung Ungaran, Jawa Tengah", *Jurnal Bioma*, Vol.16, No.1, Juni 2014, h.28.

¹⁹³ Tiara Kusuma Wati, "Keanekaragaman Hayati Tanaman Lumut (Bryophyta) Di Hutan Sekitar Waduk Kedung Brubus Kecamatan Pilang Keceng Kabupaten Madiun", *Jurnal Florea*, Vol. 3 No 1, April 2016, h. 50.

lingkungan yang lembab dengan kelembaban udara di atas 50%.¹⁹⁴ Kelembaban tanah yang sesuai untuk pertumbuhan lumut yaitu pada kelembaban tanah 40–70 %.¹⁹⁵ Kisaran faktor abiotik yang sesuai dengan kemampuan tumbuh lumut inilah yang menyebabkan keanekaragaman lumut di Kawasan Pucok Krueng Raba tergolong sedang.

Intensitas cahaya dipengaruhi oleh persentasi penutupan kanopi pohon. Kanopi pohon yang rapat akan menyebabkan intensitas cahaya yang menembus ke permukaan tanah rendah sehingga juga akan mempengaruhi kelembaban dan suhu dibawah pohon tersebut. Semakin bervariasi dan rapat kanopi pohon maka akan semakin kecil intensitas cahaya yang dapat tembus ke tanah. Vegetasi pohon juga memberikan pohon inang yang beragam bagi lumut arboreal. Kawasan Sungai Pucok Krueng Raba memiliki vegetasi yang kurang beraneka ragam jika dibandingkan dengan hutan alam akan tetapi tidak begitu homogen jika dibandingkan dengan perkebunan kopi atau teh. Faktor inilah yang menyebabkan keanekaragaman dikawasan tersebut bernilai sedang.

Penutupan kanopi dipengaruhi oleh kerapatan vegetasi. Penutupan kanopi mempengaruhi kondisi iklim mikro dibawahnya terutama menentukan intensitas cahaya. Intensitas cahaya akan mempengaruhi fotosintesis dan evapotranspirasi

¹⁹⁴ Fibo Adhitya, “Keanekaragaman Lumut Epifit Pada Gymnospermae Di Kebun Raya Bogor”, *Jurnal Floribunda*, Vol.4 No.8, 2014, h.212.

¹⁹⁵ Ratih Fitantri, “Inventarisasi dan Keanekaragaman Tumbuhan Lumut (Bryophyta) di Kawasan Giribangun, Watenkali, Girilayu, Matesih, Karanganyar, Jawa Tengah”, *Skripsi*, 2017, h.2.

lumut. Kanopi pohon merupakan salah satu penyebab lebih tingginya keanekaragaman pada vegetasi hutan alam, dari pada hutan pinus dan hutan tanaman heterogen. Penyebab lainnya yaitu variasi pohon memberikan substrat yang lebih banyak bagi lumut dan diameter pohon memberikan substrat yang lebih luas bagi lumut untuk menempel.¹⁹⁶

2. Keanekaragaman Jenis Lumut (*Bryophytes*) pada berbagai Substrat di Kawasan Sungai Pucok Krueng Raba

Keanekaragaman lumut dipengaruhi oleh keberadaan substrat. Lumut dapat dikelompokkan ke dalam dua golongan berdasarkan substratnya, yaitu terestrial (tanah, batu dan kayu lapuk) dan arboreal (kulit pohon). Lumut terestrial, yaitu lumut yang menempel pada batu, tanah dan kayu lapuk. Tabel 4.2 menunjukkan keanekaragaman lumut terestrial tergolong sedang dengan nilai 1.851. Kondisi ini dikarenakan Kawasan Sungai Pucok Krueng Raba merupakan lokasi wisata. Keberadaan pengunjung menyebabkan banyak lumut yang bersubstrat tanah mati karena terinjak oleh para pengunjung. Faktor lain juga dikarenakan di dekat lokasi wisata terdapat peternakan ayam, sehingga beberapa ayam yang datang ke lokasi wisata juga merusak koloni lumut. Kehadiran pengunjung juga menyebabkan bertambahnya polutan yang dihasilkan oleh kendaraan.

Lokasi hutan yang telah dijadikan tempat wisata dan sering dilalui oleh kendaraan akan menurunkan kekayaan lumut. Sel lumut akan menyerap dan

¹⁹⁶ Aditya Rengganis, "Struktur Komunitas Lumut Epifit Berdasarkan Tipe Vegetasi Hutan", *Skripsi*, 2015, h.20.

mengakumulasi polutan tersebut. Semakin tinggi tingkat polutannya maka akan semakin rendah tingkat keanekaragaman lumut. Struktur fisiologis lumut yang terakumulasi polutan dan yang tidak terkena polutan juga berbeda. Alasan inilah lumut dapat dijadikan sebagai bioindikator lingkungan.¹⁹⁷

Tabel 4.3 menunjukkan keanekaragaman lumut arboreal di Kawasan Sungai pucok Krueng Raba tergolong sedang dengan nilai 1.276. Keanekaragaman lumut bernilai sedang dikarenakan tidak homogenya substrat di lokasi tersebut. Jenis pohon yang terdapat di lokasi tersebut seperti melinjo, durian, belimbing wuluh wuluh, pinang, waru, bayu dan beberapa pohon besar dengan akar banir. Kekayaan vegetasi juga memberikan substrat yang lebih beragam dan juga mempengaruhi iklim mikro, sehingga mempengaruhi keanekaragaman jenis lumut.¹⁹⁸ Lumut pada pohon pinang banyak dijumpai pada bagian akar serabut yang menonjol ke atas permukaan tanah dan tidak ditemukan pada bagian kulit batangnya. Hal ini dikarenakan kulit bagian batang pohon pinang permukaannya halus, sedangkan bagian akar terdapat lekukan-lekukan yang mempermudah lumut menempel.

Substrat lumut dengan permukaan yang halus dan licin tidak dapat ditumbuhi lumut sedangkan permukaan kasar paling baik untuk pertumbuhan lumut. 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

¹⁹⁷ 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.16.

¹⁹⁸ Aditya Rengganis, “Struktur Komunitas Lumut Epifit Berdasarkan Tipe Vegetasi Hutan”, *Skripsi*, 2015, h.15.

karena pertambahan 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.¹⁹⁹

3. Sebaran Lumut (*Bryophytes*) pada Berbagai Substrat di Kawasan Sungai Pucok Krueng Raba

Kolonisasi jenis lumut dipengaruhi oleh keberadaan substrat untuk tumbuh. Lumut yang hidup di kawasan Sungai Pucok Krueng Raba lebih banyak yang ditemukan tumbuh terestrial pada substrat batu, tanah dan kayu lapuk daripada arboreal pada substrat pohon. Substrat yang paling banyak ditumbuhi oleh lumut adalah tanah (terestrial) dan paling sedikit adalah pada kayu lapuk. Sebaran lumut pada berbagai substrat dapat dilihat pada Gambar 4.18. Substrat kayu lapuk merupakan substrat terbaik bagi lumut karena mampu menyediakan air dan zat-zat yang diperlukan oleh lumut.²⁰⁰ Kayu lapuk akan menjadi lebih lunak, berserabut, berlubang-lubang dan kadar airnya mengalami peningkatan.²⁰¹ Kedua hal inilah yang mendukung pertumbuhan lumut pada substrat kayu lapuk. Rendahnya jumlah jenis yang ditemkan menempel pada kayu lapuk dalam penelitian ini dikarenakan kurang tersedianya substrat kayu lapuk di lokasi. Minimnya substrat kayu lapuk dikarenakan

¹⁹⁹ Florentina Indah Windadri, “Lumut Sejati . . .”, h.315.

²⁰⁰ Irma Nafiatul Fauziah, “Keanekaragaman Lumut Terestrial di Kawasan Air Terjun Ngleyanan pada Musim Kemarau”, *Skripsi*, 2016, h.5.

²⁰¹ Trisna Priadi, “Pelapukan Kayu oleh Jamur dan Strategi Pengendaliannya”, *Pengantar Falsafah Sains (PPS702)*, 2005, h.12,15.

pengelola Kawasan Sungai Pucok Krueng Raba selalu membersihkan kawasan tersebut. Kebersihan tempat juga salah satu faktor untuk menarik minat pengunjung.

Lumut di kawasan Sungai Pucok Krueng Raba dapat ditemukan terestrial (substrat tanah, batu, kayu lapuk), dan arboreal (kulit pohon). Berdasarkan Gambar 4.19 sebaran lumut di kawasan Sungai Pucok Krueng Raba berdasarkan substrat pada setiap divisi terlihat ketiga divisi memiliki persentasi tertinggi pada substrat tanah. Sebaran jenis lumut berdasarkan substrat pada setiap divisi terlengkap, yaitu pada divisi Bryophyta. Divisi Bryophyta tersebar pada keempat substrat, yaitu batu, tanah, kayu lapuk dan kulit pohon. Lumut yang ditemukan pada substrat terestrial adalah lumut daun (Bryophyta), lumut hati (Marchantiophyta) dan lumut tanduk (Anthocherophyta). Lumut yang ditemukan pada substrat arboreal adalah lumut lumut daun (Bryophyta) dan lumut hati (Marchantiophyta). Divisi Bryophyta memiliki jumlah terbanyak dibandingkan divisi yang lain dikarenakan lebih bisa beradaptasi pada lingkungan yang kurang mendukung. Bryophyta umumnya lebih toleran terhadap habitat kering, kasar, dan keras (seperti aspal, batu, dan tembok semen), dan dapat mengkolonisasi tanah terbuka.²⁰²

Gambar 4.20 menunjukkan jenis lumut yang tumbuh terestrial (tanah, batu, dan kayu lapuk), yaitu *Barbula indica*, *Fissindens viridulus*, *Calymperes tenerum*, *Riccia sorocarpa*, *Brachythecium ratubulum*, *Notothylas javanica*, *Dichodontium pellicidum*, *Pelekium investe*, *Neckeropsis lepineana*, *Schoenobryum concavifolium*,

²⁰² Indah Wahyuni, "Lumut Terestrial dan Ganggang Asosiasinya di Kebun Raya Bogor" *Skripsi*, 2010, h.6.

Platdictya confervoide dan *Pelekium velatum*. Jenis lumut yang tumbuh pada substrat arboreal, yaitu *Lejeunea laetevirens*, *Frullania dilatata* dan *Scapania* sp. dan *Pelekium velatum*. Beberapa lumut yang ditemukan hidup pada kedua tipe substrat tersebut adalah *Dichodontium pellucidum* dan *Pelekium velatum*. Ketiga lumut ini banyak dijumpai pada pangkal pohon.

Pangkal pohon dari 0-100 cm terdapat banyak humus atau tanah yang menempel sehingga rizoid lumut lebih mudah melekat pada kulit pohon dan memungkinkan lumut terestrial ikut tumbuh di bagian pangkal pohon tersebut.²⁰³ Lumut lebih subur dan beranekaragam di pangkal batang karena mendapatkan air langsung dari curahan hujan atau rembesan air dari tanah. Dengan bertambahnya ketinggian pohon, maka kemampuan air tanah merambat ke atas melalui permukaan batang berkurang, sedang air hujan dari langit yang tercurah pada pohon akan menguap atau tertarik grafitasi bumi ke bawah, sehingga kadar air pada pangkal batang relatif lebih tinggi dari pada di ujung batang.²⁰⁴

Lumut terestrial lebih banyak dijumpai pada lokasi perkebunan dari pada lokasi wisata (Tabel 4.5). Hal ini dikarenakan di lokasi perkebunan jarang dikunjungi oleh pengunjung sehingga lumut yang menempel di tanah (terestrial) tidak terinjakinjak dan mati. Lumut yang menempel di batu (terestrial) hanya ditemukan di lokasi

²⁰³ Dian Apriana, "Keragaman Dan Kelimpahan Lumut Hati Epifit Di Kebun Raya Bogor", *Skripsi*, 2010, h.7.

²⁰⁴ Ahmad Dwi Setyawan, "Tumbuhan Epifit Pada Tegakan Pohon *Schima Wallichii* (D.C.) Korth. Di Gunung Lawu", *Jurnal Biodiversitas*, Vol. 1, No. 1, (2000), h.19.

wisata. Hal ini dikarenakan adanya bebatuan besar dengan kondisi ternaungi di lokasi tersebut. Lumut pada substrat kayu lapuk hanya ditemukan di lokasi perkebunan. Lokasi wisata tidak ditemukannya substrat kayu lapuk bagi lumut sedangkan di lokasi perkebunan tidak tersedianya substrat batu. Keanekaragaman jenis lumut dipengaruhi oleh ketersediaan substrat pada suatu kawasan.

Lumut arboreal lebih banyak dijumpai pada lokasi perkebunan dari pada lokasi wisata. Salah faktor penyebabnya diduga karena pengaruh faktor jenis pohon inang. Lumut arboreal selain dipengaruhi oleh faktor abiotik juga dipengaruhi oleh faktor pohon inang. Lumut hati di lokasi perkebunan menempel di akar pohon pinang dan pada batang pohon belimbing wuluh wuluh. Kedua pohon tersebut tidak terdapat di lokasi wisata.

Sebaran dan kelimpahan tumbuhan lumut dapat dipengaruhi oleh karakter fisik dan kimia pohon inang, diameter batang, tekstur kulit batang, daya serap air dan tingkat keasaman kulit batang.²⁰⁵ Sehingga ada beberapa jenis lumut yang hanya dapat hidup pada pohon inang tertentu. Substrat sangat berperan penting dalam memberikan unsur hara dan air bagi lumut. Lumut menyerap air dan unsur hara yang terdapat di substrat menggunakan rizoidnya. Lumut yang mampu menyimpan air sehingga dapat menjaga kelembaban tanah.

²⁰⁵ Lilih Khotimperwati, "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, h.9

4. Pemanfaatan Hasil Penelitian sebagai Referensi Praktikum Ekologi Tumbuhan

Jenis yang diperoleh dari hasil penelitian tersebut digunakan untuk membuat buku saku dan modul praktikum. Buku saku dan modul praktikum berisi tentang informasi yang mendasar dan mendalam tentang lumut tetapi terbatas pada suatu subyek saja. Buku saku dapat digunakan sebagai referensi dalam pembelajaran mengenai lumut pada Mata Kuliah Ekologi Tumbuhan. Buku saku sebagai bertujuan untuk menambah pengetahuan mahasiswa mengenai jenis lumut (*Bryophytes*) khususnya yang terdapat di kawasan Sungai Pucok Krueng Raba. Buku saku tersebut juga dapat membantu mahasiswa dalam proses identifikasi tumbuhan lumut. Sampul buku saku dapat dilihat pada Gambar 4.22

Modul praktikum dapat dimanfaatkan sebagai panduan saat pelaksanaan praktikum Ekologi Tumbuhan pada materi interaksi antara tumbuhan khususnya lumut dengan tanah dan unsur hara, dalam hal ini adalah substratnya. Sampul modul praktikum dapat dilihat pada Gambar 4.22



Gambar 4.21 Sampul Buku Saku



Gambar 4.23 Sampul Modul Praktikum

BAB V PENUTUP

A. SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa:

1. Keanekaragaman jenis lumut (*Bryophytes*) yang terdapat di kawasan Sungai Pucok Krueng Raba Kecamatan Lhoknga Kabupaten Aceh Besar tergolong sedang dengan nilai Indeks keanekaragaman yaitu 2.149.
2. Keanekaragaman jenis lumut (*Bryophytes*) pada berbagai substrat yang terdapat di kawasan Sungai Pucok Krueng Raba Kecamatan Lhoknga Kabupaten Aceh Besar tergolong sedang, baik pada substrat terrestrial maupun arboreal. Nilai indeks keanekaragaman masing-masing secara berurut adalah 1.851 dan 1.276.
3. Sebaran jenis lumut (*Bryophytes*) pada berbagai substrat di kawasan Sungai Pucok Krueng Raba Kecamatan Lhoknga Kabupaten Aceh Besar paling banyak terdapat di substrat tanah (terrestrial) dengan jumlah 226 individu.
4. Pemanfaatan hasil penelitian keanekaragaman jenis lumut (*Bryophytes*) pada berbagai substrat di kawasan Sungai Pucok Krueng Raba Kecamatan Lhoknga Kabupaten Aceh Besar sebagai referensi Ekologi Tumbuhan yaitu dalam bentuk buku saku dan modul praktikum.

B. SARAN

1. Penelitian ini hanya mengkaji tentang interaksi lumut (*Bryophytes*) dan substrat dengan metode, alat dan waktu yang masih sederhana. Diharapkan bagi pihak-pihak yang tertarik mengkaji tentang lumut agar meneliti lebih dalam lagi baik mengenai interaksi lumut dengan faktor abiotik maupun dengan vegetasi pohon.
2. Diharapkan adanya penelitian lanjutan yang dilakukan pada musim hujan sehingga faktor abiotik lebih mendukung untuk pertumbuhan lumut, terutama faktor kelembaban tanah.

DAFTAR PUSTAKA

- Aditya Rengganis. (2015). “Struktur Komunitas Lumut Epifit Berdasarkan Tipe Vegetasi Hutan”, *Tesis*.
- Ahmad Dwi Setyawan. (2000). “Tumbuhan Epifit Pada Tegakan Pohon Schima Wallichii (D.C.) Korth. Di Gunung Lawu”. *Jurnal Biodiversitas*, 1(1):19.
- Alan Hale dan Charlie Campbell. (24 Maret 2018). British Bryological Society [web log post] <http://rbg-web2.rbge.org.uk/bbs/Activities/BBSFGspac.htm>
- Andries Touw, Pelekium.
- Bahuguna, Yateesh Mohan. (2013). *Biodiversity of Lower Plants*. New Delhi: International Publishing House.
- Budi Suhono. (2012). *Ensiklopedia Biologi Dunia Tumbuhan: Lumut*. Jakarta: Lentera Abadi.
- Bob Klips dan Diane Lucas. (15 Maret 2018). Ohio Moss and Lichen Association: Common Ohio Mosses Photographs and Descriptions [web log post] www.ohiomosslichen.org/moss-photos
- Campbell, Neil A. (2003). *Biologi Jilid 2 Edisi Kelima*. Jakarta: Erlangga.
- Cargill, D. Christine. (2016). “Rare and Peculiar Hornworts : *Notothylas Orbicularis* and *N. Javanica* (Notothyladaceae), New Genus And Species Records For Australia”. *Phytotaxa*, 275(1):2-4.
- Catalina Juarez Martineza dan Claudio Delgadillo Moya. (2017). “The leafy liverworts (Marchantiophyta) of the Valley of Mexico”. *Revista Mexicana de Biodiversidad*, 88(3):511.
- Chairini Hanum. (2009). *Ekologi Tanaman*. Medan: Usu Press.
- Departemen Pendidikan Nasional. (2008). *Kamus Besar Bahasa Indonesia (Edisi ke-IV)*. Jakarta: Gramedia Pustaka.

- Desy Aristria Sulistyowati. (2014). “Keanekaragaman Marchantiophyta Epifit Zona Montana di Kawasan Gunung Ungaran, Jawa Tengah”. *Jurnal Bioma*, 16(1):28.
- Dian Apriana. (2010). “Keragaman Dan Kelimpahan Lumut Hati Epifit Di Kebun Raya Bogor”. *Skripsi*.
- D. Christine Cargill. (2016). “Rare and Peculiar Hornworts : *Notothylas Orbicularis* and *N. Javanica* (Notothyladaceae), *New Genus And Species Records For Australia*”. *Phytotaxa*, 275(1):3.
- Fibo Adhitya. (2014). “Keanekaragaman Lumut Epifit Pada Gymnospermae Di Kebun Raya Bogor”. *Jurnal Floribunda*, 4(8):212.
- Florentina Indah Windadri. (2010). “Keanekaragaman Lumut Ditaman Nasional Bukit Barisan Selatan, Provinsi Lampung”. *Berita Biologi*, 10(2):159-163.
- _____. (2009). “Keragaman Lumut di Resort Karang Ranjang, Taman Nasional Ujung Kulon, Banten”. *Jurnal Teknologi Lingkungan*, 10(1):19-24.
- _____. (2014). “Lumut Sejati di Kawasan Cagar Alam Gunung Papandayan Garut, Jawa Barat”. *Berita Biologi*, 13(3):309-318.
- Gerry Moore. (13 April 2018). United States Department of Agriculture. [web log post] <https://plants.usda.gov/core/profile?symbol=SCUN6>
- Gembong Tjitrosoepomo. (2003). *Taksonomi Tumbuhan (Scyzophyta, Thallophyta, Bryophyta, Pteridophyta)*, Yogyakarta: UGM Press.
- _____. (2005). *Taksonomi Tumbuhan Obat-obatan*. Yogyakarta: UGM Press.
- Glime, *Bryophyta Ecology Volume 1 Physiological Ecology*, (Ebook), diakses tanggal 5 September 2017 dari situs <http://digitalcommons.mtu.edu/bryophyte-ecology/>
- Hallingback, Thomas and Nick Hodgetts. (2000). *Mosses, Liverworts, and Hornworts (Status Survey and Conservation Action Plan for Bryophytes)*. Switzerland: The Nature Conservation Bureau.
- Hasanuddin dan Mulyadi. (2015). *Botani Tumbuhan Rendah*. Banda Aceh: USK Press.
- _____. (2015). *Penuntun Praktikum Botani Tumbuhan Rendah*. Banda Aceh.

Heri Sujadmiko. *Modul 1 Koleksi Tumbuhan Alga dan Lumut*.

Hirmas Fuady Putra. (2015). “Karakteristik Fisiologis Lumut pada Beberapa Ketinggian di Kawasan Gunung Tangkuban Perahu”. *Jurnal Sumberdaya Hayati*, 1(2):63.

Idealisa Masyrafina. (2014). “Keanekaragaman Spesies Tumbuhan Bawah Di Gunung Papandayan Bagian Timur, Garut, Jawa Barat”. *Skripsi*.

J. Enroth. (1993). “*Taxonomic Results of the BRYOTROP Expedition to Zaire and Rwanda: 23. Neckeraceae, Pterobryaceae, Hypopterygiaceae*”, *Tropical Bryology*.

Josephine Milne & Niels Klazenga, NECKEROPSIS, diakses pada situs www.anbg.gov.au.

K. P. Rajes. (2010). “*Three New Bryophyte Records for Andaman Islands, India*”, *Taiwania*, 55(2):173.

Lilih Khotimperwati. “Perbandingan Komposisi Tumbuhan Lumut Epifit Pada Hutan Alam, Kebun Kopi dan Kebun Teh di Sepanjang Gradien Ketinggian Gunung Ungaran, Jawa Tengah”. *Jurnal BIOMA*, 17(2):9.

Mega Tri Suwila. (2015). “Identifikasi Tumbuhan Epifit Berdasarkan Ciri Morfologi dan Anatomi Batang di Hutan Perhutani Sub BKPH Kedunggalar, Sonde dan Natah”. *Jurnal Florea*, 2(1):47.

Musyarofah. (2013). “Keanekaragaman Lumut Hati Dan Lumut Tanduk Pasca Erupsi Di Taman Nasional Gunung Merapi, Yogyakarta”, *Skripsi*.

Melati Feranita Fachrul. (2007). *Metode Sampling Bioekologi*. Jakarta: Bumi Aksara.

Nebyla Nalezna. (13 April 2018). Rybicky. [web log post] www.rybicky.net

Nicholas Wilding, Claudine Ah-Peng, dkk. (2016). “*Bryophytes of Kenya’s Coastal Forests, a Guide to the Common Species*”. *ResearchGate*.

Novianti. (2014). “Inventarisasi Lumut (Bryophyta) di Kawasan Hutan Sungai Teluksahang Kelurahan Kanarakan Tangkiling Kota Palangka Raya”. *Skripsi*.

Novita Karunia Sari. (2014). “Keanekaragaman Bazzania Di Hutan Sibayak Sumatra Utara”. *Skripsi*.

- Nunik S. Ariyanti Dan Sulistijorini. (2011). “*Contrasting Arboreal And Terrestrial Bryophytes Communities Of The Mount Halimun Salak National Park, West Java*”. *Jurnal BIOTROPIA*, 18(2):81-83.
- Nuroh Bawaihaty. dkk. (2014). “Keanekaragaman dan Peran Ekologi Bryophyta di Hutan Sesaot Lombok, Nusa Tenggara Barat”. *Jurnal Silvikultur Tropika*, 5(1):14-15.
- Nurul Hayati. (10 Oktober 2018). Pucok Krueng yang Menenangkan, Bikin Kamu Enggan Pulang. [web log post] www.googleweblight.com/?lite_url=http://aceh.tribunnews.com/2017/09/04/Pucok-Krueng-yang-menenangkan-bikin-kamu-enggan-pulang.
- Prakash. (13 April 2018). Bryophytes. [web log post] <http://picssr.com/tags/bryophytes/page3>
- Ria Windi Lestari dan Nunik Sri Ariyanti. (2017). “*Bazzania (Marchantiophyta: Lepidoziaceae) Di Taman Nasional Gunung Leuser (Sumatra)*”. *Floribunda*, 5(7): 227-234.
- Reddy, S.M. (2001). *University Botany-1 (Algae, Fungi, Bryophyta, Pteridophyta)*. New Delhi: Sai Printo Pack.
- Roger Monthey. “Biodiversity in Red Maple Forested Wetlands in the Northeast”, *United States Department of Agriculture*.
- Shaw, Jonathan dan Karen Renzaglia. (2004). “Phylogeny and Diversification of Bryophytes”. *American Journal of Botany*, 91(10):1559-1560.
- Shihab, M. Quraish (2002). *Tafsir Al-Misbah (Pesan, Kesan, dan Keserasian Al-Qur'an) Volume 8*. Jakarta: Lentera Hati.
- Singh, Pande, dkk. (2008). *Botany Diversity of Microbes and Cryptogams*. New Delhi: Capital Offset.
- Smith. (1982). *Bryophyte Ecology*. New York: Chapman and Hall.
- Sri Nurani Kartikasari. (2013). *Ekologi Papua*. Jakarta: Yayasan Pustaka Obor Indonesia.
- Stern, Kingsley R. (2003). *Introductory Plant Biology*. New York: MC Graw-Hill.

- Suharti R. (2013). "Keanekaragaman Lumut Sejati Di Taman Nasional Gunung Merapi Sleman, Yogyakarta". *Skripsi*.
- Sumbas Wirahkusumah. (2003). *Dasar-dasar Ekologi bagi Populasi dan Komunitas*. Jakarta: UI Press.
- Susi Abdiyani. (2008). "Keanekaragaman Jenis Tumbuhan Bawah Berkhasiat Obat di Dataran Tinggi Dieng". *Jurnal Penelitian Hutan dan Konservasi Alam*, 5(1):81-82.
- Tamas Pocs dan Jiri vana. "New Liverwort And Hornwort Records", *East African Bryophytes XXX*.
- Tati Suryati Syamsudin. (2014). "Peran Pengetahuan Lokal Tentang Keanekaragaman Hayati dan Pembelajaran Biologi". *Prosiding Seminar Nasional Biotik*.
- Tiara Kusuma Wati. (2016). "Keanekaragaman Hayati Tanaman Lumut (Bryophitha) Di Hutan Sekitar Waduk Kedung Brubus Kecamatan Pilang Keceng Kabupaten Madiun". *Jurnal Florea*, 3(1):50.
- Thomas Dyer. (2017). "*Biodeterioration of concrete*". Skotland: CRC Press.
- Universitas Islam Negeri Ar-Raniry. (2015). *Panduan Akademik*. Banda Aceh.
- Vashishta, Sinha. dkk. (2011). *Botany for Degree Students Bryophyta*. New Delhi: S. Chand and Company.
- William D. Reese. (2007). "32. Calymperaceae Kindberg", *Flora of North Africa*, 27(-):660.
- www. Googlemaps.com, diakses pada 27 Oktober 2017.
- Word Flora Online. (20 April 2018). An Online Flora of All Known plants [web log post] <http://www.worldfloraonline.org/search?query=pelekium>
- Zaenal Mutaqien dan Suluh Normasiwi. (2015). "Komposisi vegetasi dasar pasca pembukaan ladang di kawasan hutan lindung Gunung Talamau, Sumatera Barat". *Pros Sem Nas Masy Biodiv Indon*, 1(3):684-685.

SURAT KEPUTUSAN DEKAN FAKULTAS TARBİYAH DAN KEGURUAN UIN AR-RANIRY
Nomor : B-11152/ Un.08/FTK/KP.07.6/11/2017

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 22 November 2017.

MEMUTUSKAN

- Menetapkan** :
- PERTAMA** : Menunjuk Saudara:
- | | |
|-----------------------|----------------------------|
| 1. Samsul Kamal, M.Pd | Sebagai Pembimbing Pertama |
| 2. Eriawati, M.Pd | Sebagai Pembimbing Kedua |
- Untuk membimbing Skripsi :
- Nama : Rizkina Fajriah
 NIM : 281 324 903
 Program Studi : Pendidikan Biologi
 Judul Skripsi : Keanekaragaman Lumut (Bryophytes) pada berbagai Substrat di Kawasan Sungai Pucok Krueng Raba Kecamatan Lhoknga Kabupaten Aceh Besar sebagai Referensi Praktikum Ekologi Tumbuhan
- KEDUA** : Pembiayaan honorarium pembimbing pertama dan kedua tersebut diatas dibebankan pada DIPA UIN Ar-Raniry Banda Aceh Tahun 2017;
- KETIGA** : Surat Keputusan ini berlaku sampai akhir Semester Genap Tahun Akademik 2017/2018;
- 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 ipi.

Ditetapkan di : Banda Aceh
 Pada tanggal : 22 November 2017
 An. Rektor
 Dekan,



Tembusan

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



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

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

Nomor : B-11950/Un.08/TU-FTK/ TL.00/12/2017

28 Desember 2017

Lamp : -

Hal : Mohon Izin Untuk Mengumpul Data
 Menyusun Skripsi

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 : Rizkina Fajriah
N I M : 281 324 903
Prodi / Jurusan : Pendidikan Biologi
Semester : IX
Fakultas : Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Darussalam.
A l a m a t : Jl.Miruek Taman Lr.Umong Kapai No. 01 Desa Miruek Taman Kec Dari

Untuk mengumpulkan data pada:

Kawasan Sungai Pucok Krueng Raba Kecamatan Lhoknga Kab.Aceh Besar

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

Keanekaragaman Lumut (Bryophytes) pada Berbagai Substrat di Kawasan Sungai Pucok Krueng Raba Kecamatan Lhoknga Kabupaten Aceh Besar sebagai Referensi Praktikum Ekologi Tumbuhan

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

An. Dekan,
 Kepala Bagian Tata Usaha,

 M. Saif Farzah Ali

BAG.UMUM BAG.UMUM

Kode 5655



**PEMERINTAH KABUPATEN ACEH BESAR
KECAMATAN LHOKNGA
GAMPONG LAMPAYA**

SURAT KETERANGAN PENELITIAN

Nomor : *024 Lpy / I / 2018*

Keuchik Gampong Lampaya Kecamatan Lhoknga Kabupaten Aceh Besar, dengan ini menerangkan bahwa:

Nama : RIZKINA FAJRIAH
 NIM : 281324903
 Program Studi : Pendidikan Biologi
 Fakultas : Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri Ar-Raniry

Benar yang bersangkutan telah melakukan penelitian di Gampong Lampaya Kecamatan Lhoknga Kabupaten Aceh Besar, tepatnya di kawasan sungai Pucok Krueng Raba, pada tanggal 14 Januari 2018, sesuai dengan judul skripsi "**Keanekaragaman Lumut (Bryophytes) Pada Berbagai Substrat Di Kawasan Sungai Pucok Krueng Raba Kecamatan Lhoknga Kabupaten Aceh Besar Sebagai Referensi Praktikum Ekologi Tumbuhan**".

Demikianlah surat keterangan penelitian ini dikeluarkan, untuk dapat digunakan seperlunya.

Lampaya, 15 Januari 2018
 Keuchik Gampong

 Ibnu, S.Sos





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



SURAT KETERANGAN BEBAS LABORATORIUM
NO: 03/LAB/Pend. BIO/SKBL/01/2018

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

Nama : Rizkina Fajriah
 NIM : 281324903
 Prodi : Program Studi Pendidikan Biologi Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry

Benar yang nama yang tersebut diatas telah selesai melakukan penelitian dengan judul : *“Keanekaragaman Lumut (Bryophytes) Pada Berbagai Substrat di Kawasan pucok Krueng Raba Kecamatan Lhoknga Kabupaten Aceh Besar Sebagai Referensi Praktikum Ekologi Tumbuhan”* 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 Program Studi Pendidikan Biologi. Demikanlah surat keterangan ini dibuat dengan sebenarnya, agar dapat digunakan seperlunya.

Darussalam, 24 Januari 2018
 Koor. Lab Pendidikan Biologi


 Eriawati, S.Pd.I, M.Pd

Lampiran 5

Data Jumlah Lumut (*Bryophytes*) pada Setiap Stasiun di Kawasan Sungai Pucok Krueng Raba

Stasiun 1 (Lokasi wisata)

N O	Nama Lumut (kode)	Plot I										Plot II										Σ											
		Terrestrial					Jlh	Arboreal					jlh	Terrestrial					jlh	Arboreal					jlh								
		Subplot						Subplot						Subplot						Subplot													
		1	2	3	4	5		1	2	3	4	5		1	2	3	4	5		1	2		3	4		5							
1	<i>Barbula indica</i>																7	1			5	22											22
2	<i>Fissindens viridulus</i>				5												5	1	2		5	48											53
3	<i>Calymperes tenerum</i>																																
4	<i>Riccia sorocarpa</i>																																
5	<i>Brachythecium rutabulum</i>	2																		2	5	7											9
6	<i>Notothylas javanica</i>																																
7	<i>Lejeunea laetevirens</i>																										3	1	2	1	7	7	
8	<i>Dichodontium pellucidum</i>																4					4											4
9	<i>Bazzania loricata</i>						1	1		2																	1			2	3	6	
10	<i>Frullania dilatata</i>																																
11	<i>Platdictya confervoide</i>		5																													2	
12	<i>Scapania sp.</i>										1	1																				1	
13	<i>Pelekium velatum</i>	3	1	2					2	2									2		2											12	
14	<i>Neckeropsis lepineana</i>	5																													5		
15	<i>Pelekium investe</i>	2			3	4																									9		
16	<i>Schoenobryum concavifolium</i>																				3	2				5						5	
		Jumlah					32	Jumlah					8	Jumlah					88	Jumlah					10								
		Jumlah Keseluruhan Lumut (<i>Bryophytes</i>)															138																

Stasiun 2 (Lokasi Perkebunan)

N O	Nama Lumut (kode)	Plot I										Plot II										Σ					
		Terrestrial					Arboreal					Terrestrial					Arboreal										
		Subplot					Jlh	Subplot					jlh	Subplot					jlh								
		1	2	3	4	5		1	2	3	4	5		1	2	3	4	5		1	2		3	4	5		
1	<i>Barbula indica</i>	8	5		8		21								1					11							32
2	<i>Fissindens viridulus</i>		3	8	5	1	31							2			1			35							66
3	<i>Calymperes tenerum</i>		4		6		10																			10	
4	<i>Riccia sorocarpa</i>				1		16									3			32							48	
5	<i>Brachythecium rutabulum</i>					2	2							2					2							4	
6	<i>Notothylas javanica</i>	3					3																			3	
7	<i>Lejeunea laetevirens</i>							2				2								8	6	7	5		26	28	
8	<i>Dichodontium pellucidum</i>							3	2	4		9			1				13							22	
9	<i>Bazzania loricata</i>										2	2										2	3	5		7	
10	<i>Frullania dilatata</i>										2	2														2	
11	<i>Scapania sp.</i>																										
12	<i>Pelekium velatum</i>																										
13	<i>Neckeropsis lepineana</i>																										
14	<i>Pelekium investe</i>																										
15	<i>Schoenobryum concavifolium</i>	1					1																			1	
		Jumlah					84	Jumlah					16	Jumlah					93	Jumlah					31		
		Jumlah Keseluruhan Lumut (Bryophytes)																				223					

Data Jumlah Lumut (*Bryophytes*) pada Berbagai Substrat di Kawasan Sungai Pucok Krueng Raba

Data jumlah dan substrat lumut di Kawasan Sungai Pucok Krueng Raba

No	Nama Lumut (kode)	Substrat /habitat								
		Terrestrial						Arboreal		
		Batu/te mbok	Jlh	Kayu Lapuk	Jlh	Tanah	Jlh	Pohon	Jlh	Nama Pohon Inang
1	<i>Barbula indica</i>					√	54			
2	<i>Fissindens viridulus</i>					√	119			
3	<i>Calymperes tenerum</i>			√	4	√	6			
4	<i>Riccia sorocarpa</i>					√	48			
5	<i>Brachythecium rutabulum</i>					√	13			
6	<i>Notothylas javanica</i>					√	3			
7	<i>Lejeunea laetevirens</i>							√	35	Melinjo, Pinang
8	<i>Dichodontium pellucidum</i>					√	17	√	9	Melinjo, Durian, Pinang
9	<i>Bazzania loricata</i>							√	13	Melinjo, Belimbing, Waru
10	<i>Frullania dilatata</i>							√	2	Melinjo
11	<i>Platdictya confervoide</i>	√	5							
12	<i>Scapania sp.</i>							√	1	Belimbing
13	<i>Pelekium velatum</i>	√	2			√	6	√	4	Bayu, Gundul
14	<i>Neckeropsis lepineana</i>	√	5							
15	<i>Pelekium investe</i>	√	9							
16	<i>Schoenobryum concavifolium</i>	√	6							
	Jumlah		27	Jumlah	4	Jumlah	266		64	

Data lumut terrestrial di Kawasan Sungai Pucok Krueng Raba

NO	Nama Lumut (kode)	Jumlah
1	<i>Barbula indica</i>	54
2	<i>Fissindens viridulus</i>	119
3	<i>Calymperes tenerum</i>	10
4	<i>Riccia sorocarpa</i>	48
5	<i>Brachythecium rutabulum</i>	13
6	<i>Notothylas javanica</i>	3
7	<i>Dichodontium pellucidum</i>	17
8	<i>Platdictya confervoide</i>	5
9	<i>Pelekium velatum</i>	8
10	<i>Neckeropsis lepineana</i>	5
11	<i>Pelekium investe</i>	9
12	<i>Schoenobryum concavifolium</i>	6
Jumlah		297

Data lumut arboreal di Kawasan Sungai Pucok Krueng Raba

NO	Nama Lumut (kode)	Jumlah
1	<i>Lejeunea laetiverens</i>	35
2	<i>Dichodontium pellucidum</i>	9
3	<i>Bazzania loricata</i>	13
4	<i>Frullania dilatata</i>	2
5	<i>Scapania</i> sp.	1
6	<i>Pelekium velatum</i>	4
Jumlah		64

Lampiran 7

Faktor Abiotik dan Karakteristik Lumut yang Ditemukan di Kawasan Sungai Pucok Krueng Raba

1. Faktror abiotik di Kawasan Sungai Pucok Krueng Raba

No	Unsur Abiotik	Stasiun 1		Stasiun 2	
		Plot 1	Plot II	Plot I	Plot II
1	Suhu udara (°C)	30,9	30,2	29,7	29,9
2	Kelembaban udara (%)	57	63	63	65
3	Intensitas cahaya (lux)	165,3	186,5	780	500
4	pH tanah	6,2	6,0	5,8	5,5
5	Kelembaban tanah	50	53	60	61

2. Karakteristik Lumut di Kawasan Sungai Pucok Krueng Raba

No	Nama Lumut (kode)	Ciri akar	Ciri batang	Ciri daun	Warna daun	Bentuk sporangium	Warna sporangium	Warna seta
1	<i>Barbula indica</i> (Hook.) Spreng.		Bercabang, acrocarp	Padat	Hijau pucat	Oval	Muda (hijau pucat), tua (hijau tua dengan ujungnya)	Coklat kemerahan

							orange)	
2	<i>Brachythecium rutabulum</i> (Heidw). Schimp.		Pleurocarp	Rapat	Hijau	Melengkung dan ujungnya seperti kerucut	Muda (hijau muda), tua (abu-abu kehitaman)	Merah gelap dan terdapat rambut halus
3	<i>Fissidens viridulus</i> (Sw). Wahlenb.		Acrocarp	Letaknya bersebrangan seperti bulu unggas	Hijau mengkilap	Bulat telur	Muda (hijau muda), tua (abu-abu gelap)	hijau
4	<i>Calymperes tenerum</i> (C. Muell.)		Bercabang, Acrocarp	Memiliki gammae di ujung daun	Hijau pucat			
5	<i>Riccia sorocarpa</i> Bisch.		Talus	Talus tumbuh bulat tidak beraturan, alur membentuk V, terdapat garis tengah	Hijau keabuan			
6	<i>Notothylas javanica</i> (Sande		Talus	Talus memiliki	Hijau tua			

	Lac.) Gottsche			sporofit yang pendek				
7	<i>Lejeunea laetevirens</i> Nees & Mont.			Daunnya menyebar, bulat telur	Hijau tua			
8	<i>Scapania</i> sp.			Berukuran sedang dan rapat	Hijau tua di bagian pangkal dan hijau muda di bagian ujung batang			
9	<i>Bazzania loricata</i> Schiffn.			Bagian ujung daun bercabang membentuk V	Hijau			
10	<i>Platdictya confervoide</i> (Bridel) H.A. Crum			Seperti benang, ukurannya kecil	Hijau			

11	<i>Dichodontium pellucidum</i> (Hedw.) Schimp.		Acrocarp	berbentuk seperti pita tipis, dan ujung runcing	Hijau kekuningan			
12	<i>Pelekium velatum</i> Mitt., J. Linn. Soc., Bot		Pleurocarp	Kecil, berseling	Hijau kekuningan	Bulat telur	Coklat tua	Merah
13	<i>Pelekium investe</i> (Mitt.)Touw.		Pleurocarp	Menyerupai daun pakis	Hijau tua			
14	<i>Neckeropsis lepineana</i> (Mont.) Fleisch.			Daun mengantung, menempel dengan bagian pangkal, berombak	Hijau tua			
15	<i>Schoenobryum concavifolium</i> (Griff.) Gangulee		Acrocarp	Berbentuk oval	Hijau kekuningan			
16	<i>Frullania dilata</i> (L.) Dumort.			Rapat dan kecil	Coklat kehitaman			

Lampiran 8

Indeks Nilai Penting Lumut (*Bryophytes*) di Kawasan Sungai Pucok Krueng Raba

1. Frekuensi Relatif

NO	Nama Lumut (kode)	Jumlah Petak sampel suatu jenis	Total petak sampling	F	FR	FR %
1	<i>Barbula indica</i>	7	40	0.175	0.101449275	10.1449275
2	<i>Fissindens viridulus</i>	11	40	0.275	0.15942029	15.942029
3	<i>Calymperes tenerum</i>	2	40	0.05	0.028985507	2.89855072
4	<i>Riccia sorocarpa</i>	2	40	0.05	0.028985507	2.89855072
5	<i>Brachythecium rutabulum</i>	5	40	0.125	0.072463768	7.24637681
6	<i>Notothylas javanica</i>	3	40	0.075	0.043478261	4.34782609
7	<i>Lejeunea laetevirens</i>	9	40	0.225	0.130434783	13.0434783
8	<i>Dichodontium pellucidum</i>	5	40	0.125	0.072463768	7.24637681
9	<i>Bazzania loricata</i>	8	40	0.2	0.115942029	11.5942029
10	<i>Frullania dilatata</i>	1	40	0.025	0.014492754	1.44927536
11	<i>Platdictya confervoide</i>	2	40	0.05	0.028985507	2.89855072
12	<i>Scapania sp.</i>	1	40	0.025	0.014492754	1.44927536
13	<i>Pelekium velatum</i>	6	40	0.15	0.086956522	8.69565217
14	<i>Neckeropsis lepineana</i>	1	40	0.025	0.014492754	1.44927536
15	<i>Pelekium investe</i>	3	40	0.075	0.043478261	4.34782609
16	<i>Schoenobryum concavifolium</i>	3	40	0.075	0.043478261	4.34782609
Jumlah		69		1.725		

2. Kerapatan Relatif

NO	Nama Lumut (kode)	Jumlah individu suatu jenis	Luas Petak Contoh (ha)	K	KR	KR%
1	<i>Barbula indica</i>	54	0.00212	25471.69811	0.149584488	14.9584488
2	<i>Fissindens viridulus</i>	119	0.00212	56132.07547	0.329639889	32.9639889
3	<i>Calymperes tenerum</i>	10	0.00212	4716.981132	0.027700831	2.7700831
4	<i>Riccia sorocarpa</i>	48	0.00212	22641.50943	0.132963989	13.2963989
5	<i>Brachythecium rutabulum</i>	13	0.00212	6132.075472	0.03601108	3.60110803
6	<i>Notothylas javanica</i>	3	0.00212	1415.09434	0.008310249	0.83102493
7	<i>Lejeunea laetevirens</i>	35	0.00212	16509.43396	0.096952909	9.69529086
8	<i>Dichodontium pellucidum</i>	26	0.00212	12264.15094	0.072022161	7.20221607
9	<i>Bazzania loricata</i>	13	0.00212	6132.075472	0.03601108	3.60110803
10	<i>Frullania dilatata</i>	2	0.00212	943.3962264	0.005540166	0.55401662
11	<i>Platdictya confervoide</i>	5	0.00212	2358.490566	0.013850416	1.38504155
12	<i>Scapania</i> sp.	1	0.00212	471.6981132	0.002770083	0.27700831
13	<i>Pelekium velatum</i>	12	0.00212	5660.377358	0.033240997	3.32409972
14	<i>Neckeropsis lepinea</i>	5	0.00212	2358.490566	0.013850416	1.38504155
15	<i>Pelekium investe</i>	9	0.00212	4245.283019	0.024930748	2.49307479
16	<i>Schoenobryum concavifolium</i>	6	0.00212	2830.188679	0.016620499	1.66204986
Jumlah		361		170283.0189		

3. Indeks Nilai Penting

NO	Nama Lumut (kode)	FR	KR	INP = FR + KR
1	<i>Barbula indica</i>	10.1449275	14.9584488	25.1033763
2	<i>Fissindens viridulus</i>	15.942029	32.9639889	48.9060179
3	<i>Calymperes tenerum</i>	2.89855072	2.7700831	5.66863382
4	<i>Riccia sorocarpa</i>	2.89855072	13.2963989	16.19494962
5	<i>Brachythecium rutabulum</i>	7.24637681	3.60110803	10.84748484
6	<i>Notothylas javanica</i>	4.34782609	0.83102493	5.17885102
7	<i>Lejeunea laetevirens</i>	13.0434783	9.69529086	22.73876916
8	<i>Dichodontium pellucidum</i>	7.24637681	7.20221607	14.44859288
9	<i>Bazzania loricata</i>	11.5942029	3.60110803	15.19531093
10	<i>Frullania dilatata</i>	1.44927536	0.55401662	2.00329198
11	<i>Platdictya confervoide</i>	2.89855072	1.38504155	4.28359227
12	<i>Scapania</i> sp.	1.44927536	0.27700831	1.72628367
13	<i>Pelekium velatum</i>	8.69565217	3.32409972	12.01975189
14	<i>Neckeropsis lepineana</i>	1.44927536	1.38504155	2.83431691
15	<i>Pelekium investe</i>	4.34782609	2.49307479	6.84090088
16	<i>Schoenobryum concavifolium</i>	4.34782609	1.66204986	6.00987595
	INP TOTAL			200

Lampiran 9

Indeks Keanekaragaman Lumut (*Bryophytes*) di Kawasan Sungai Pucok Krueng Raba

Keanekaragaman lumut secara keseluruhan

NO	Nama Lumut (kode)	Jumlah	Pi	Ln Pi	Pi Ln Pi	H'
1	<i>Barbula indica</i>	54	0.149584488	-1.899893912	-0.284194657	0.284194657
2	<i>Fissindens viridulus</i>	119	0.329639889	-1.109754465	-0.365819339	0.365819339
3	<i>Calymperes tenerum</i>	10	0.027700831	-3.586292865	-0.099343293	0.099343293
4	<i>Riccia sorocarpa</i>	48	0.132963989	-2.017676947	-0.268278375	0.268278375
5	<i>Brachythecium rutabulum</i>	13	0.03601108	-3.323928601	-0.11969826	0.11969826
6	<i>Notothylas javanica</i>	3	0.008310249	-4.79026567	-0.039808302	0.039808302
7	<i>Lejeunea laetevirens</i>	35	0.096952909	-2.333529897	-0.226242511	0.226242511
8	<i>Dichodontium pellucidum</i>	26	0.072022161	-2.63078142	-0.189474562	0.189474562
9	<i>Bazzania loricata</i>	13	0.03601108	-3.323928601	-0.11969826	0.11969826
10	<i>Frullania dilatata</i>	2	0.005540166	-5.195730778	-0.028785212	0.028785212
11	<i>Platdictya confervoide</i>	5	0.013850416	-4.279440046	-0.059272023	0.059272023
12	<i>Scapania sp.</i>	1	0.002770083	-5.888877958	-0.016312681	0.016312681
13	<i>Pelekium velatum</i>	12	0.033240997	-3.403971309	-0.113151401	0.113151401
14	<i>Neckeropsis lepineana</i>	5	0.013850416	-4.279440046	-0.059272023	0.059272023
15	<i>Pelekium investe</i>	9	0.024930748	-3.691653381	-0.09203568	0.09203568
16	<i>Schoenobryum concavifolium</i>	6	0.016620499	-4.097118489	-0.068096152	0.068096152
Jumlah		361	1	-55.85228438	-2.149482731	2.149482731
Indeks Keanekaragaman Lumut (<i>Bryophytes</i>) di Kawasan Sungai Pucok Krueng Raba H' = 2.149482731						

Keanekaragaman lumut pada berbagai substrat:

a. Terrestrial

NO	Nama Lumut (kode)	Jumlah	Pi	Ln Pi	Pi Ln Pi	H'
1	<i>Barbula indica</i>	54	0.18181818	-1.70474809	-0.3099542	0.3099542
2	<i>Fissindens viridulus</i>	119	0.4006734	-0.91460865	-0.36645936	0.36645936
3	<i>Calymperes tenerum</i>	10	0.03367003	-3.39114705	-0.11418004	0.11418004
4	<i>Riccia sorocarpa</i>	48	0.16161616	-1.82253113	-0.29455049	0.29455049
5	<i>Brachythecium rutabulum</i>	13	0.04377104	-3.12878278	-0.13695009	0.13695009
6	<i>Notothylas javanica</i>	3	0.01010101	-4.59511985	-0.04641535	0.04641535
7	<i>Dichodontium pellucidum</i>	17	0.05723906	-2.86051879	-0.1637334	0.1637334
8	<i>Platdictya confervoide</i>	5	0.01683502	-4.08429423	-0.06875916	0.06875916
9	<i>Pelekium velatum</i>	8	0.02693603	-3.6142906	-0.09735463	0.09735463
10	<i>Neckeropsis lepineana</i>	5	0.01683502	-4.08429423	-0.06875916	0.06875916
11	<i>Pelekium investe</i>	9	0.03030303	-3.49650756	-0.10595477	0.10595477
12	<i>Schoenobryum concavifolium</i>	6	0.02020202	-3.90197267	-0.07882773	0.07882773
Jumlah		297	1	-37.59881562	-1.85189837	1.85189837
Indeks Keanekaragaman Lumut Terrestrial di Kawasan Sungai Pucok Krueng Raba H'= 1.85189837						

b. Arboreal

NO	Nama Lumut (kode)	Jumlah	Pi	Ln Pi	Pi Ln Pi	H'
1	<i>Lejeunea laetiverens</i>	35	0.546875	-0.603535	-0.3300582	0.3300582
2	<i>Dichodontium pellucidum</i>	9	0.140625	-1.9616585	-0.2758582	0.2758582
3	<i>Bazzania loricata</i>	13	0.1203125	-1.5939337	-0.3237678	0.3237678
4	<i>Frullania dilatata</i>	2	0.03125	-3.4657359	-0.1083042	0.1083042
5	<i>Scapania sp.</i>	1	0.015625	-4.1588831	-0.0649825	0.0649825
6	<i>Pelekium velatum</i>	4	0.0625	-2.7725887	-0.1732868	0.1732868
Jumlah		64				1.2762578
Indeks Keanekaragaman Lumut Terrestrial di Kawasan Sungai Pucok Krueng Raba H'= 1.2762578						

*Lampiran 10***DOKUMENTASI PENELITIAN****1. Pembuatan plot dan subplot penelitian**



2. Pengambilan sampel spesies lumut di dalam subplot



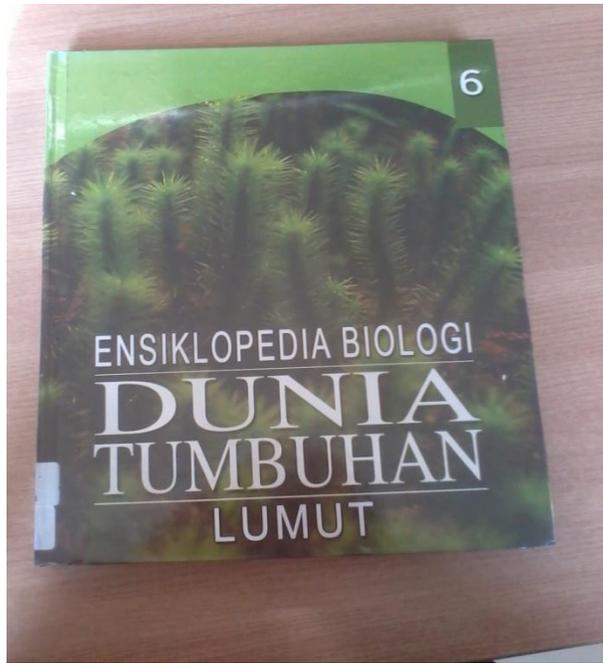
3. Pengukuran faktor fisik dilokasi penelitian



4. Pengamatan lumut dengan mikroskop stereo



5. Proses identifikasi spesies lumut



DAFTAR RIWAYAT HIDUP

1. Nama Lengkap : Rizkina Fajriah
2. Tempat/Tanggal Lahir : Miruek Taman/01 Desember 1995
3. Jenis Kelain : Perempuan
4. Agama : Islam
5. Kebangsaan/Suku : Indonesia/ Aceh
6. Status : Belum Kawin
7. Alamat : Desa Miruek Taman, Kecamatan Darussalam, Kabupaten Aceh Besar

8. Nama Orang Tua
 - a. Ayah : Ismail
 - b. Ibu : Hasanah (Alm)
 - c. Pekerjaan Ayah : Tukang bangunan
 - d. Pekerjaan Ibu : -
 - e. Alamat : Desa Miruek Taman, Kecamatan Darussalam, Kabupaten Aceh Besar

 - f. Riwayat Hidup
 - a. TK Bunga Bangsa : Berijazah tahun 2001
 - b. SD N Lambaro Angan : Berijazah tahun 2007
 - c. SMP N 8 Banda Aceh : Berijazah tahun 2010
 - d. SMA N 5 Banda Aceh : Berijazah tahun 2013
 - e. UIN Ar-Raniry Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Jurusan Pendidikan Biologi Darussalam-Banda Aceh Mulai Tahun 2013-2018

Banda Aceh, 16 Juli 2018

Penulis

Rizkina Fajriah